



# Faktenblatt

---

Bern, November 2017

---

## Transplantation von Blut-Stammzellen

**Bereits seit Jahrzehnten werden Blut-Stammzellen zur Behandlung schwerer Krankheiten des Blutes eingesetzt, beispielsweise bei der Leukämie. Die verwendeten Blut-Stammzellen stammen entweder von der erkrankten Person selbst (autogene Transplantation) oder sie werden von einer anderen Person gespendet (allogene Transplantation). Gewonnen werden Blut-Stammzellen aus dem Knochenmark, aus dem peripheren Blut oder aus Nabelschnurblut.**

### 1 Geschichte

Zwei bahnbrechende Entdeckungen zwischen 1950 und 1960 haben den Grundstein für Blut-Stammzelltransplantationen gelegt: erstens die Erkenntnis, dass es blutbildende Stammzellen gibt, die unbegrenzt teilungsfähig und transplantierbar sind; zweitens die Entdeckung des menschlichen HLA-Systems (englisch: human leukocyte antigens oder HLA) im Jahre 1958. Dies führte im Jahr 1968 zur ersten erfolgreichen Transplantation von Blut-Stammzellen.

### 2 Funktion

Blut enthält verschiedene lebenswichtige Zellen. Diese werden im Knochenmark aus den sogenannten Blut-Stammzellen gebildet. Die Blut-Stammzellen reifen hier zu den verschiedenen Arten von Blutzellen aus. Danach verlassen sie das Knochenmark und treten ins Blut über. Reife Blutzellen sterben nach einer bestimmten Lebensdauer ab und werden deshalb laufend ersetzt. Aus den Blut-Stammzellen werden folgende reife Blutzellen gebildet:

- **Rote Blutkörperchen** (Erythrozyten) sind rot, weil sie den Blutfarbstoff Hämoglobin enthalten. Hämoglobin ist verantwortlich für den Transport des Sauerstoffs im Körper. Bei einem Mangel an Hämoglobin kommt es zur Blutarmut (Anämie).
- **Blutplättchen** (Thrombozyten) spielen bei der Blutgerinnung eine zentrale Rolle. Sie heften sich bei einer Verletzung eines Blutgefässes an das umliegende Gewebe und setzen dabei gerinnungsfördernde Stoffe frei, was schliesslich die Blutung stillt.
- **Weisse Blutkörperchen** (Leukozyten) sind ein wichtiger Bestandteil des Immunsystems und verantwortlich für die Abwehr körperfremder Substanzen, wie z.B. Krankheitserreger. Sie schützen so den Körper vor Infektionen.

### 3 Krankheitsbilder

Mit der Transplantation von Blut-Stammzellen werden hauptsächlich bösartige Erkrankungen des blutbildenden und des lymphatischen Systems behandelt. In erster Linie sind dies Leukämien (Blutkrebs) und Lymphome (Lymphdrüsen-Krebs). Bei der Leukämie verdrängen Krebszellen die gesunden Blutzellen. Dies führt einerseits zu Blutarmut, was sich in Müdigkeit, Blässe und Atemnot äussern kann. Andererseits kann es beispielsweise zu Nasenbluten oder Blutergüssen kommen, weil die Blutgerinnung gestört ist. Zudem ist die Anfälligkeit für Infektionskrankheiten erhöht. Diese Symptome können innerhalb weniger Tage oder schleichend auftreten. Sie sind typisch, aber zu Beginn nicht eindeutig für eine Leukämie, denn sie treten auch bei anderen Krankheiten auf.

Beim Lymphom führen Krebszellen zu einer Schwellung der Lymphknoten oder sie befallen einzelne Organe. Lymphome können zu ähnlichen Symptomen führen wie eine Leukämie.

Auch andere schwere Erkrankungen des Blutes oder des Immunsystems können durch die Transplantation von Blut-Stammzellen behandelt werden (z.B. Fanconi-Anämie, Myelodysplastische Syndrom, schwere Stoffwechselkrankheiten oder schwere Immundefekte bei Kindern).

### 4 Transplantation

Eine Transplantation von Blut-Stammzellen ist notwendig, wenn man an einer schweren Störung des blutbildenden Systems oder des Immunsystems erkrankt ist und eine Transplantation Hoffnung auf Heilung verspricht. Vor der eigentlichen Transplantation werden zuerst die Krebszellen im Knochenmark zerstört. Dann werden die Blut-Stammzellen wie bei einer Bluttransfusion intravenös verabreicht. Diese wandern ins Knochenmark, siedeln sich dort an und beginnen nach einiger Zeit mit der Bildung neuer, gesunder Blutzellen. Diese Behandlung ist sehr riskant, weil in der Vorbehandlung auch gesunde Körperzellen zerstört werden und zu Beginn insbesondere die Immunabwehr fehlt.

Für die Transplantation werden entweder Blut-Stammzellen verwendet, die von der erkrankten Person selbst stammen (autogene Transplantation) oder von einer Spenderin oder einem Spender (allogene Transplantation). Ob eigene oder fremde Blut-Stammzellen übertragen werden, hängt von verschiedenen Faktoren ab, insbesondere von der Art der Erkrankung, aber auch davon, ob überhaupt eine geeignete Spenderin oder ein Spender verfügbar ist. Beide Varianten haben ihre Vor und Nachteile:

- Ziel einer autogenen Transplantation ist, mit einer hochdosierten Chemotherapie die Krebszellen zu zerstören. Um die Medikamente für eine noch bessere Wirksamkeit höher dosieren zu können, werden dem Patienten seine eigenen Stammzellen vor der Chemotherapie entnommen und tiefgefroren. Anschliessend an die hochdosierte Therapie werden die eigenen Stammzellen zurückgegeben, um die zerstörte Blutbildung schnell wieder aufzubauen.

Ein Vorteil dieser Methode ist, dass der Körper die Blut-Stammzellen als eigen erkennt und es daher nicht zu einer Abstossung kommt, wie bei einer Transplantation fremder Zellen oder Organe. Allerdings besteht die Gefahr, dass mit der Transplantation auch Krebszellen wieder in den Körper gebracht werden.

- Durch eine allogene Blutstammzelltransplantation werden die kranken Zellen des Blutsystems durch gesunde Blutzellen einer Spenderin oder eines Spenders ersetzt. Die Immunzellen des Spenders können zudem eventuell noch verbliebene kranke Zellen der empfangenden Person bekämpfen. Bei der allogenen Transplantation müssen die Gewebemerkmale zwischen der spendenden und der empfangenden Person möglichst übereinstimmen. Am besten geeignet als Spenderinnen oder Spender sind Geschwister der erkrankten Person, die möglichst ähnliche Gewebemerkmale besitzen (dies ist bei 20-30 % der Geschwister der Fall). Kann niemand aus der Familie spenden, muss eine fremde Spenderin oder ein Spender gesucht werden.

Bei der allogenen Transplantation besteht die Gefahr, dass die transplantierten Blut-Stammzellen abgestossen werden. Zudem muss damit gerechnet werden, dass die übertragenen Immunzellen den Körper der Empfängerin oder des Empfängers als fremd erkennen und angreifen. Man spricht in die-

sem Fall von einer Graft-versus-Host-Disease (Transplantat-gegen-Wirt-Erkrankung). Nach der Transplantation muss die Patientin bzw. der Patient über längere Zeit Medikamente einnehmen, um die Abstossung und die Transplantat-gegen-Wirt-Erkrankung zu verhindern.

## 5 Blut-Stammzellen spenden

Gesunde Menschen können zu Lebzeiten Blut-Stammzellen spenden. Wer spenden möchte, kann sich in der Schweiz bei der Organisation [Blutspende SRK Schweiz AG](#) / *Swiss Blood Stem Cells* registrieren lassen. Diese Organisation ist vom Bund mit der Führung des Blut-Stammzellregisters beauftragt und arbeitet eng mit Registern im Ausland zusammen.

Die Registrierung ist sehr einfach und auch online möglich unter [www.blutspende.ch/de/blutstammzellspende](http://www.blutspende.ch/de/blutstammzellspende). Nach der Anmeldung erhält man per Post ein Wattestäbchen-Set, mit dem man selbst zu Hause einen Abstrich der Mundschleimhaut machen kann. Sendet man diesen zusammen mit der Einverständniserklärung und dem ausgefüllten medizinischen Fragebogen zurück, wird man in das Register aufgenommen. Zur eigentlichen Spende angefragt wird man nur dann, wenn die eigenen Gewebemerkmale mit denen einer schwer kranken Person übereinstimmen. Aufgrund der grossen Anzahl an Gewebetypen ist die Wahrscheinlichkeit eher gering, für eine Spende angefragt zu werden. Für die Spende erhält man kein Geld, vergütet werden aber Spesen oder allfällige Lohnausfälle etc., die im Zusammenhang mit der Spende entstehen.

Es gibt zwei Spendearten:

- Am Häufigsten ist die **Spende von peripheren Blut-Stammzellen**. Hier wird die Spenderin oder der Spender vor der Entnahme der Blut-Stammzellen während einiger Tage mit Wachstumsfaktoren behandelt. Diese Medikamente bewirken, dass sich die Stammzellen vermehren und aus dem Knochenmark ins Blut wandern. Am Tag der Entnahme wird die Spenderin oder der Spender während drei bis sechs Stunden an ein Gerät angeschlossen, das die Blut-Stammzellen vom Blut trennt (Apherese). Die spendende Person kann noch am selben Tag wieder nach Hause gehen.
- Sehr viel seltener durchgeführt wird die **Knochenmarkspende**. Dabei werden Blut-Stammzellen mit mehreren Punktionen unter Vollnarkose aus dem Knochenmark des Beckenknochens entnommen. Bei dieser Spende bleibt man einige Tage im Spital.

### 5.1 Blut-Stammzellen aus Nabelschnurblut

Eine weitere Quelle für Blut-Stammzellen ist Nabelschnurblut. Es kann nach der Geburt gewonnen und langfristig in öffentlichen Nabelschnurbanken eingelagert werden. Die Blut-Stammzellen stehen dann weltweit kranken Personen zur Verfügung. Neben den öffentlichen Nabelschnurblutbanken besteht die Möglichkeit, dass Eltern das Nabelschnurblut ihres Neugeborenen in privaten Nabelschnurblutbanken kostenpflichtig einlagern, für den Fall einer späteren Erkrankung des Kindes. Experten schätzen jedoch die Wahrscheinlichkeit als sehr gering ein, dass diese privat eingelagerten Blut-Stammzellen im Verlaufe des Lebens verwendet werden können. Zudem ist es möglich, dass das gesammelte Nabelschnurblut zu wenig Stammzellen enthält, um eine Transplantation zu ermöglichen. Die Einlagerung von Nabelschnurblut in öffentlichen Nabelschnurblutbanken ist der medizinisch sinnvollste Weg, denn dies ermöglicht eine globale Solidarität über das weltweite Netzwerk der öffentlichen Nabelschnurblutbanken. Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie in den Empfehlungen des Europarates: [Parent's guide to umbilical cord blood banking - A guide for parents / Conservation du sang de cordon ombilical - Guide à l'usage des parents](#) (die Publikation ist auf Englisch und Französisch verfügbar).

## 6 Risiken für die spendende Person

Die Entnahme von Blut-Stammzellen wird in der Regel gut vertragen. Spenderinnen und Spender müssen aber vor einer Spende über mögliche Risiken aufgeklärt werden:

- **Bei der Entnahme aus dem Knochenmark** bestehen grundsätzlich die Risiken einer Vollnarbe. Daneben können vorübergehend Störungen der Wundheilung, Schmerzen und Hämatome an der Entnahmestelle auftreten. Das Knochenmark regeneriert sich innerhalb weniger Wochen vollständig.
- **Die Entnahme aus dem peripheren Blut** erfolgt ambulant. Die Wachstumsfaktoren können zu grippeartigen Symptomen und zu Knochen- oder Muskelschmerzen führen, die nach dem Absetzen des Medikamentes verschwinden. In sehr seltenen Fällen können schwerwiegende Komplikationen auftreten.

Nach der Spende wird man während 10 Jahren von der Blutspende SRK Schweiz AG nachbetreut und regelmässig zum Gesundheitszustand befragt.

Die Gewinnung von Blut-Stammzellen aus Nabelschnurblut erfolgt nach der Geburt aus der Nabelschnur und ist für Mutter und Neugeborenes risikolos.

---

**Kontakt für Rückfragen:**

Bundesamt für Gesundheit BAG

Direktionsbereich Öffentliche Gesundheit

Sektion Transplantation und Fortpflanzungsmedizin,

Tel. +41 58 463 51 54

[transplantation@bag.admin.ch](mailto:transplantation@bag.admin.ch)

[www.bag.admin.ch/transplantation-de](http://www.bag.admin.ch/transplantation-de)

Diese Publikation erscheint ebenfalls in französischer und italienischer Sprache