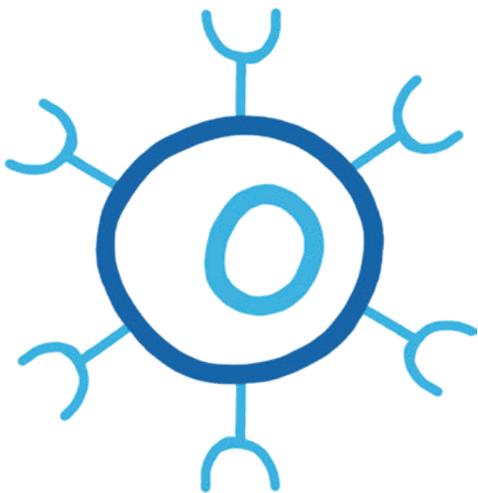
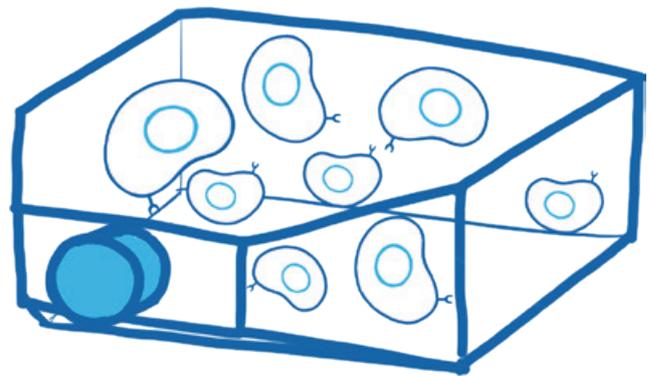


# CAR-T-ZELLTHERAPIE UND STAMMZELLTRANSPLANTATION: ABLAUF, WIRKUNG UND RISIKEN



*CAR-T-Zelltherapie*



*Stammzelltransplantation*

Die CAR-T-Zelltherapie und eine autologe oder allogene Stammzelltransplantation sind Behandlungsmöglichkeiten für bestimmte Blutkrebserkrankungen. Mit dieser Broschüre möchten wir Sie über diese Therapien informieren.



In Zusammenarbeit mit der LHRM  
(Leukämiehilfe RHEIN-MAIN e.V.).





# *Liebe Patientin, lieber Patient und liebe Angehörige*

Ihre Ärztin bzw. Ihr Arzt hat mit Ihnen verschiedene Therapiemöglichkeiten zur Behandlung Ihrer Blutkreberkrankung besprochen.

Mit dieser Broschüre möchten wir Ihnen Informationen zur CAR-T-Zelltherapie und Stammzelltransplantation näherbringen, indem wir die Abläufe und Wirkweise sowie die Chancen und Risiken dieser Therapien erklären.

Diese Broschüre soll Gespräche mit Ihrer Ärztin oder Ihrem Arzt nicht ersetzen, liefert aber Informationen zu den verschiedenen Zelltherapien und kann eine Anregung für weitere Überlegungen und Fragen sein. Weitere Informationen finden Sie auch auf unserer Website für Patientinnen und Patienten unter:

*[www.onkologie-iu-wandel.de](http://www.onkologie-iu-wandel.de)*

# CAR-T-Zelltherapie und Stammzelltransplantation – eine kurze Übersicht

## Das Wichtigste in Kürze

- Für die Behandlung Ihrer Erkrankung kommen unter anderem die CAR-T-Zelltherapie und/oder eine Stammzelltransplantation infrage.
- Für die **CAR-T-Zelltherapie** werden Ihnen körpereigene Abwehrzellen (T-Zellen) entnommen, genetisch verändert und anschließend wieder zurückgegeben. Diese sogenannten CAR-T-Zellen können Krebszellen erkennen und zerstören.
- Bei der **Stammzelltransplantation** erhalten Sie zuerst eine Chemotherapie, die die Krebszellen zerstören soll, und bekommen anschließend entweder **eigene (autologe) Stammzellen** oder **fremde (allogene) Stamzellen**.



## Hinweise, die für alle Therapien gelten

- Alle drei beschriebenen Therapieoptionen sind zelluläre Therapien.
- Mit einer CAR-T-Zell- oder Stammzelltherapie kann Ihre Krankheit im besten Fall langfristig kontrolliert werden.
- Alle Therapien gehen mit möglichen Nebenwirkungen einher. Diese unterscheiden sich zum Teil sehr stark.
- Mögliche Nebenwirkungen können in den meisten Fällen gut behandelt werden. Dazu ist es wichtig, diese frühzeitig zu erkennen! Bitte achten Sie deshalb gut auf mögliche Symptome und kontaktieren Sie gegebenenfalls sofort Ihren behandelnden Arzt.



## CAR-T-Zelltherapie

T-Zellen sind ein wichtiger Teil des Immunsystems und können Krebszellen erkennen und abtöten. In manchen Fällen gelingt es den Krebszellen jedoch, sich so zu verändern, dass sie von T-Zellen nicht mehr erkannt werden.

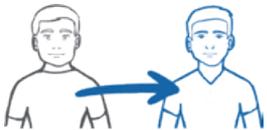
Bei der CAR-T-Zelltherapie werden Ihnen eigene T-Zellen entnommen und genetisch so verändert, dass sie einen sog. **chimären Antigen-Rezeptor (CAR)** auf der Oberfläche tragen. Nach einer vorbereitenden Chemotherapie werden Ihnen diese Zellen per Infusion wieder zurückgegeben. Diese veränderten T-Zellen, die sogenannten CAR-T-Zellen, sind nun wieder in der Lage, bestimmte Krebszellen in Ihrem Körper aufzuspüren und zu zerstören. Bei einer CAR-T-Zelltherapie können unter anderem eine überschießende Immunreaktion und/oder neurologische Symptome auftreten. Eine Therapie mit CAR-T-Zellen ist nur in spezialisierten Zentren möglich.



## Autologe Stammzelltransplantation

Stammzellen sind die Ausgangszellen des menschlichen Körpers. Sie können sich zu unterschiedlichen Zellarten weiterentwickeln und sind als gemeinsame Vorstufe aller Blutzellen für die Blutbildung zuständig.

Bei der autologen Stammzelltransplantation sind Spender und Empfänger dieselbe Person – d.h., Sie erhalten im Verlauf der Therapie Ihre eigenen Stammzellen zurück. Der Ablauf gliedert sich in verschiedene Schritte. Unter anderem sind eine Induktionstherapie und eine hochdosierte Chemotherapie notwendig. Beide dienen dazu, Krebszellen zu zerstören. Bei der anschließenden Stammzelltransplantation erhalten Sie Ihre eigenen Stammzellen durch eine Infusion zurück und das Blutsystem wird wieder hergestellt. Während der Behandlung kann es unter anderem zu Schleimhaut-Schädigungen und Infektionen kommen.



## Allogene Stammzelltransplantation

Unter bestimmten Umständen kann auch eine allogene Stammzelltransplantation erfolgen. Hier erhalten Sie Stammzellen eines Familien- oder Fremdspenders. Der Ablauf ähnelt dem der autologen Stammzelltransplantation: Dem Spender werden Stammzellen entnommen und Ihnen als Empfänger übertragen. Sie erhalten zuvor eine Chemotherapie um Lebensraum für die neuen Zellen zu schaffen. Eine allogene Stammzelltransplantation kann unter anderem zu der Nebenwirkung führen, dass sich die Abwehrzellen des Spenders gegen gesunde Zellen von Ihnen richten – dies wird als „Graft-versus-Host-Reaktion“ bezeichnet.

**Auf den folgenden Seiten stellen wir Ihnen die einzelnen Therapien genauer vor.**



# CAR-T-Zelltherapie im Detail

## Das Wichtigste in Kürze

### Was sind CAR-T-Zellen?

CAR-T-Zellen sind körpereigene, genetisch veränderte T-Zellen, die über einen speziellen Rezeptor auf ihrer Oberfläche Krebszellen erkennen und zerstören können.

### Wie läuft die Therapie ab?

Die Therapie gliedert sich in verschiedene Schritte:

1. Blutzellentnahme zur Gewinnung von T-Zellen
2. Herstellung der CAR-T-Zellen und Qualitätskontrolle
3. Vorbereitende Chemotherapie und Infusion der CAR-T-Zellen
4. Nachbeobachtung

### Welche Nebenwirkungen können auftreten?

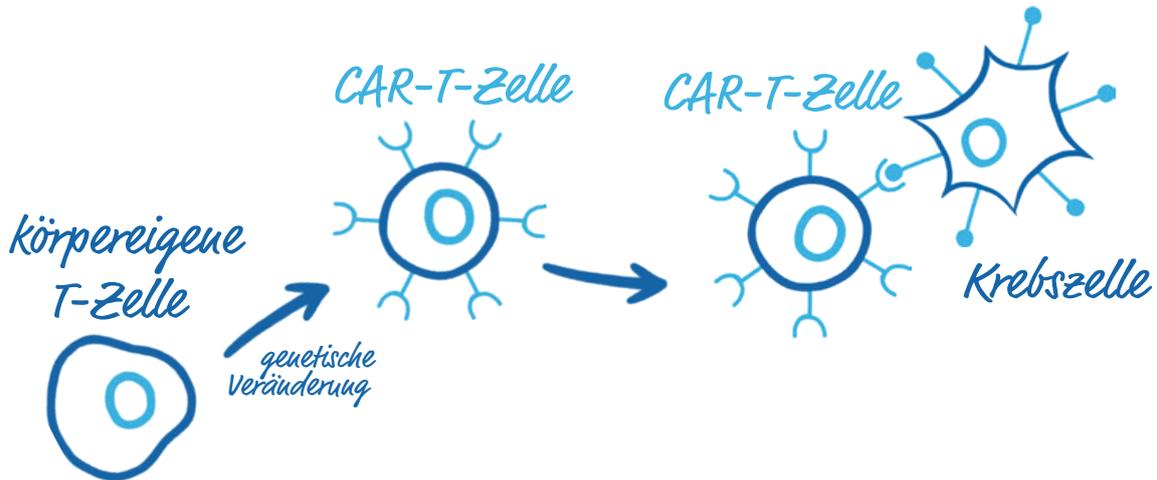
Mögliche Nebenwirkungen sind unter anderem eine überschießende Immunreaktion, neurologische Symptome und/oder eine verringerte Anzahl an Blutzellen mit erhöhter Infektionsgefahr.



## Aufbau und Wirkweise

CAR-T-Zellen wurden entwickelt, um das Immunsystem von Patienten zu unterstützen, damit es Krebszellen erkennt und zerstört.<sup>1</sup> CAR-T-Zellen sind körpereigene T-Zellen (spezielle weiße Blutzellen), die genetisch so verändert wurden, dass sie auf ihrer Oberfläche einen sogenannten **chimären Antigen-Rezeptor (CAR)** tragen.<sup>1,2</sup> Dieser Rezeptor fungiert als eine Art „Greifarm“, mit dem die CAR-T-Zellen gezielt bestimmte Proteine, die sich auf der Oberfläche von Krebszellen befinden, erkennen und binden können. Anschließend kann die CAR-T-Zelle die Krebszelle bekämpfen und zerstören.<sup>1,3</sup>

CAR-T-Zellen sind funktionstüchtige, lebende Zellen, die sich in Ihrem Körper auch vermehren können. Unter Umständen tritt die Wirkung der Therapie verzögert ein. Mit der CAR-T-Zelltherapie kann Ihre Erkrankung im besten Fall langfristig unter Kontrolle gehalten werden, ohne dass weitere Therapien notwendig werden.<sup>4</sup>



## Häufige und wichtige Nebenwirkungen

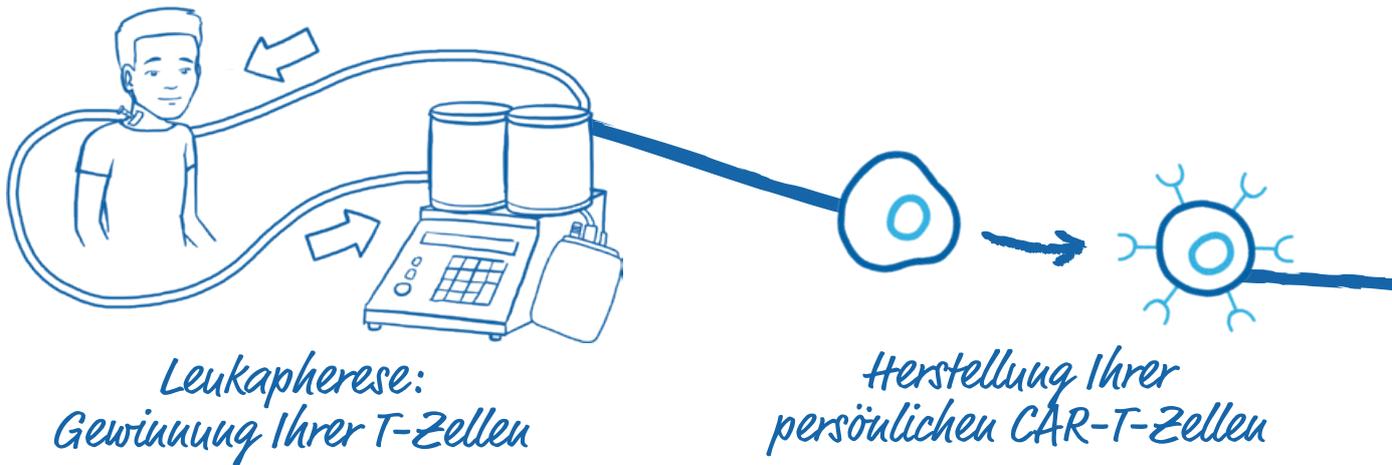
Bei der CAR-T-Zelltherapie tritt häufig ein sogenanntes **Zytokin-Freisetzungssyndrom** auf. Dabei handelt es sich um eine übermäßige Aktivierung des Immunsystems, die sich in verschiedenen Symptomen wie Fieber, grippeähnlichen Symptomen, Müdigkeit, Übelkeit, Gelenk- und Muskelschmerzen sowie Herz-Kreislauf-Störungen äußern kann. Ihre Ärztin bzw. Ihr Arzt wird Sie im Falle einer CAR-T-Zelltherapie durchgängig und sorgfältig auf ein mögliches Auftreten eines Zytokin-Freisetzungssyndroms hin untersuchen. Für die Behandlung des Zytokin-Freisetzungssyndroms stehen wirksame Medikamente zur Verfügung.<sup>3,4</sup>

Außerdem kann es zu **neurologischen Nebenwirkungen** kommen. Diese können z. B. zu Kopfschmerzen, Verwirrheitszustände oder Delirium führen. Weitere Anzeichen neurologischer Symptome können ein Schwindelgefühl, Krampfanfälle, Zittern sowie Wortfindungs- und Sprachstörungen sein.<sup>3,4</sup>

Durch die CAR-T-Zelltherapie ist Ihr Immunsystem für einige Zeit geschwächt. Daher treten nach einer CAR-T-Zelltherapie häufig Infektionen auf.<sup>3</sup>

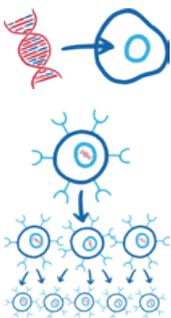
Die Nebenwirkungen einer CAR-T-Zelltherapie können im schlimmsten Fall lebensbedrohlich verlaufen, daher wird diese Behandlung nur in spezialisierten Zentren durchgeführt, die strenge Voraussetzungen erfüllen müssen.<sup>3,4</sup> Dort ist das medizinische Personal entsprechend geschult und es stehen spezielle Arzneimittel zur Behandlung möglicher Nebenwirkungen bereit.<sup>2</sup>

# Der Ablauf der CAR-T-Zelltherapie<sup>1,5</sup>



## 1. Leukapherese

Im ersten Schritt wird Ihnen bei der sogenannten Leukapherese Blut entnommen und gefiltert, um einen Teil der weißen Blutzellen, darunter die **T-Zellen**, zu gewinnen. Die anderen Blutbestandteile fließen wieder in Ihren Blutkreislauf zurück. Die Leukapherese ist in der Regel nicht schmerzhaft und kann zwischen 3–6 Stunden dauern. In dieser Zeit sind Sie an eine Apherese-Maschine angeschlossen.

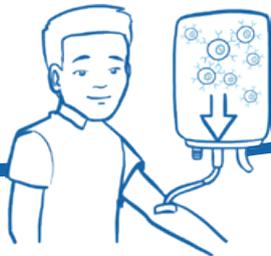


## 2. Herstellung der CAR-T-Zellen

Die T-Zellen werden anschließend in einem Labor genetisch verändert. Danach tragen sie auf ihrer Zelloberfläche den namensgebenden **chimären Antigen-Rezeptor** (siehe Abschnitt Wirkmechanismus und Besonderheiten auf S. 6). Die so veränderten Zellen werden anschließend vermehrt und einer Qualitätskontrolle unterzogen. Die Herstellung Ihrer persönlichen CAR-T-Zellen kann mehrere Wochen dauern.



*Nachbeobachtung*



*Vorbereitende Chemotherapie  
und CAR-T-Zell-Infusion*



### *3. Vorbereitende Chemotherapie und Infusion*

Bevor Sie Ihre CAR-T-Zellen bekommen, erhalten Sie über wenige Tage eine vorbereitende **Chemotherapie**. Dadurch wird die Anzahl der Krebszellen und Immunzellen verringert und so eine günstige Umgebung für die CAR-T-Zellen geschaffen. Anschließend erhalten Sie Ihre CAR-T-Zellen über eine Infusion in den Blutkreislauf zurück. Für diesen Therapieschritt ist ein Krankenhausaufenthalt notwendig.



### *4. Nachbeobachtung*

Nach der Infusion werden Sie für etwa eine Woche sorgfältig im Krankenhaus beobachtet, um eventuell auftretende Nebenwirkungen frühzeitig erkennen und behandeln zu können. Nach der Entlassung aus dem Krankenhaus müssen Sie sich noch für mindestens 4 Wochen in der Nähe des behandelnden Zentrums aufhalten. Dies ist notwendig, um Ihre optimale Versorgung auch bei eventuell verzögert auftretenden Nebenwirkungen zu gewährleisten.



**Hinweis:** Die individuelle Herstellung Ihrer CAR-T-Zellen kann ein paar Wochen dauern. Falls Ihre Erkrankung in dieser Zeit voranschreitet, kann es sein, dass Ihre Ärztin bzw. Ihr Arzt eine überbrückende Therapie empfiehlt, eine sogenannte Bridging-Therapie. Diese wird auf Ihren individuellen Krankheitsverlauf abgestimmt und kann eine Chemotherapie, eine Antikörpertherapie, eine Bestrahlung oder eine Kombination davon sein.



# Autologe Stammzell- transplantation im Detail

## Das Wichtigste in Kürze

### Was ist eine autologe Stammzelltransplantation?

Die autologe Stammzelltransplantation soll das blutbildende System nach einer hochdosierten Chemotherapie regenerieren.

Bei der autologen Stammzelltransplantation sind Empfänger und Spender dieselbe Person.

### Wie läuft die Therapie ab?

Die Schritte einer autologen Stammzelltransplantation sind:

1. Induktionstherapie (zur Zerstörung von Krebszellen und Anregung der Stammzellproduktion)
2. Gewinnung der Stammzellen
3. Hochdosis-Chemotherapie (zur Zerstörung der restlichen Krebszellen)
4. Transplantation (die Rückgabe der patienteneigenen Stammzellen durch eine Infusion, um das Blutsystem wiederherzustellen)
5. Nachsorge

### Welche Nebenwirkungen können auftreten?

Nebenwirkungen umfassen z. B. Schleimhautschädigungen und schwere Infektionen und sind unter anderem abhängig von der ausgewählten Chemotherapie.



## Wirkmechanismus und Besonderheiten

Aus Stammzellen können sich die unterschiedlichen Zellarten des Körpers entwickeln. Aus ihnen kann z. B. das Blutsystem nach einer hochdosierten Chemotherapie wiederhergestellt beziehungsweise regeneriert werden. Vor der Stammzelltransplantation erhalten Sie eine solche Hochdosis-Chemotherapie. Diese dient dazu, Krebszellen im Körper zu zerstören. Das Ansprechen auf eine Chemotherapie ist die Voraussetzung für eine autologe Stammzelltransplantation. Da auch gesunde Zellen von der Chemotherapie betroffen sind, werden Ihre Stammzellen zuvor aus dem Blut gewonnen und Ihnen im Anschluss wieder zurückgegeben. Bei der autologen Stammzelltransplantation sind Spender und Empfänger dieselbe Person. Das bedeutet, dass Sie Ihre eigenen Stammzellen zurückerhalten.<sup>2,6</sup>

Die Stammzellen wandern zurück in das Knochenmark und beginnen nach etwa zehn Tagen, neue weiße und rote Blutkörperchen sowie Blutplättchen zu bilden. Mit dieser Therapieoption kann Ihre Krankheit möglicherweise langfristig kontrolliert werden.<sup>6</sup>



## *Häufige und wichtige Nebenwirkungen*

Die Hochdosis-Chemotherapie vermindert stark die Zahl der weißen Blutzellen, die eine wichtige Rolle bei der Immunantwort spielen. Bis Ihr Immunsystem durch die Stammzellen wieder regeneriert ist, ist es deshalb vorübergehend deutlich eingeschränkt. Deshalb ist in dieser Zeit die Gefahr für Infektionen hoch. Sie werden voraussichtlich in einem Einzelzimmer isoliert behandelt, um Sie vor Krankheitserregern zu schützen.

Außerdem kann die Hochdosis-Chemotherapie zu einer Entzündung der Schleimhaut, einer sog. Mukositis führen. Diese kann sich durch Schluckbeschwerden oder Durchfall äußern. Zusätzlich besteht eine größere Blutungsneigung und Patienten fühlen sich vermehrt müde.<sup>7,8</sup>

Dies ist eine Auswahl wichtiger Nebenwirkungen. Grundsätzlich kann es bei der autologen Stammzelltransplantation auch zu anderen Nebenwirkungen kommen.

Anders als bei der allogenen Stammzelltransplantation, treten bei der autologen Stammzelltransplantation keine Komplikationen auf, die auf Gewebeunverträglichkeiten beruhen. Das liegt daran, dass die transplantierten Zellen von Ihnen selbst stammen.<sup>9</sup>

# Der Ablauf der autologen Stammzelltransplantation<sup>2,6,10</sup>



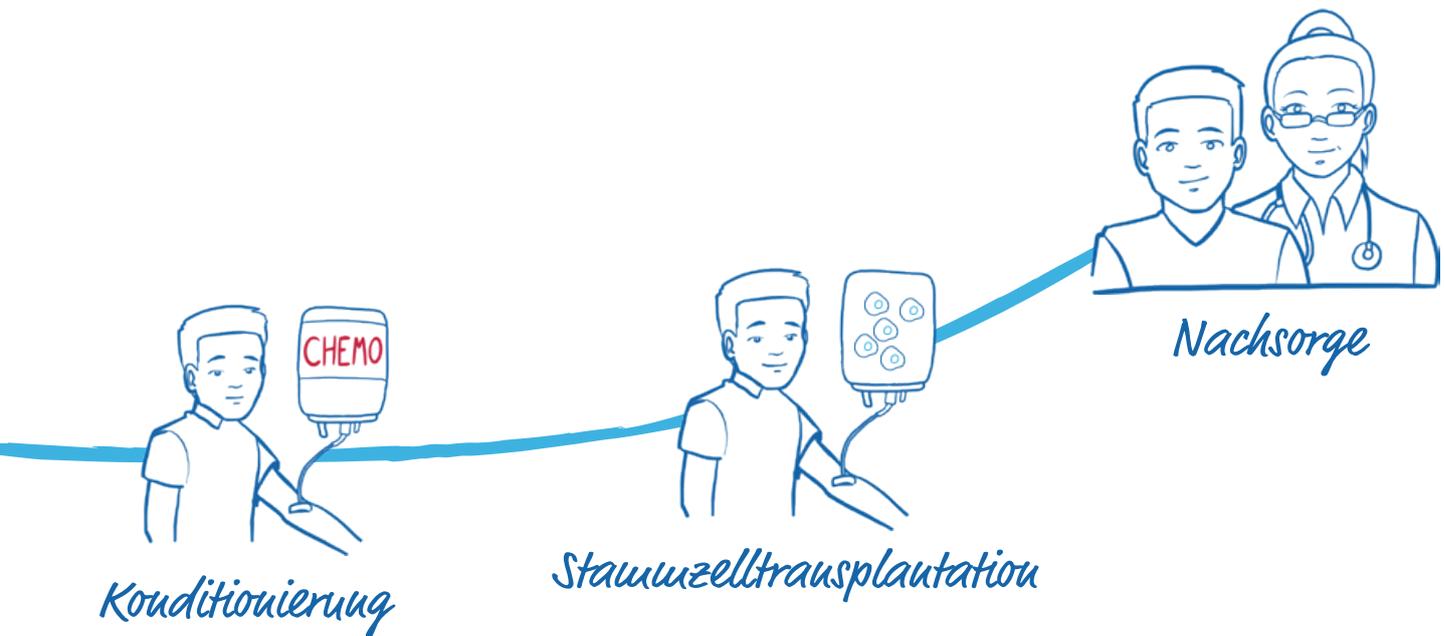
## 1. Induktion

Sie erhalten zunächst einige Zyklen einer Chemotherapie. Diese dient dazu, einen Großteil der Krebszellen zu zerstören. Allerdings gehen dadurch auch gesunde Blutzellen zugrunde. Dies ist gewollt, denn als Reaktion darauf produziert der Körper vermehrt Stammzellen. So können genug Stammzellen für die Transplantation gewonnen werden.



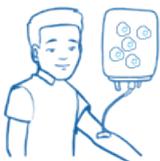
## 2. Gewinnung von Blutstammzellen (Apherese)

Haben sich genügend Stammzellen gebildet, werden Sie zusätzlich Medikamente einnehmen, die dafür sorgen, dass sich die gebildeten Stammzellen im Blut anreichern. Anschließend filtert eine Apherese-Maschine Ihre Stammzellen aus dem Blut und führt die nicht für die Transplantation benötigten Blutzellen wieder in Ihren Blutkreislauf zurück. Der Vorgang dauert rund 3-6 Stunden und ist in der Regel nicht schmerzhaft.



### 3. Konditionierung (Hochdosis-Chemotherapie)

Wurde eine ausreichende Menge an Stammzellen gewonnen, erhalten Sie erneut eine Chemotherapie. Diese ist hoch dosiert und zielt darauf ab, möglichst viele, im besten Fall alle, Krebszellen in Ihrem Körper zu vernichten. Die Therapie zerstört allerdings auch gesunde Zellen des Blutes und Knochenmarks.



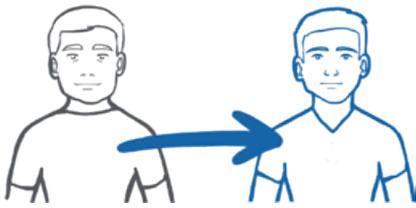
### 4. Stammzelltransplantation

Etwa zwei Tage nach der Konditionierung erhalten Sie Ihre eigenen Blutstammzellen durch eine Infusion zurück. Das Ziel ist es, dass sich aus Ihren eigenen Stammzellen wieder ein gesundes Blutsystem mit funktionsfähigen Immunzellen entwickeln kann. Bei unkompliziertem Verlauf können Sie in der Regel nach zwei bis drei Wochen aus dem Krankenhaus entlassen werden.



### 5. Nachsorge

Vor allem während der ersten Monate nach der Transplantation ist Ihr Immunsystem geschwächt. Achten Sie besonders auf Infektionen und kontaktieren Sie umgehend Ihre Ärztin bzw. Ihren Arzt, wenn Sie Beschwerden haben. Erkundigen Sie sich bei Ihrer Ärztin bzw. Ihrem Arzt, ob und wann Ihr Impfschutz aktualisiert werden muss.



# Allogene Stammzelltransplantation im Detail

## Das Wichtigste in Kürze

### Was ist eine allogene Stammzelltransplantation?

Die allogene Stammzelltransplantation dient dazu, das blutbildende System nach einer Hochdosis-Chemotherapie wieder zu regenerieren.

**Spender und Empfänger sind unterschiedliche Personen.** Es muss daher ein geeigneter Familien- oder Fremdspender gefunden werden.

### Wie läuft die Therapie ab?

Die Schritte der allogenen Stammzelltransplantation sind:

1. Spendersuche
2. Gewinnung der Stammzellen eines fremden Spenders
3. Hochdosis-Chemotherapie (zur Zerstörung der restlichen Krebszellen)
4. Transplantation (die Infusion der Spender-Stammzellen)
5. Nachsorge

### Welche Nebenwirkungen können auftreten?

Risiken umfassen unter anderem Schleimhautschädigungen und Infektionen, sowie das nicht ausreichende Anwachsen der Spenderzellen. Außerdem kann eine Graft-versus-Host-Reaktion auftreten, bei der das fremde Immunsystem des Spenders die gesunden körpereigenen Zellen des Empfängers, also Ihre Zellen, angreift.

## Wirkmechanismus und Besonderheiten

Der große Unterschied zwischen autologer und allogener Stammzelltransplantation: Spender und Empfänger sind nicht dieselbe Person, Ihnen werden also die Stammzellen einer anderen Person transplantiert. Daher muss ein geeigneter Spender gefunden werden, dessen wesentliche Gewebemerkmale mit Ihren übereinstimmen. Um diesen zu finden, werden deutschlandweit, auch weltweit, Knochenmarkspenderregister durchsucht.<sup>6</sup> Nachdem die Zellen des Spenders übertragen wurden, bildet sich Ihr Immunsystem neu. Dabei greift es Krebszellen an, die potenziell die Hochdosis-Chemotherapie überlebt haben. Das Immunsystem erkennt also die Krebszellen als fremd. Diese erwünschte Wirkung wird als „**Graft-versus-Leukämie/Lymphom-Reaktion**“ bezeichnet.<sup>6</sup>



### Graft-versus-Leukämie/Lymphom-Reaktion

Die Graft-versus-Leukämie/Lymphom-Reaktion ist eine gewünschte Wirkung, die bei einer allogenen Stammzelltransplantation auftritt. Dabei greift das Immunsystem des Spenders die Krebszellen des Empfängers an.

Nach der Infusion wandern die Spender-Stammzellen in das Knochenmark und beginnen, neue weiße und rote Blutkörperchen und Blutplättchen zu bilden. So wird das Blut- und Immunsystem wieder aufgebaut. Die allogene Stammzelltransplantation bietet die Chance, Ihre Krankheit langfristig zu kontrollieren.<sup>6</sup>



## *Häufige und wichtige Nebenwirkungen*

Wie bei der autologen Stammzelltransplantation ist die Infektionsgefahr nach einer allogenen Stammzelltransplantation stark erhöht. Auch hier werden Sie voraussichtlich isoliert behandelt, um eine Einschleppung von Krankheitserregern möglichst zu verhindern.

Bei einer allogenen Stammzelltransplantation besteht das Risiko, dass Ihr Körper das fremde Immunsystem abstößt. In diesem Fall wächst das Transplantat nicht an und die Stammzelltransplantation ist erfolglos.

Eine weitere Nebenwirkung einer allogenen Stammzelltransplantation ist die sogenannte „**Graft-versus-Host-Reaktion**“, auf deutsch „Transplantat-gegen-Wirt-Reaktion“. Dabei greift das fremde Immunsystem die körpereigenen Zellen an.<sup>1</sup> Es werden zwei Arten unterschieden, die beide rasch medikamentös behandelt werden müssen:<sup>9</sup>

- Die **akute Graft-versus-Host-Reaktion** tritt innerhalb der ersten Wochen bei 30–60 % der Patiententinnen und Patienten auf. Sie führt insbesondere zur Schädigung von Darm, Haut und Leber.<sup>11</sup>
- Die **chronische Graft-versus-Host-Reaktion** tritt bei circa 50 % der Patienten auf, meist 2–18 Monate nach einer allogenen Stammzelltransplantation. Am häufigsten sind Haut, Schleimhäute, Darm, Leber, Faszien und/oder Lunge betroffen. Die chronische Graft-versus-Host-Reaktion ist für ca. 25 % der Todesfälle nach einer allogenen Stammzelltransplantation verantwortlich.<sup>12</sup>

Dies ist eine Auswahl der wichtigsten/häufigsten Nebenwirkungen, grundsätzlich können auch noch weitere auftreten.

Aufgrund der beträchtlichen Nebenwirkungen und Langzeitfolgen der allogenen Stammzelltransplantation ist eine umfassende Langzeitnachsorge erforderlich, die durch eine enge Kooperation zwischen Hausarzt, niedergelassenen Fachärzten, Patienten und dem Transplantationszentrum gewährleistet wird.<sup>12</sup>

### **Graft-versus-Host-Reaktion**

Eine unerwünschte Nebenwirkung, die während einer allogenen Stammzelltransplantation auftreten kann. Dabei greift das fremde Immunsystem des Spenders die gesunden körpereigenen Zellen des Empfängers an. Die Graft-versus-Host-Reaktion kann tödlich verlaufen.

# Der Ablauf der allogenen Stammzelltransplantation<sup>6,9-10,13</sup>



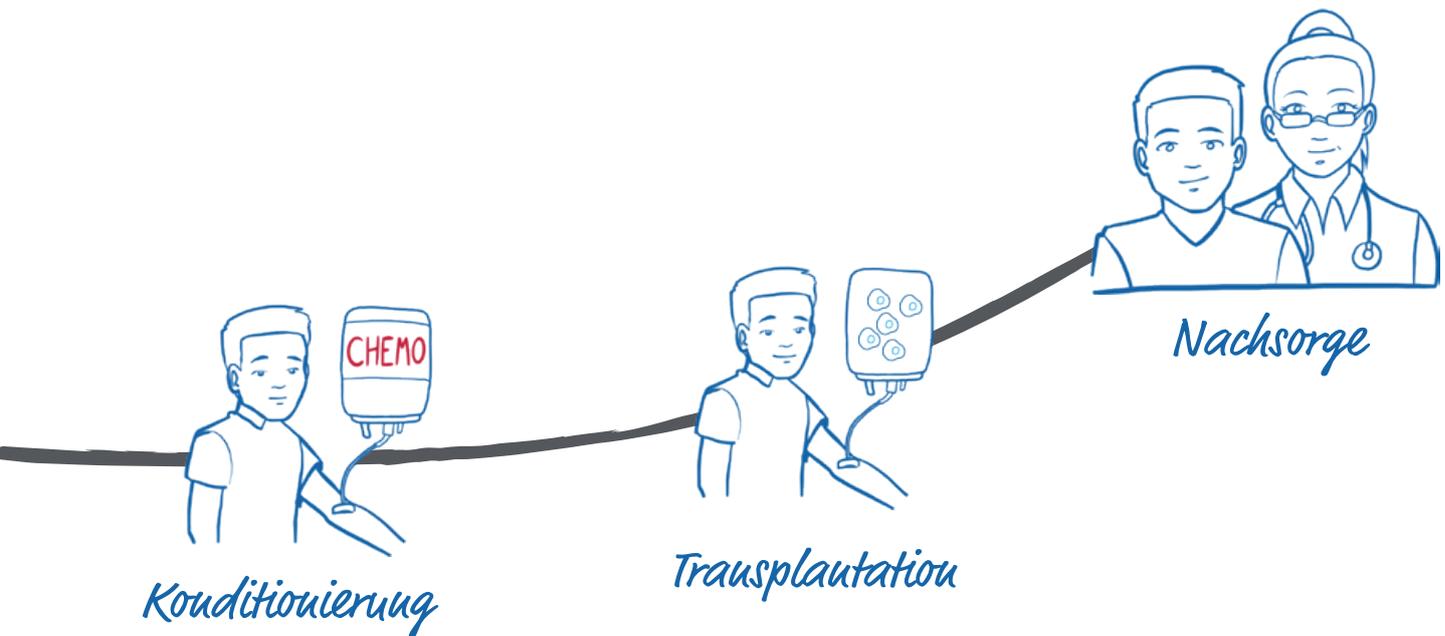
## 1. Spendersuche

Bei der allogenen Stammzelltransplantation erhalten Sie Stammzellen von einem Familienmitglied oder einem fremden Spender. Die wesentlichen Gewebemerkmale (HLA-Merkmale) müssen mit Ihren übereinstimmen. Diese Merkmale kommen auf der Oberfläche fast aller Körperzellen vor und helfen dem Immunsystem, eigenes von fremdem Gewebe zu unterscheiden. Durch die größtmögliche Übereinstimmung wird das Risiko einer Abstoßung sowie einer Graft-versus-Host-Reaktion so gering wie möglich gehalten.



## 2. Gewinnung von Stammzellen (Apherese)

Von einem Familienmitglied oder Fremdspender mit passenden Gewebemerkmale werden Stammzellen gewonnen. Der Spender spritzt sich dazu zweimal täglich für vier bis fünf Tage bestimmte Medikamente, die die Anreicherung von Stammzellen anregen. Durch eine Apherese werden die Stammzellen aus dem Blut des Spenders gefiltert. Die nicht für die Transplantation benötigten Blutzellen erhält der Spender per Infusion wieder zurück. Alternativ kann man die Stammzellen durch eine Operation direkt aus dem Knochenmark gewinnen und dann genauso wie die Blutstammzellen transplantieren.



### 3. Konditionierung (Hochdosis-Chemotherapie)

Vor dem geplanten Transplantationstermin werden Sie stationär in ein Krankenhaus aufgenommen. Wurde eine ausreichende Menge an Stammzellen gewonnen, erhalten Sie eine Chemotherapie, eventuell in Kombination mit einer Ganzkörperbestrahlung. Dadurch werden Ihr Immunsystem und Ihre Blutbildung weitgehend unterdrückt. Im Idealfall werden damit auch die Krebszellen aus dem Körper restlos beseitigt. Zusätzlich erhalten Sie Medikamente, die Ihr Immunsystem unterdrücken. Das soll verhindern, dass sich die fremden Stammzellen des Spenders und Ihr eigenes Immunsystem gegenseitig bekämpfen.



### 4. Transplantation

Nach der Konditionierung erhalten Sie durch eine Infusion die Stammzellen des Spenders. Das Ziel ist es, dass sich aus diesen Stammzellen wieder ein gesundes Blutsystem mit funktionsfähigen Immunzellen entwickelt. Zusätzlich greift das sich neu bildende Immunsystem die Krebszellen an, die möglicherweise die Chemotherapie überlebt haben (Graft-versus-Leukämie/Lymphom-Reaktion).



### 5. Nachsorge

Aufgrund der beträchtlichen Nebenwirkungen und Langzeitfolgen der allogenen Stammzelltransplantation ist eine umfassende Langzeitnach-sorge erforderlich, die durch eine enge Kooperation zwischen Ihnen und Ihren behandelnden Ärzten gewährleistet werden kann.



# Literatur

1. Kompetenznetz Maligne Lymphome. CAR-T-Zelltherapie, 1. Auflage 2020. Online verfügbar unter: [https://lymphome.de/fileadmin/Media/service/mediathek/Methoden/WEB\\_CAR-T-ZELL\\_Methodenflyer\\_271020.pdf](https://lymphome.de/fileadmin/Media/service/mediathek/Methoden/WEB_CAR-T-ZELL_Methodenflyer_271020.pdf) (Letzter Zugriff: Oktober 2024).
2. [www.onkologie-im-wandel.de](http://www.onkologie-im-wandel.de)
3. Die forschenden Pharma-Unternehmen. CAR-T-Zell-Therapien gegen Krebs. Online verfügbar unter: <https://www.vfa.de/de/arzneimittel-forschung/fortschritte-krebs/car-t-eine-revolution-in-der-krebstherapie.html> (Letzter Zugriff: Oktober 2024).
4. Buchholz CJ et al. Dtsch Arztebl 2018;115(7):38-41.
5. Better M et al. Cell Gene Ther Insights 2018;4(4):173-86.
6. Kompetenznetz Maligne Lymphome. Diffus großzelliges B-Zell-Lymphom. Information für Patienten, 3. Auflage 2021. Online verfügbar unter: [https://lymphome.de/fileadmin/Media/service/mediathek/lymphomerkrankungen/WEB\\_DLBCL\\_Neuaufgabe\\_221221.pdf](https://lymphome.de/fileadmin/Media/service/mediathek/lymphomerkrankungen/WEB_DLBCL_Neuaufgabe_221221.pdf) (Letzter Zugriff: Oktober 2024).
7. Krebsgesellschaft Onko-Internetportal. Knochenmark- und Blutstammzelltransplantation. Online verfügbar unter: <https://www.krebsgesellschaft.de/onko-internetportal/basis-informationen-krebs/therapieformen/stammzelltransplantation.html> (Letzter Zugriff: Oktober 2024).
8. Gesundheitsinformation. Stammzelltransplantation bei Krebs. Online verfügbar unter: <https://www.gesundheitsinformation.de/stammzelltransplantation-bei-krebs.html> (Letzter Zugriff: Oktober 2024).
9. Stammzelltransplantationszentrum Heidelberg, Medizinische Klinik V. Allogene Stammzelltransplantation. Online verfügbar unter: [https://www.klinikum.uni-heidelberg.de/fileadmin/medizinische\\_klinik/Abteilung\\_5/docs/patinfo/181211MED\\_BR\\_SYB\\_stammzellen\\_176\\_5225\\_ID5475.pdf](https://www.klinikum.uni-heidelberg.de/fileadmin/medizinische_klinik/Abteilung_5/docs/patinfo/181211MED_BR_SYB_stammzellen_176_5225_ID5475.pdf) (Letzter Zugriff: Oktober 2024).
10. Universitätsklinikum Heidelberg, Innere Medizin V. Ambulante autologe Stammzelltransplantation. Online verfügbar unter: <https://www.klinikum.uni-heidelberg.de/kliniken-institute/kliniken/zentrum-fuer-innere-medizin-kreih-klinik/innere-medizin-v-haematologie-onkologie-und-rheumatologie/behandlungsspektrum/haematologie/ambulante-autologe-stammzelltransplantation> (Letzter Zugriff: Oktober 2024).
11. Onkopedia Leitlinie. Graft-versus-Host Erkrankung, akut, Stand Juli 2024. Online verfügbar unter: <https://www.onkopedia.com/de/onkopedia/guidelines/graft-versus-host-erkrankung-akut/@@guideline/html/index.html> (Letzter Zugriff: Oktober 2024).
12. Onkopedia Leitlinie. Graft-versus-Host Erkrankung, chronisch, Stand Januar 2023. Online verfügbar unter: <https://www.onkopedia.com/de/onkopedia/guidelines/graft-versus-host-erkrankung-chronisch/@@guideline/html/index.html> (Letzter Zugriff: Oktober 2024).
13. Hilgendorf I et al. Dtsch Arztebl Int 2015;112:51-8.





Weitere Informationen zur  
CAR-T-Zelltherapie und anderen  
Behandlungsoptionen finden Sie unter

*[www.onkologie-iu-wandel.de](http://www.onkologie-iu-wandel.de)*



**Gilead Sciences GmbH**  
Fraunhoferstraße 17  
82152 Martinsried b. München  
Deutschland  
Tel.: 0 89 899 8900  
[info@gilead-sciences.de](mailto:info@gilead-sciences.de)

KITE und das KITE Logo sind eingetragene Warenzeichen  
von Kite Pharma, Inc.  
GILEAD ist ein eingetragenes Warenzeichen der  
Gilead Sciences Inc.

© 2024 Kite Pharma, Inc. | DE-TEC-0146 September 2024

