



# Patienten- handbuch

Ausgabe 2015 | Von Brian G.M. Durie, MD



Herausgegeben von der **International Myeloma Foundation**

Leben verbessern **Heilung bewirken**

## Informationen über die International Myeloma Foundation

Die International Myeloma Foundation (IMF) wurde im Jahr 1990 gegründet und ist die älteste und größte myelomspezifische Stiftung der Welt. Die IMF hat mehr als 350.000 Mitglieder in 140 Ländern und kümmert sich um Myelompatienten, deren Familienmitglieder und medizinische Belange. In den Bereichen **Forschung, Bildung, Hilfestellung und Interessenvertretung wird von der IMF ein breites Programmspektrum bereitgestellt:**

**FORSCHUNG** Die IMF steht bei der weltweiten gemeinschaftlichen Myelomforschung an der Spitze. Sie unterstützt die Laborforschung und hat seit 1995 über 100 Stipendien an Nachwuchs- und erfahrene Forscher vergeben. Ferner bringt die IMF durch die International Myeloma Working Group (IMWG) die führenden Experten der Welt auf erfolgreiche und einzigartige Weise an einen Tisch. Die IMWG publiziert in renommierten medizinischen Fachzeitschriften, stellt die Weichen für eine Heilung, betreut die nächste Generation innovativer Forscher und verbessert die Lebensqualität durch bessere Versorgung.

**BILDUNG** Die informativen Patienten- und Familienseminare, Klinik-Workshops und regionalen thematischen Veranstaltungen der IMF finden auf der ganzen Welt statt. Bei diesen Veranstaltungen erhalten Myelompatienten und deren Familien aktuelle Informationen von führenden Myelomspezialisten und -forschern. Unsere Sammlung von über 100 Publikationen für Patienten und Angehörige sowie Pflegekräfte wird jährlich auf den neuesten Stand gebracht und ist kostenfrei erhältlich. Die Publikationen sind in über 20 Sprachen erhältlich.

**UNTERSTÜTZUNG** Unsere Mitarbeiter sind unter der gebührenfreien InfoLine unter +1-800-452-CURE (2873) erreichbar und beantworten Fragen. Jährlich geben Sie per Telefon und E-Mail Tausenden von Familien Hilfestellung und Informationen. Die IMF unterhält ein Netzwerk von über 150 Selbsthilfegruppen und bietet Schulungen für Hunderte von engagierten Patienten, Betreuungspersonen und Pflegekräften, die sich freiwillig zur Leitung dieser Gruppen in ihren jeweiligen Gemeinden bereit erklären.

**INTERESSENVERTRETUNG** Das Interessenvertretungsprogramm der IMF schult und unterstützt engagierte Personen, die bei Gesundheitsfragen als Fürsprecher auftreten, von denen die Myelomgemeinschaft betroffen ist. Auf bundesstaatlicher und Landesebene leitet die IMF zwei Vereinigungen, die für die Gleichheit beim Versicherungsschutz eintreten. Tausende von Fürsprechern, die von der IMF geschult wurden, erzielen jedes Jahr Erfolge in Bezug auf Probleme, die der Myelomgemeinschaft wichtig sind.

Erfahren Sie mehr darüber, wie die IMF die Lebensqualität von Myelompatienten verbessert und gleichzeitig an einer Vorbeugung und Heilung arbeitet. Kontaktieren Sie uns unter der Rufnummer **+1-818-487-7455** oder besuchen Sie **myeloma.org**.

Leben verbessern **Heilung bewirken**

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>Einleitung</b>	4
<hr/>	
<b>Schritt 1: Erfahren Sie, womit Sie es zu tun haben. Erhalten Sie die korrekte Diagnose.</b>	4
<hr/>	
Was ist das multiple Myelom?	4
<hr/>	
Die Grundlagen des Multiplen Myeloms	6
<hr/>	
Warum das Myelom behandelt werden muss	6
<hr/>	
Ursachen medizinischer Probleme beim Myelom	8
<hr/>	
<b>Schritt 2: Notwendige Untersuchungen.</b>	8
<hr/>	
Verschiedene Myelom-Typen	8
<hr/>	
Stadiumeinteilung des Myeloms	10
<hr/>	
Tests zur Diagnose	11
<hr/>	
<b>Schritt 3: Mögliche Erstlinientherapien.</b>	12
<hr/>	
Erstlinientherapie	12
<hr/>	
<b>Schritt 4: Unterstützende Betreuung und wie Sie diese erhalten.</b>	12
<hr/>	
Wenn die Erstlinientherapie nicht wirkt	16
<hr/>	
Fragen, die Sie Ihrem Arzt stellen sollten	16
<hr/>	
<b>Fachbegriffe und Definitionen</b>	19
<hr/>	

## Einleitung

**Die International Myeloma Foundation (IMF) setzt sich für die Information und Unterstützung von Patienten und deren Familien ein.**

Einer der schwierigsten Aspekte der Diagnose des Multiplen Myeloms (MM) ist es, mehr über diese recht komplizierte Krankheit zu verstehen und zu erfahren. Die Patienten und ihre Angehörigen fühlen sich oft in eine Welt versetzt, in der sie sich nicht mehr zurechtfinden. Das *Patientenhandbuch* der IMF soll Ihr Fremdenführer in dieser neuen Welt sein und Sie mit den nötigen Werkzeugen ausstatten, um das Myelom besser zu verstehen und mit ihm umgehen zu können.

Das *Patientenhandbuch* der IMF erklärt, was Sie nach der Erstdiagnose tun sollen, und umfasst die ersten 4 der „10 Steps to Better Care“ (10 Schritte zur besseren Versorgung). Weitere Einzelheiten zu Themen wie Transplantation, unterstützende Maßnahmen, einzelne Medikamente, was bei einem Rezidiv zu tun ist sowie klinische Studien sind in anderen Broschüren unter [myeloma.org](http://myeloma.org) verfügbar. Bei Fragen oder Anmerkungen ist die IMF-InfoLine via E-Mail unter [InfoLine@myeloma.org](mailto:InfoLine@myeloma.org) oder telefonisch unter +1-800-452-CURE (2873), gebührenfrei in den USA und Kanada oder unter +1-818-487-7455 aus anderen Ländern der Welt zu erreichen. Rufen Sie einfach an. Die IMF ist für Sie da.

## Schritt 1: Erfahren Sie, womit Sie es zu tun haben. Erhalten Sie die korrekte Diagnose.

### Was ist das multiple Myelom?

**Das multiple Myelom ist ein Krebs der Plasmazellen des Knochenmarks.** In dieser Broschüre wird das multiple Myelom einfach nur als „Myelom“ bezeichnet, da das Myelom durch mehrere betroffene Bereiche gekennzeichnet ist und das Wort „multipel“ daher überflüssig ist. Diese Broschüre soll grundlegende Kenntnisse über die Erkrankung vermitteln und zeigen, wie Patienten lernen können, mit dieser Diagnose zu leben.

**Obwohl es für das Myelom derzeit keine Heilung gibt, ist es dennoch eine gut behandelbare Erkrankung.** Viele Patienten können nach der Diagnosestellung Jahre-, manchmal sogar Jahrzehnte lang ein normales Leben führen. Dank neuester Forschung verbessern sich die Aussichten für die

Patienten kontinuierlich. Je mehr man über die Erkrankung und die möglichen Therapien weiß, desto besser kann man mit der Diagnose umgehen.

**Das Myelom ist eine sehr individuell verlaufende Erkrankung.** Es schreitet oftmals langsam voran, kann aber manchmal auch sehr aggressiv sein. Ein qualifizierter Myelom-Spezialist wird in der Lage sein, die für Ihre individuelle Situation beste Vorgehensweise zu festzulegen. Wenn es in Ihrer Nähe keinen Myelom-Spezialisten gibt, sollten Sie einen Spezialisten finden, der mit einem für Ihre Betreuung zuständigen Arzt vor Ort zusammenarbeitet. Während der Arzt jede einzelne Situation genau evaluiert und eine Empfehlung zur besten Vorgehensweise ausspricht, spielt der Patient bei der individuellen Therapieentscheidung eine zentrale Rolle. Es ist wichtig, dass Patienten und Angehörige gut informiert sind, Fragen stellen und auch über alternative Strategien oder Optionen nachdenken. Eines der wichtigsten Mottos der IMF ist: „Wissen ist Macht“. Je besser Sie über Ihre Erkrankung Bescheid wissen, desto eher können Sie selbst Entscheidungen treffen.

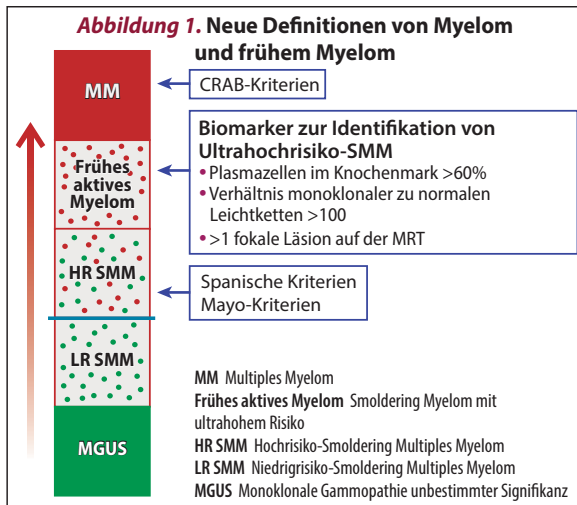
**Die Bezeichnung „Myelom“ leitet sich zum einen von „Myelo“ ab, den blutbildenden Zellen im Knochenmark, und zum anderen von „oma“, was nichts anderes als Tumor bedeutet.** Die betroffenen Zellen sind Plasmazellen (eine Art weißer Blutkörperchen), die Antikörper/Abwehrkörper (Immunglobuline) produzieren. Eine bösartige oder krebsartige Plasmazelle wird auch Myelomzelle genannt. Das Myelom wird als „multipel“ bezeichnet, da die Tumore häufig an mehreren Stellen oder Arealen des Skelettsystems entstehen. Das Myelom kann sowohl als Tumor als auch als ein Areal mit Knochenverlust erscheinen. Der Tumor bzw. das Loch im Knochen wird als „Läsion“ bezeichnet. Areale mit einem durch ein Myelom verursachten Knochenverlust werden als „lytische Läsionen“ bezeichnet. Das Myelom ist nur im seltenen Fall eines „solitären Plasmazytoms“ nicht „multipel“. Dabei handelt es sich um einen einzigen Myelomtumor, der entweder innerhalb oder außerhalb des Knochenmarks auftreten kann.

**Bei einem Erwachsenen sind normalerweise die Knochenareale mit aktivem Knochenmark vom Myelom betroffen.** Dabei handelt es sich um die Hohlräume der Knochen von Wirbelsäule, Schädel, Becken, Rippen sowie des Schulter- und Hüftbereichs. Kaum betroffen sind die Extremitäten:

Hände, Füße sowie die Unterarm- und Unterschenkelbereiche. Dies ist äußerst wichtig, da diese kritischen Areale in der Regel ihre volle Funktionsfähigkeit behalten.

**Das Myelom kann auch in einem Krebsvorstadium entdeckt werden** (siehe Tabelle 1).

In einigen Fällen vermehren sich die Myelomzellen im Knochenmark sehr langsam. Das früheste Stadium wird als monoklonale Gammopathie unbestimmter Signifikanz (MGUS) bezeichnet. Es ist noch keine bösartige Krebserkrankung. Bei der MGUS machen die Myelomzellen weniger als 10% der Knochenmarkszellen aus. Das Risiko eines Übergangs von einer MGUS zu einem aktiven Myelom ist sehr gering. Es liegt bei etwa 1% pro Jahr. Selbst bei einer höheren Knochenmarkinfiltration von 10% bis 60% des Knochenmarks ist die Wachstumsrate der Myelomzellen unter Umständen sehr niedrig, wobei man dann von einem asymptomatischen oder indolenten/„Smoldering“ (eng. für „schwelend“) Multiplem Myelom (SMM) spricht. Sowohl bei der MGUS als auch dem „Niedrigrisiko“-SMM treten Veränderungen nur sehr langsam auf, und eine aktive Behandlung ist oft über Jahre nicht notwendig. Niedrigrisiko-SMM ist weder eine MGUS noch Hochrisiko-SMM. Eine MGUS bzw. ein SMM müssen



unbedingt von einem aktiven oder symptomatischen (Multiplen) Myelom unterschieden werden, da nur letzteres einer Behandlung bedarf.

**Vor Kurzem wurden neue Myelom-definierende Ereignisse (MDE) etabliert**, die aus Folgendem bestehen:

- 1) Klärung und Aktualisierung von Labor- und radiographischen Variablen, die die Kriterien für das Vorhandensein der CRAB-Merkmale erfüllen:

**Tabelle 1. Definition der MGUS und des Myeloms**

NAME	DEFINITION
<b>Monoklonale Gammopathie unbestimmter Signifikanz (MGUS)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monoklonales Protein liegt vor, aber normalerweise &lt; 3,0 g/dL</li> <li>• Keine CRAB-Merkmale oder anderen Indikatoren eines aktiven Myeloms</li> <li>• Monoklonale Plasmazellen im Knochenmark &lt; 10 %</li> </ul>
<b>Smoldering Multiples Myelom (SMM)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höheres Ausmaß der Erkrankung als MGUS: Serum-M-Komponente &gt; 3,0 g/dL und/oder Plasmazellen im Knochenmark zwischen 10 und 60 %, aber</li> <li>• Keine CRAB-Merkmale oder anderen Indikatoren eines aktiven Myeloms</li> </ul>
<b>Frühes aktives Myelom</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt; 60 % Plasmazellen im Knochenmark</li> <li>• Verhältnis freier Leichtketten &gt; 100</li> <li>• &gt; 1 fokale Läsion in der MRT</li> </ul>
<b>Aktives Myelom</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monoklonales Protein liegt vor und</li> <li>• Ein oder mehrere „CRAB“-Merkmale* und/oder Krankheitsmerkmale eines aktiven Myeloms</li> </ul>

\*Als „CRAB“ klassifizierter Organschaden oder jedes andere bedeutsame klinische Problem, das mit einem progressiven Myelom zusammenhängt, wie etwa wiederholte Infektionen oder Neuropathie, die unabhängig von einer Behandlung sind

**C** – Kalziumerhöhung (> 10 mg/dL)

**R** – renale Dysfunktion (Kreatinin > 2 mg/dL oder Kreatinin-Clearance < 40 ml/min)

**A** – Anämie (Hämoglobin < 10 g/dL oder > 2g/dL Rückgang vom normalen Wert des Patienten)

**B** – Knochenkrankung (mindestens eine osteolytische Läsion in der Radiographie des Skeletts, WBLC-CT oder PET/CT)

Mindestens ein „CRAB“-Merkmal oder ein anderes bedeutsames klinisches Problem ist für die Diagnose des symptomatischen Myeloms erforderlich

- Kreatinin-Clearance < 40 ml/min;
- Bildgebungsnachweis einer aktiven Krankheit, wenn mindestens eine osteolytische Läsion auf der Radiographie des Skeletts vorhanden ist, WBLED-CT (Ganzkörper-Niedrigdosis-Computertomographie) oder PET-CT.

2) Definition der Biomarker zur Identifikation von Patienten mit Ultrahochrisiko-SMM, welches einer Behandlung bedarf.

- Plasmazellen im Knochenmark < 60 %;
- Verhältnis involvierter (monoklonaler) zu nicht-involvierten (normalen) Leichtketten > 100;
- > 1 fokale Läsion in der MRT.

Anhand dieser neuen Biomarker kann unabhängig voneinander vorhergesagt werden, ob ein Patient mit einem SMM ein um 80 % höheres Risiko für eine Progression zu einem aktiven Myelom aufweist und die klassischen Symptome eines MM innerhalb der nächsten zwei Jahre entwickelt. Diese Patienten leiden an einem frühen Myelom, bei dem nun eine Behandlung empfohlen wird. Patienten mit „Hochrisiko“-SMM ohne Myelom-definierendes Ereignis sollten nur im Zusammenhang mit einer klinischen Studie behandelt werden.

Derzeit gibt es keine allgemein akzeptierte Definition von „Hochrisiko“-Myelom, aber in den meisten Fällen dienen die von der Mayo- und der spanischen Gruppe publizierten Definitionen von Hochrisiko-SMM als akzeptable Eignungskriterien für klinische Studien.

Patienten mit Standardrisiko-SMM erfordern keine Behandlung, sollten jedoch in regelmäßigen Intervallen von einem Hämatologen/Onkologen untersucht werden.

## Die Grundlagen des Multiplen Myeloms

**Es gibt verschiedene Dinge, die ein Myelom verursachen oder eine bereits abnorme oder beschädigte Prä-Myelom-Zellpopulation im Knochenmark auslösen können.** Exposition an toxische Chemikalien, Kernstrahlung, alles, was das Immunsystem unterdrückt oder stört, oder eine Infektion mit krebserzeugenden Viren wurden allesamt mit Myelom als dessen Ursachen oder Auslöser in Verbindung gebracht. Bekannte toxische Chemikalien umfassen Benzol, Dioxine (wie die Dioxine im sogenannten Agent Orange, das im Vietnamkrieg eingesetzt wurde) und eine große Bandbreite von Agrarchemikalien, Lösungsmitteln,

Kraftstoffen, Motorabgasen und Reinigungsmitteln. Eine schwere Belastung durch radioaktive Strahlung ist eher selten, trat aber in Japan bei atomaren Test- und Atomreaktoranlagen sowie Herstellungsanlagen auf. Es konnten auch mehrere Viren identifiziert werden, wie etwa HIV (AIDS-Virus), Hepatitisviren und verschiedene Herpesviren. Einige Retroviren, wie das SV40 (Simian-Virus 40), eine Verunreinigung im Polio-Impfstoff, könnten ebenfalls eine Rolle in der Entwicklung des Myeloms spielen.

Es gibt auch eine gewisse Tendenz zur familiären Häufung: Etwa 5 % bis 7 % der Myelomdiagnosen treten bei Familienmitgliedern auf, die einen nahen Verwandten haben, bei dem bereits eine MGUS oder ein Myelom diagnostiziert wurde. Potentielle Untersuchungen zur Vorsorge und Früherkennung können mit Ihrem Arzt besprochen werden, wenn es in Ihrer Familie die Diagnose Myelom oder MGUS gibt.

**Das Myelom ist eine Erkrankung, die bei Erwachsenen auftritt.** Das durchschnittliche Alter beim Auftreten des Myeloms liegt zwischen 60 und 65 Jahren. Nur 5 % bis 10 % der Patienten sind jünger als 40 Jahre. Die Erkrankung tritt häufiger bei Männern auf und zeigt eine Häufung bei bestimmten ethnischen Gruppen, wie z. B. Afroamerikanern. Es scheint, dass die Inzidenz des Myeloms in einigen Teilen der Welt ansteigt, besonders in Asien.

## Warum das Myelom behandelt werden muss

**Das Myelom kann eine Reihe von medizinischen Problemen verursachen,** wie z. B. eine Schädigung der Knochen, einen erhöhten Blutkalziumspiegel, ein schlechtes Blutbild (insbesondere Blutarmut, eine sogenannte Anämie), eine erhöhte Infektionsneigung und Nierenschäden. Daher müssen Patienten mit aktivem Myelom und/oder Myelom-definierenden Ereignissen behandelt werden, um schwere medizinische Komplikationen zu vermeiden. Da häufig die Knochen der Wirbelsäule betroffen sind und das von Myelomzellen produzierte Protein Nervenschäden verursachen kann, kommt es recht häufig zu Wirbelsäulen- und Nervenkomplikationen, die einer besonders raschen medizinischen Versorgung bedürfen.

**Bei der Therapie des Myeloms** muss zwischen medizinischen Notfällen, wie z. B. Knochen-schädigung, Infektionen, Nierenversagen oder Nervenkompressionen, die sofort behandelt werden müssen, und dem Gesamttherapiekonzept

unterschieden werden. Manchmal ist eine sofortige Behandlung unbedingt notwendig. Wir empfehlen jedoch, frühzeitig einen Hämatologen/Onkologen aufzusuchen, der Erfahrung auf dem Gebiet der Myelombehandlung hat. So kann z. B. die Option einer Notoperation gegen die Option einer Strahlentherapie abgewägt werden. Es sollte darauf geachtet werden, alle Behandlungsmöglichkeiten für einen späteren Zeitpunkt offenzuhalten.

**Nachdem die dringenden Probleme behandelt wurden**, können gesamttheitliche Therapiekonzepte

näher besprochen werden. Zumeist besteht ausreichend Zeit, eine zweite Meinung einzuholen oder einen Experten auf diesem Gebiet aufzusuchen, um sicherzustellen, dass alle Möglichkeiten in Betracht gezogen werden. Selbst wenn ein Behandlungsplan verständlich zu sein scheint, ist es sinnvoll und wichtig, alle Bedenken, Fragen oder Zweifel frühzeitig auszuräumen. Ein gemeinsam mit Ihrem Arzt ausgearbeiteter Therapieplan für eine laufende Behandlung ist enorm wichtig.

**Tabella 2. Mit dem Myelom verbundene medizinische Probleme**

AUSWIRKUNGEN DER VERMEHRUNG DER MYELOMZELLEN IM KNOCHENMARK CRAB-Kriterien	URSACHE	AUSWIRKUNG AUF DEN PATIENTEN
<b>C</b> – Erhöhung des <b>Kalzium</b> werts im Blut	Freisetzung von Kalzium aus den geschädigten Knochen in die Blutbahn.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwirrtheit</li> <li>• Austrocknung</li> <li>• Verstopfung</li> <li>• Müdigkeit</li> <li>• Abgeschlagenheit</li> <li>• Nierenschäden (<b>R</b>)</li> </ul>
<b>R</b> – <b>Renale</b> Probleme – Nierenschäden/-versagen	Die durch die Myelomzellen produzierten abnormen monoklonalen Proteine werden in den Blutstrom freigesetzt und können in den Urin gelangen und Nierenschäden verursachen. Ein hoher Kalziumwert im Blut, Infektionen und andere Faktoren können ebenfalls einen Nierenschaden verursachen oder dessen Schwere steigern.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verlangsamte Blutzirkulation</li> <li>• Müdigkeit</li> <li>• Verwirrtheit</li> <li>• Wassereinlagerungen</li> </ul>
<b>A</b> – <b>Anämie</b>	Verminderung der Anzahl und Aktivität der rote Blutkörperchen produzierenden Zellen im Knochenmark.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Müdigkeit</li> <li>• Abgeschlagenheit – Kurzatmigkeit</li> </ul>
<b>B</b> – <b>Knochenschäden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausdünnung (Osteoporose) oder</li> <li>• Areale mit schweren Schädigungen (als lytische Läsionen bezeichnet), Brüche oder Einbrüche eines/ mehrerer Wirbelkörpers</li> </ul>	Die Myelomzellen aktivieren Osteoklastenzellen, die den Knochen zerstören, und hemmen die Osteoblastenzellen, die normalerweise den geschädigten Knochen reparieren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Knochenschmerzen</li> <li>• Knochenschwellung</li> <li>• Bruch oder Einbruch eines Knochens</li> <li>• Nerven- oder Rückenmarksschädigung</li> </ul>
<b>Zusätzliche Typen einer Organdysfunktion</b>	Lokale oder systemische Auswirkungen des Myeloms, die nicht den CRAB-Merkmalen entsprechen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neuropathie</li> <li>• Wiederkehrende Infektionen</li> <li>• Blutungsprobleme</li> <li>• Andere individuelle Probleme</li> </ul>
<b>Abnorme Immunfunktion</b>	Die Myelomzellen reduzieren die Anzahl und Aktivität normaler Plasmazellen, die in der Lage sind, Antikörper gegen Infektionen zu produzieren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfälligkeit gegenüber Infektionen</li> <li>• Verzögerte Erholung von Infektionen</li> </ul>



## Ursachen medizinischer Probleme beim Myelom

Gesunde Plasmazellen produzieren Immunglobuline, komplexe Proteine, die als „Antikörper“ bezeichnet werden. Myelomzellen stellen keine funktionsfähigen Antikörper her, sondern produzieren ein abnormes Immunglobulin, das als „monoklonales Protein“ bezeichnet wird. Diese Ablenkung des Immunsystems führt zu einer verminderten Produktion normaler Antikörper, die zur Bekämpfung von Infektionen nötig sind.

**Ein Teil der durch das Myelom verursachten Probleme sind auf die krankhafte Ansammlung von Myelomzellen zurückzuführen** (siehe Tabelle 2). Im Gegensatz zu anderen Krebserkrankungen kann das Myelom beim Patienten allerdings vielfältigste Komplikationen verursachen, da die Myelomzellen viele Proteine und andere Substanzen in die unmittelbare Mikroumgebung des Knochenmarks oder direkt in die Blutbahn freigeben.

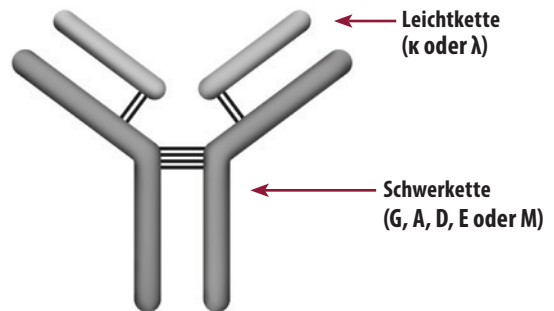
- **Unmittelbare Auswirkungen im Knochenmark:** Zu den Auswirkungen auf das Knochenmark zählen eine verminderte Produktion von Blutkörperchen und die Schädigung des umgebenden Knochens. Hierdurch entstehen viele der typischen Merkmale des Myeloms – wie Anämie, Infektionsneigung, Knochenschmerz, Knochenbrüche und ein erhöhter Blutkalziumspiegel.
- **Auswirkungen außerhalb des Knochenmarks:** Die Auswirkungen außerhalb des Knochenmarks sind vor allem auf das von den Myelomzellen produzierte monoklonale Protein zurückzuführen. Mit zunehmender Akkumulation der Myelomzellen im Knochenmark wird das für das Myelom spezifische Immunglobulin oder Antikörperprotein vermehrt in den Blutkreislauf abgegeben. Dieses spezifische durch die Myelomzellen produzierte Immunglobulin oder monoklonale Protein kann zu Gewebeschäden an vom Tumor weit entfernten Stellen des Körpers führen; Nierenschädigungen treten zum Beispiel häufig auf. Außerdem kann das Protein die Blutgerinnung und/oder den Blutkreislauf beeinträchtigen und so weitere Organ- und Gewebeschäden verursachen. Die Behandlung des Myeloms verhindert Knochenabbau und Tumorwachstum sowie die verschiedenen Auswirkungen durch die Proteine und Schadstoffe des Myeloms. Im Gegensatz zu vielen anderen Krebsarten führt das Myelom in der Regel nicht zum Gewichtsverlust.

## Schritt 2: Notwendige Untersuchungen.

### Verschiedene Myelom-Typen

**Es gibt verschiedene Myelom-Typen und -Subtypen.** Die Unterscheidung basiert auf dem Typ des Immunglobulins (Proteins), das von den Myelomzellen produziert wird. Normalerweise haben die verschiedenen Immunglobuline unterschiedliche Aufgaben im Körper. Jedes Immunglobulin besteht aus zwei schweren und zwei leichten Ketten (Siehe Abbildung 2). Es gibt fünf verschiedene Typen von schweren Proteinketten: G, A, D, E und M. Leichte Proteinketten kommen in zwei verschiedenen Formen vor: Kappa ( $\kappa$ ) und Lambda ( $\lambda$ ). Die Typisierung des Myeloms, die anhand eines Tests namens Immundefixationselektrophorese (IFE) durchgeführt wird, identifiziert sowohl die Schwereketten als auch die Leichtketten. Die meisten Myelom-Patienten (65%) leiden unter einem IgG-Myelom mit  $\kappa$ - oder  $\lambda$ -Leichtketten. Am nächsthäufigsten tritt das IgA-Myelom auf, ebenfalls entweder mit  $\kappa$ - oder  $\lambda$ -Leichtketten (Siehe Tabelle 3). IgM-, IgD- und IgE-Myelome treten hingegen sehr selten auf.

Abbildung 2. Die Immunglobulinstruktur



Ca. 30% der Patienten produzieren zusätzlich zur gesamten Molekülverbindung aus Leichtketten und Schwercetten freie Leichtketten (getrennt von den Schwercetten). Bei etwa 15% bis 20% der Patienten produzieren die Myelomzellen nur Leichtketten, aber keine Schwercetten. In diesem Fall spricht man vom „Leichtketten“- oder „Bence Jones“-Myelom. In sehr seltenen Fällen (1% bis 2% der Patienten) wird von den Myelomzellen entweder nur sehr wenig oder gar kein monoklonales Protein produziert. Hier spricht man vom „nicht sezernierenden“ oder „asekretorischen“ Myelom. Allerdings kann der sogenannte Freelite® (freie Serum-Leichtketten)-Test kleinste Mengen von Leichtketten bei 70% dieser Patienten im Blut nachweisen.



**Es gibt keine Unterschiede im Verhalten der verschiedenen Myelom-Typen.** Das IgG-Myelom weist die typischen Eigenschaften eines Myeloms auf. Das IgA-Myelom zeigt sich gelegentlich durch Tumore außerhalb des Knochenmarks. Das IgD-Myelom kann mit einer Plasmazell-Leukämie einhergehen und führt häufig zur Nierenschädigung. Leichtketten- und Bence Jones-Myelome führen am häufigsten zur Nierenschädigung und/oder zu Ablagerungen von Leichtketten in den Nieren und/oder im Nervengewebe oder in anderen Organen. Abhängig von den Merkmalen der

Leichtkettenablagerungen spricht man entweder von einer Amyloid- oder Leichtkettenablagerungserkrankung (LCDD). Im Februar 2015 wurde eine Studie der Mayo-Gruppe, in der zwischen 2001 und 2012 124 Patienten mit nicht-sekretorischem Myelom diagnostiziert und behandelt wurden, im *European Journal of Hematology* publiziert. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass das Überleben von Patienten mit nicht-sekretorischem Myelom besser ist als das von Patienten mit sekretorischem Myelom.

**Tabelle 3. Myelom-Typen und verwandte Erkrankungen**

ERKRANKUNGSTYP	BESCHREIBUNG
<b>Myelom:</b> IgG $\kappa$ oder $\lambda$ IgA $\kappa$ oder $\lambda$ <b>Seltener Subtypen:</b> IgD, E oder M	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Typisches Myelom:</b> Mehrzahl der Patienten.</li> <li>• Kontrolliert durch den Nachweis des monoklonalen Proteins im Serum mittels SPEP (IgG) und/oder quantitativer Immunglobulin (QIG)-Messung (IgA/D/E). Für das IgA-Myelom ist die quantitative Immunglobulin-Messung häufig zuverlässiger.</li> </ul>
<b>Leichtketten- oder Bence Jones (BJ)-Myelom:</b> $\kappa$ - oder $\lambda$ -Typen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bence Jones-Myelom:</b> etwa 15 %–20 % der Patienten.</li> <li>• Kontrolliert durch den Nachweis der monoklonalen Leichtketten im Urin mittels UPEP und/oder der Messung der freien Leichtketten im Serum (Freelite®).</li> </ul>
<b>Nicht-sezernierendes Myelom:</b> $\kappa$ - oder $\lambda$ -Typen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Weniger häufiges Myelom:</b> 1 %–2 % der Patienten.</li> <li>• Da sowohl SPEP als auch UPEP negativ sind (kein monoklonaler Spike im Serum oder Urin), wird die Erkrankung anhand des Freelite®-Tests kontrolliert.</li> </ul>
<b>IgM-Myelom:</b> $\kappa$ - oder $\lambda$ -Subtypen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Das IgM-Myelom</b> ist ein sehr seltener Subtyp.</li> <li>• Normalerweise tritt die IgM-Produktion beim sogenannten Morbus Waldenström auf, der mehr ein Lymphom (Lymphdrüsenkrebs) als ein Myelom ist. Letzteres ist ein Knochenmarkkrebs.</li> </ul>
<b>Amyloidose:</b> AL- oder Immunglobulin-Leichtketten-Typ $\kappa$ - oder $\lambda$ -Subtypen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bei der Amyloidose</b> werden die Leichtketten im Gewebe linear angeordnet (<math>\beta</math>-Faltblatt), anstatt zu zerfallen und/oder über den Urin ausgeschieden zu werden.</li> <li>• Es gibt verschiedene Variationen der Amyloidose, die das Ablagern verschiedener Proteintypen umfassen. Bei Alzheimer bilden sich z. B. Proteinablagerungen im Gehirn.</li> <li>• <b>Beim Myelom-assoziierten Amyloid</b> können Leichtketten in vielen Geweben abgelagert werden, einschließlich Haut, Zunge, Herz, Nieren, Nerven, Lunge, Leber und Gedärmen.</li> <li>• Das Gewebe verfärbt sich bei der „Kongo-Rot-Färbung“ positiv, was diagnostisch ist. Möglicherweise sind eingehendere Tests mit Massenspektroskopie und/oder Elektronenmikroskopie angemessen und notwendig.</li> </ul>
<b>Leichtkettenablagerungserkrankung (LCDD):</b> $\kappa$ - oder $\lambda$ -Subtypen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bei LCDD</b> werden die Leichtketten unorganisierter abgelagert (randomisierte Querverbindungen).</li> <li>• Das Gewebe verfärbt sich bei direkter <math>\kappa</math>- oder <math>\lambda</math>-Immunfärbung positiv. Die Kongo-Rot-Färbung ist gewöhnlich negativ.</li> <li>• Es gibt verschiedene Muster bei der Gewebeablagerung, die häufig die Nieren, die Auskleidung der Lungen (Brustfell) oder das Bauchfell (um die Gedärme) oder die Augen betreffen.</li> </ul>
<b>POEMS-Syndrom:</b> Normalerweise IgG oder IgA $\lambda$ (selten $\kappa$ -Subtyp)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Das POEMS-Syndrom</b> ist eine komplexe Erkrankung, die Polyneuropathie, Organomegalie, Endokrinopathie, monoklonale Gammopathie und Hautveränderungen umfasst. Es wird anders als das Myelom diagnostiziert und behandelt. Siehe Text zur Beschreibung.</li> </ul>

**Tabelle 4. Durie-Salmon-Klassifizierung**

STADIUM	KRITERIEN	GEMESSENE MYELOMZELLMASSE (Myelomzellen in Milliarden/m <sup>2</sup> )*
<b>STADIUM I</b> (geringe Zellmasse)	<i>Jedes der folgenden Kriterien:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hämoglobinwert &gt; 10 g/dL</li> <li>• Serum-Kalzium-Spiegel normal oder &lt; 10,5 mg/dL</li> <li>• Röntgenuntersuchung der Knochen, normale Knochenstruktur (Stufe 0) oder nur solitäres Knochenplasmozytom</li> <li>• Niedrige M-Komponenten-Produktion IgG-Wert &lt; 5 g/dL; IgA-Wert &lt; 3 g/dL</li> <li>• Leichtketten-M-Komponente im Urin bei Elektrophorese &lt; 4 g/24 Std</li> </ul>	600 Milliarden*
<b>STADIUM II</b> (mittlere Zellmasse)	<i>Entspricht weder den Kriterien für Stadium I noch für Stadium III</i>	600 bis 1200 Milliarden *Myelomzellen im gesamten Körper
<b>STADIUM III</b> (große Zellmasse)	<i>Mindestens eines der folgenden Kriterien:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hämoglobinwert &lt; 8,5 g/dL</li> <li>• Serum-Kalzium-Spiegel &gt; 12 mg/dL</li> <li>• Fortgeschrittene lytische Knochenläsionen (Stufe 3)</li> <li>• Hohe M-Komponenten-Produktion IgG-Wert &gt; 7 g/dL; IgA-Wert &gt; 5 g/dL</li> <li>• Leichtketten-M-Komponente im Urin &lt; 12 g/24 Std</li> </ul>	> 1200 Milliarden*
<b>UNTERGRUPPIERUNG</b> (entweder A oder B)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A: relativ normale Nierenfunktion (Serumkreatininwert) &lt; 2,0 mg/dL</li> <li>• B: abnorme Nierenfunktion (Serumkreatininwert) &gt; 2,0 mg/dL</li> </ul> <i>Beispiele: Stadium IA (niedrige Zellmasse mit normaler Nierenfunktion); Stadium IIIB (hohe Zellmasse mit abnormer Nierenfunktion)</i>	

Zwei andere Erkrankungen der Immunglobuline sind der Morbus Waldenström, der mit monoklonalem IgM-Protein assoziiert ist, und das POEMS-Syndrom, eine seltene Krankheit, die mit monoklonalem Protein, Neuropathie, vergrößerten Organen, endokrinen Störungen und Hautveränderungen einhergeht.

## Stadiumeinteilung des Myeloms

**Wenn das Myelom diagnostiziert wird, unterscheidet sich die Anzahl der Myelomzellen im Körper von Patient zu Patient.** Dies wird als das Stadium des Myeloms bezeichnet. Die gebräuchlichste klinische Stadiumeinteilung, die Durie-Salmon-Klassifizierung, zeigt den Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Erkrankung und den dadurch verursachten Schäden, wie z. B. einer Knochenkrankung oder Anämie (*siehe Tabelle 4*). Die „gemessene Myelomzellmasse“ für diese Stadiumeinteilung wurde aus Studien abgeleitet, in denen die Menge des Myelom-Proteins (M-Protein-Spike) pro Myelomzelle berechnet wurde, die sogenannte „M-Komponenten-Syntheserate“. Studien des

Stoffwechsels des M-Proteins wurden ebenfalls durchgeführt, was eine Rückrechnung auf die genaue Anzahl der Myelomzellen im Körper erlaubt. Dies führte zu der Erkenntnis, dass bei einigen Patienten, die eine große Menge an Protein erzeugen, die Anzahl der Myelomzellen ziemlich niedrig sein kann. Umgekehrt kann bei Patienten mit niedriger Proteinproduktion die Anzahl der Myelomzellen unerwartet hoch sein. Ein Gefühl für dieses Verhältnis bekommt man durch einen Vergleich des Prozentsatzes der Myelomzellen im Knochenmark mit dem Myelom-Proteingehalt im Blut und/oder Urin.

Die gebräuchlichste prognostische faktorbasierte Stadiumeinteilung, das Internationale Staging System (ISS). Es ist in Tabelle 5 dargestellt. Das ISS wurde durch in Zusammenarbeit von mehr als 20 weltweiten Forschungsinstituten entwickelt. Die Prognose für Myelompatienten ist besser, wenn die Therapie früh beginnt und Knochenkrankungen oder anderen Komplikationen vorgebeugt werden kann.

Es stehen mehrere Tests zur Verfügung, um festzustellen, wie aggressiv sich das Myelom bei einem

**Table 5.****Internationales Staging-System (ISS)  
für das multiple Myelom**

STADIUM	WERTE
<b>STADIUM 1</b>	$\beta 2M < 3,5$ Alb $\geq 3,5$
<b>STADIUM 2</b>	$\beta 2M < 3,5$ Alb $< 3,5$ eller $\beta 2M 3,5-5,5$
<b>STADIUM 3</b>	$\beta 2M > 5,5$
Bemerkung: $\beta 2M$ = Serum- $\beta 2$ -Mikroglobulin in mg/L ALB = Serum-Albumin in g/dL	

**Table 6. Prognostische Faktoren**

TEST	BEDEUTUNG
Serum- $\beta 2$ -Mikroglobulin (S $\beta 2M$ )	Je <b>höher</b> der Spiegel ist, desto fortgeschrittener ist das Stadium
Serum-Albumin (S-ALB)	Je <b>niedriger</b> der Spiegel ist, desto fortgeschrittener ist das Stadium
C-reaktives Protein (CRP)	Bei aktiver Erkrankung erhöht
Laktatdehydrogenase (LDH) im Serum	Bei aktiver Erkrankung erhöht
Abnorme Chromosomen bei Zytogenetik des Knochenmarks und Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (FISH)	Mehrere Chromosomen-Deletionen und -Translokationen werden als hohes Risiko betrachtet; sie können mit einer kürzeren Remission assoziiert sein

bestimmten Patienten verhält. Allgemein weisen höhere oder auffällige Testergebnisse auf ein aktiveres Myelom mit geringer Aussicht auf ein längerfristiges Ansprechen auf eine Therapie hin (*siehe Tabelle 6*). Serum-beta-2-Mikroglobulin (S  $\beta 2M$ ), Serum-Albumin (S-ALB), C-reaktives Protein (CRP) und die Serum-Lactat-Dehydrogenase (LDH) werden mit einem Bluttest bestimmt. Die Zytogenetik des Knochenmarks und Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (FISH) werden durch spezielle Untersuchungen an der aspirierten Knochenmarkspore durchgeführt.

**Zytogenetik und FISH**

Die Zytogenetik ist die Bewertung der Chromosomen der sich teilenden Myelomzellen einer Laborkultur. Da die aktive Wachstumsrate der Myelomzellen sehr gering ist (gewöhnlich vermehren sich  $< 3\%$  und häufig auch  $< 1\%$  der Zellen), bietet dies eine unvollständige Bewertung der vorhandenen Chromosomenänderungen. Nichtsdestotrotz sind Anomalien, wenn sie bemerkt werden, wichtig, vor allem deswegen, weil Myelomzellen mit beschädigten Chromosomen aktiv wachsen (wie 13q- [Verlust des unteren oder „langen Arms“ von Chromosom 13] oder 17p- [Verlust des oberen oder „kurzen Arms“ von Chromosom 17]).

Der FISH-Test ist die Bewertung der Chromosomen aller Myelomzellen in einer Knochenmarkspore. Der FISH-Test ermöglicht eine Erfassung von Veränderungen und kann hieraus abschätzen, ob Myelomzellen wachsen oder nicht. Spezielle fluoreszierende Genproben werden der Knochenmarkspore hinzugefügt, um ein Vorliegen oder Fehlen

von Chromosomenanomalien zu bestimmen, von denen man weiß, dass sie bei einem Myelom auftreten. Jedem Chromosom wird eine andere Farbe zugewiesen. Wenn beispielsweise Chromosom 4 falsch mit Chromosom 14 verbunden ist, liegen die beiden farbigen „Punkte“ nebeneinander und weisen so auf eine Translokation t(4;14) hin. Das Vorliegen von Translokationen, fehlenden Stücken, zusätzlichen Stücken und einem Verlust von Chromosomen kann durch den FISH-Test erkannt werden.

Generell gesehen ist das Vorliegen von abnormen Chromosomen aus prognostischer Sicht ungünstig, denn sie begünstigen das Wachstum resistenter Subklone, welche früher und häufiger zu einem Wiederauftreten der Erkrankung nach abgeschlossener Therapie führen. Jedoch trifft dies nicht auf alle Fälle mit ungünstigen chromosomalen Veränderungen zu. So kann es zum Beispiel ungefähr 30% der Patienten mit einem der sogenannten negativen/schlechteren chromosomalen Prognosefaktoren (wie t[4;14] oder 17p-) gut gehen, und es zeigen sich mit den aktuellen Standardtherapieansätzen, wie der Induktionstherapie und der autologen Stammzellentransplantation, gute Ergebnisse.

**Tests zur Diagnose**

Tabelle 7 fasst die typischen Untersuchungen zusammen, die zum Zeitpunkt der Diagnose (grundlegende Untersuchungen) notwendig sind.

## Schritt 3: Mögliche Erstlinientherapien.

Die wichtigste Entscheidung am Anfang ist, ob eine Therapie nötig ist. Wie bereits betont, sind die Untersuchungen zum Diagnosezeitpunkt, die Stadiumeinteilung und die prognostische Klassifikation unerlässlich. Eine Therapie wird beim aktiven oder symptomatische Myelom und die indolente Erkrankung, die den neuen „Ultrasisiko“-Kriterien entspricht, empfohlen. Wie dringend der Therapiebeginn ist, hängt von den speziellen Problemen/Befunden des einzelnen Patienten ab.

### Erstlinientherapie

Für den Patienten ist es wichtig, die Therapieoptionen mit dem Hämatologen oder Hämato-/Onkologen zu besprechen. Abgesehen von den Ergebnissen der grundlegenden Untersuchungen sollte man eine Reihe von Fragen berücksichtigen.

#### Wichtige grundlegende Fragen

- **Der Alltag:** Wird die Behandlung den Alltag beeinträchtigen?
- **Arbeit:** Sind Änderungen am Arbeitsplatz oder Auszeiten/Krankschreibungen notwendig?
- **Alter:** Ist dies ein Faktor bei der Therapiewahl und den zu erwartenden Ergebnissen?
- **Nebenwirkungen der Therapie:** Wie schwer sind diese?
- **Andere medizinische Probleme:** Werden diese die Art der Behandlung und deren Verträglichkeit beeinflussen?
- **Transplantation:** Wird eine hochdosierte Chemotherapie mit einer Transplantation empfohlen?
- **Schnelligkeit des Ansprechens:** Wie schnell wirkt die Behandlung, und wie wird dies überprüft?
- **Entscheidungen jetzt und später:** Was muss alles am 1. Tag entschieden werden?

Generell sollten Sie sich den Weg zur Stammzellentransplantation nicht verbauen, wenn Sie das Gefühl haben, dass diese für Sie in der Zukunft eine Option sein könnte. Der derzeitige Konsens der International Myeloma Working Group (IMWG) lautet, dass alle für eine Transplantation in Frage kommenden Patienten Stammzellen für einen möglichen Bedarf in der Zukunft aufbewahren sollten. Normalerweise sind Patienten unter 65 Jahren Kandidaten für eine Stammzellentransplantation.

Obgleich die Ergebnisse randomisierter Studien noch nicht vorliegen, deuten Studien aus Frankreich und Italien darauf hin, dass bei Patienten mit autologer Stammzellentransplantation als geplanter Teil von deren Erstlinien-Myelomtherapie ein tiefgreifenderes Ansprechen und ein längeres progressionsfreies und Gesamtüberleben zeigen.

In den USA übernimmt Medicare die Kosten für eine einzige autologe Stammzellentransplantation (keine Tandem-Transplantation oder direkt nacheinander erfolgende Transplantationen) bei Patienten jeden Alters, bei denen diese in Frage kommt, solange sie ein Myelom im Durie-Salmon-Stadium II oder III haben, das entweder neu diagnostiziert wurde oder auf die Behandlung anspricht. Außerdem muss die Herz-, Leber-, Lungen- und Nierenfunktion der Patienten einwandfrei sein. Wenn Sie als Medicare-Patient eine Transplantation erhalten und nach einer langen Remission (mindestens zwei Jahre) ein Rezidiv haben, übernimmt Medicare unter Umständen die Kosten für eine weitere Transplantation. Die Eignung für eine Stammzellentransplantation wird individuell anhand des Gesundheitsstatus, anderen Erkrankungen und den vorangehenden Therapien bestimmt. Viele ältere Patienten (>65 Jahren) erfreuen sich guter körperlicher Gesundheit und können ebenfalls transplantiert werden.

Zwar sind Studien zur Erstlinientherapie (erste Therapie nach Diagnosestellung) verfügbar, in den meisten Fällen müssen Sie sich abhängig vom Design der Studie allerdings mit einer zufälligen Zuteilung zu einer Behandlung gegenüber einer anderen Behandlung abfinden. Sie können dadurch auf weitere Randomisierungen und Behandlungen „festgelegt“ werden. Gehen Sie sicher, dass Sie den gesamten Umfang des Prüfplans verstanden haben.

**Kernpunkt:** Wenn eine Therapie nicht funktioniert, heißt dies nicht, dass nicht eine andere Therapie sehr gut anschlagen und zu einer exzellenten Remission führen kann.

## Schritt 4: Unterstützende Betreuung und wie Sie diese erhalten.

**Es gibt zahlreiche Behandlungsmethoden, die die körperliche und emotionale Beeinträchtigung durch die Myelomerkrankung lindern.**

**Tabelle 7. Grundlegende Untersuchungen**

TEST	ZWECK
<b>Knochenmarkbiopsie</b> Um die Prognose zu bewerten, werden spezielle Untersuchungen durchgeführt (z. B. Chromosomenuntersuchung, Immuntypisierung, Amyloidfärbung)	Anhand dieses entscheidenden Tests werden sowohl das Vorliegen als auch der Prozentsatz der Myelomzellen im Knochenmark bestimmt. In Stadium I der Erkrankung oder beim solitären Plasmozytom ist unter Umständen eine direkte Biopsie der Tumormasse notwendig. Die Chromosomenanalyse (zytogenetischer Test) kann mittels direkter (Giemsa-Färbung zur Bänderung) und/oder FISH-Analyse gute oder schlechte chromosomale Merkmale aufzeigen. Für diese Art des Tests ist eine frisch Probe notwendig.
<b>Blutuntersuchung</b> Komplettes Blutbild (KBB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zum Feststellen eines Vorliegens/der Schwere der Anämie (niedriger Hämoglobinwert)</li> <li>• Zum Feststellen einer zu niedrigen Anzahl an weißen Blutkörperchen</li> <li>• Zum Feststellen einer zu niedrigen Anzahl an Blutplättchen</li> </ul>
Laborchemische Untersuchungen	Zur Bestimmung der Nierenfunktion (Kreatinin und BUN) und Leberfunktion sowie Albumin, Kalziumspiegel und LDH
Spezielle Proteinuntersuchungen	Diese zeigen, ob monoklonales Myelomprotein („Spike“-Protein) vorhanden ist
Serumprotein-Elektrophorese (SPEP)	Die Menge an abnormalen Schwerketten des Myelomproteins
Immunfixationselektrophorese (IFE)	Zeigt die Typen der Schwerketten (G, A, D, E und M) und Leichtketten (Kappa [κ], Lambda [λ]) des Myelomproteins an
Freelite®-Assay	Kann verwendet werden, um die Menge an freien Kappa- oder Lambda-Leichtketten zu bestimmen, wenn keine SPEP- oder UPEP-Anomalie festgestellt wurde
Hevlyte®-Assay	Kann verwendet werden, um den normalen und anormalen Wert intakter Immunglobuline zu bestimmen
<b>Urintests</b> Spezielle Proteinuntersuchungen wie im Blut (siehe oben): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urinprotein-Elektrophorese (UPEP)</li> <li>• Immunfixation</li> </ul>	Zeigt Vorliegen, Menge und Typ des abnormen Myelomproteins im Urin.
<b>Knochenuntersuchung</b> <b>Röntgenuntersuchungen</b>	Zum Feststellen von Vorliegen, Schwere und Lokalisation von Arealen mit Knochenschäden: Röntgenuntersuchungen werden bei der Suche nach Knochenschäden durch das Myelom noch immer eingesetzt. Bei der Mehrzahl der Patienten zeigen Röntgenuntersuchungen die charakteristische Knochenkrankung des Myeloms (lytische Läsionen oder „Löcher“ in den Knochen). Bei etwa 25 % der Patienten mit aktivem Myelom kann die Röntgenuntersuchung negativ ausfallen, und es werden weitere bildgebende Verfahren (u. a. Ganzkörper-MRT, Ganzkörper-Niedrigdosis-CT oder PET/CT) benötigt, um eine Beteiligung der Knochen auszuschließen. Benötigt wird eine komplette Aufnahme des Skeletts mittels einer Reihe von Röntgenuntersuchungen, um nach einem Myelom zu suchen und den Verlust oder die Ausdünnung des Knochens (Osteoporose oder Osteopenie, die durch eine Knochenzerstörung durch das Myelom verursacht werden), lytische Läsionen und/oder Brüche oder Einbrüche des Knochens aufzuzeigen.
<b>MRT</b> (Magnetrsonanztomographie)	Wird eingesetzt, wenn Röntgenuntersuchungen negativ ausfallen, und/oder für eine detaillierte Messung einzelner Areale, wie Wirbelsäule und/oder Gehirn. Kann das Vorliegen und die Verteilung der Erkrankung im Knochenmark aufzeigen, wenn Röntgenuntersuchungen keine Knochenschäden zeigen. Kann auch Erkrankungsareale außerhalb des Knochens aufzeigen, die auf Nerven und/oder das Rückenmark drücken können.
<b>Computertomographie</b> (Computertomographie)	Wird verwendet, wenn Röntgenuntersuchungen negativ ausfallen, und/oder für eine detaillierte Messung einzelner Areale. Besonders hilfreich bei einer detaillierten Bewertung kleiner Areale mit möglichen Knochenschäden oder Nervenkompressionen.
<b>Nuklearmedizinische Untersuchungen</b>	Routinescans der Knochen, die für andere Krebsarten verwendet werden. Bei einem Myelom nicht hilfreich und sollten nicht durchgeführt werden, <i>es sei denn, um andere Diagnosen auszuschließen.</i>
<b>FDG/PET-Scan oder PET/CT-Scan</b>	Ein weitaus empfindlicheres Ganzkörper-Scanverfahren. Nützlich bei der Überwachung der Erkrankung, besonders für die nicht sekretorische Erkrankung. Eine Computertomographie wird für eine Bewertung der Areale mit PET-positiver Erkrankung verwendet.
<b>Knochendichtemessung</b>	Nützlich, um die Schwere des diffusen Knochenverlusts zu bewerten und die fortlaufende Verbesserung der Bisphosphonat-Therapie zu messen.

Der frühe Einsatz unterstützender Betreuungsmaßnahmen ist genauso wichtig wie der Beginn der Erstlinientherapie.

Neben der Behandlung der spezifischen Symptome sind eine Reihe weiterer unterstützender Maßnahmen äußerst wichtig:

- **Körperliche Betätigung:** Die Patienten sollten sich mit ihrem Arzt beraten, ob körperliche Betätigung möglich ist, oder ob Anpassungen aufgrund der zugrunde liegenden Knochenkrankung und/oder bestimmter Areale mit einer Knochen-schädigung notwendig sind. Normalerweise ist eine gewisse körperliche Betätigung möglich, wie Gehen oder Schwimmen, Flexibilitäts- und Kräftigungsübungen und/oder ein persönliches Yoga-Programm.
- **Ernährung:** Bislang wurde kein spezifischer Diätplan für Myelompatienten entwickelt. Dies ist ein Gebiet noch laufender Forschung. Allgemein gelten Empfehlungen zur Ernährung, die auch bei anderen Erkrankungen, wie Herzerkrankungen oder Krebs im Allgemeinen (z. B. Brustkrebs), ausgesprochen werden. In zwei Bereichen ist allerdings Vorsicht geboten:

- **Vitamin C:** Hohe Dosen (> 1000 mg/Tag) können beim Myelom kontraproduktiv sein und die Gefahr einer Nierenschädigung erhöhen.

- **Pflanzliche und Vitamin-Präparate:** Sie sollten mit Ihrem Arzt oder Apotheker über die Verwendung von Nahrungsergänzungsmitteln in Kombination mit einer Chemotherapie oder einer anderen medikamentösen Behandlung sprechen. Manche Nahrungsergänzungsmittel können dazu führen, dass die Behandlung nicht richtig wirkt. Wechselwirkungen mit Medikamenten oder Nahrungsergänzungsmitteln können ebenfalls zu schweren Komplikationen führen. Viele Apotheken verfügen über Systeme, die mögliche Wechselwirkungen von Medikamenten und/oder Nahrungsergänzungsmitteln erkennen.

- **Geistige Gesundheit:** Ihre geistige Gesundheit ist während der geplanten Behandlung äußerst wichtig. Stellen Sie sicher, dass Sie sich mit dem Therapieplan wohlfühlen. Verlangen Sie nach einer psychologischen Betreuung, falls Sie glauben, depressiv zu sein, oder wenn Ihr Umfeld dahingehend besorgt ist.

**Tabelle 8. Ziele der Myelombehandlung**

BEHANDLUNGSART	ZIELE	BEISPIELE	ZEIT ZUR ENTSCHEIDUNG
<b>Stabilisierung</b>	Den lebensbedrohlichen Störungen auf Körperchemie und Immunsystem entgegenzuwirken	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plasmapherese, um das Blut zu verdünnen und einen Schlaganfall zu verhindern</li> <li>• Hämodialyse, wenn die Nierenfunktion eingeschränkt ist</li> <li>• Medikamente, um eine Hyperkalzämie zu reduzieren (dazu kann eine Chemotherapie gehören)</li> </ul>	Stunden bis Tage
<b>Linderung</b>	Beschwerden lindern und körperliche Funktionen des Patienten bessern	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestrahlung, um die Knochenzerstörung aufzuhalten</li> <li>• Transfusion mit roten Blutkörperchen, um eine Anämie zu bessern</li> <li>• Orthopädische Chirurgie, um Knochen zu reparieren und/oder zu stärken</li> </ul>	Tage bis Monate
<b>Remissions-induzierend</b>	Symptome lindern, Verlauf der Erkrankung verlangsamen oder aufhalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Therapie, um bösartige Zellen im gesamten Körper zu zerstören</li> <li>• Strahlentherapie, um bösartige Zellen an einer bestimmten Stelle zu zerstören</li> </ul>	Wochen bis Monate
<b>Kurativ</b>	Dauerhafte Remission*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Knochenmarktransplantation als Mittel für die Verabreichung einer hochdosierten Chemotherapie</li> </ul>	Wochen bis Monate

\* Heilung bedeutet die komplette Eradikation des Myeloms, was sehr selten beobachtet wird. Der Begriff „funktionelle Heilung“ beschreibt eine komplette Remission, die länger als 4 Jahre anhält. Ein komplettes Ansprechen (auch auf molekularer Ebene) kann von einem Rezidiv gefolgt sein, von daher ist eine Langzeitanalyse notwendig.



**Tabelle 9A. Möglichkeiten der Erstlinienbehandlung – Patient für Transplantation geeignet**

ERSTLINIENTHERAPIE	KOMMENTARE	VORTEILE	NACHTEILE
<b>Velcade®</b> (Bortezomib)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hervorragende und zugelassene Möglichkeit der Erstlinientherapie</li> <li>• Meist gemeinsam mit Dexamethason eingesetzt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeigt hervorragende Ergebnisse</li> <li>• Viele Kombinationen möglich</li> <li>• Bevorzugt in Fällen, in denen die Nieren in Mitleidenschaft gezogen werden/mit abnormen genetischen Merkmalen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kann eine Neuropathie verursachen, die hier teilweise oder vollständig reversibel ist</li> <li>• Mit subkutanen (s. c.) Injektionen ist die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Neuropathien/Nervenschäden deutlich reduziert</li> <li>• Es ist eine Prophylaxe mit einer Antivirustherapie notwendig, um eine Gürtelrose zu vermeiden</li> </ul>
<b>Velcade</b> mit Dexamethason	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfachste Möglichkeit mit Velcade bei der Erstlinientherapie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exzellente Ansprechraten</li> <li>• Neuer Goldstandard für die Erstlinieninduktion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intravenöse (i. v.) oder subkutane (s. c.) Anwendung</li> <li>• Mögliche Nebenwirkung: Periphere Neuropathie</li> <li>• Es ist eine Prophylaxe mit einer Antivirustherapie notwendig, um eine Gürtelrose zu vermeiden</li> </ul>
<b>VRD</b> (Velcade/Revlimid/ Dexamethason)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochwirksame Kombination</li> <li>• Wirksamkeit und Nebenwirkungen müssen mit dem Arzt besprochen werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr hohe Ansprechraten in einer Phase III-Studie</li> <li>• Ausgezeichnete Ergebnisse nach Transplantation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velcade kann s. c. oder i. v. gegeben werden; Revlimid wird oral eingenommen</li> <li>• Mögliche Nebenwirkung: Periphere Neuropathie</li> </ul>
<b>Weitere Velcade-Kombinationen</b> mit Cytoxan® (Cyclophosphamide) + Dexamethason (CyBorD oder VCD), Doxil® (Doxorubicin), Thalomid oder anderen Wirkstoffen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viele hochwirksame Kombinationen</li> <li>• Eine eingehende Besprechung mit dem Arzt ist bei Kombinationswirkstoffen gegenüber einer sequentiellen Einnahme der Wirkstoffe erforderlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exzellente Ansprechraten</li> <li>• Einige Kombinationen ermöglichen eine steroidfreie Behandlung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intravenöse Kombinationstherapien</li> <li>• Mögliche erhöhte Toxizität</li> </ul>
<b>R oder Rd *</b> (Revlimid® allein oder Revlimid mit niedrigdosiertem Dexamethason einmal wöchentlich)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr wirksame Kombinationstherapie, die heute in den USA und Europa zur Standardbehandlung gehört.</li> <li>• Oftmals von Ärzten und Patienten bevorzugt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exzellente Ansprechraten</li> <li>• Oral</li> <li>• Allgemein gut verträglich und verursacht weniger häufig Neuropathie als Thalidomid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revlimid® allein kann zu einem weniger wirksamen Ansprechen führen</li> <li>• Risiko von Blutgerinnseln bei einer Rev/Dex-Kombination; macht die Einnahme von Aspirin oder anderen Blutverdünnern erforderlich</li> <li>• Möglicherweise schlechtere Stammzellensammlung; Stammzellen sollten nach 4 Zyklen mit Rd entnommen werden</li> </ul>
<b>Dexamethason* allein</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine einfache Möglichkeit zur frühzeitigen Behandlung der Erkrankung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Dexamethason-Pulstherapie allein sorgt für ein rasches Ansprechen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dexamethason ist bei einem intensiven Therapieplan unter Umständen schlecht verträglich</li> </ul>
<b>CRD</b> (Carfilzomib/Revlimid/ Dexamethason)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hat die NCCN-Zulassung als Erstlinientherapie auf Grundlage der Wirksamkeit und Sicherheit einer Phase II-Studie erhalten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochwirksame Therapie mit exzellenten Ansprechraten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kann das Blutbild verschlechtern und zu Müdigkeit führen</li> <li>• Die Patienten sollten eine Prophylaxe gegen Blutgerinnsel erhalten</li> </ul>

\* Kann sowohl mit als auch ohne einen Plan für eine Stammzellenentnahme und -transplantation eingesetzt werden.  
 Weitere Einzelheiten zu den Behandlungsmöglichkeiten finden Sie in anderen IMF-Publikationen. Um diese zu bestellen,  
 kontaktieren Sie bitte die IMF unter der Telefonnummer +1-800-452-2873 oder unter +1-818-487-7455, oder besuchen Sie  
 unsere Webseite auf [myeloma.org](http://myeloma.org).

- **Regelmäßiger Schlaf:** Dieser ist für Ihr Immunsystem sehr wichtig.
- **Änderungen vornehmen:** Vermeiden Sie Stress am Arbeitsplatz, in der Familie oder in der sozialen Umgebung möglichst. Vermeiden Sie den Kontakt mit Kindern im Schulalter. Vermeiden Sie möglichst große Menschenmengen. Waschen Sie sich oft die Hände. Ihr Immunsystem ist sowohl durch die Krankheit als auch die Behandlung geschwächt. Die Kontrolle des Myeloms hat höchste Priorität, bis eine Remission erreicht ist und/oder sich Ihr Zustand stabilisiert hat.

### Wenn die Erstlinientherapie nicht wirkt

Es gibt zahlreiche Behandlungsmöglichkeiten, die über den Umfang dieses Einführungshandbuchs hinausgehen. Neue Therapien stehen in zunehmendem Maße zur Verfügung und können einen erheblichen Nutzen bringen.

Bitte besuchen Sie die IMF-Webseite unter [myeloma.org](http://myeloma.org) für weitere Informationen und regelmäßige Updates, oder rufen Sie die IMF unter der Telefonnummer +1-800-452-CURE (2873) oder unter +1-818-487-7455 an.

### Fragen, die Sie Ihrem Arzt stellen sollten

**Alle Therapieentscheidungen sind für das Überleben und die Lebensqualität des Myelompatienten wichtig.** Um eine überlegte Entscheidung zu treffen, muss der Patient alle Fakten kennen. Einige Patienten möchten sämtliche Aspekte ihrer Situation, ihrer Behandlung und ihrer Prognose diskutieren. Anderen möchten nur wissen, was als nächstes getan werden muss. Die meisten Ärzte berücksichtigen diese Unterschiede und passen ihre Vorgangsweise den Wünschen der Patienten an. Wir möchten Sie dazu ermutigen, offen zu sagen, wie weit Sie die Therapieentscheidungen diskutieren möchten. Und egal, wie wohl Sie sich bei Ihrem Arzt fühlen, es empfiehlt sich immer, eine zweite Meinung bei einem Myelom-Spezialisten einzuholen, ehe Sie mit der Behandlung fortfahren.

#### 1. Besorgen Sie sich eine komplette Beschreibung des Behandlungsprogramms:

- **Wie sieht die Behandlung genau aus?**
- **Was sind die Ziele der Behandlung?**
- **Wie lange dauert die Behandlung?**
- **Was gehört alles dazu?** Wie oft muss der Patient eine Praxis/Klinik aufsuchen? Ist eine stationäre

**Tabelle 9B. Zusätzliche Möglichkeiten der Erstlinienbehandlung – Patient für Transplantation nicht geeignet**

ERSTLINIENTHERAPIE	VORTEILE	NACHTEILE
<b>Alle Therapien in Tabelle 9A sowie die nachfolgenden Therapieschemata sind Möglichkeiten für Patienten, für die eine Transplantation nicht in Frage kommt</b>		
<b>MP</b> (Melfalan/Prednison) – heute kaum noch angewandt in der Erstlinientherapie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orale Einnahme</li> <li>• Meist gut verträglich</li> <li>• Führt zu exzellenten Remissionen bei etwa 60% der Patienten</li> <li>• Die Ärzte sind mit dem Protokoll sehr gut vertraut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kann zu Schäden an den Stammzellen des Knochenmarks führen und vermindert daher die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Stammzellentransplantation</li> <li>• Der volle Nutzen zeigt sich langsam über mehrere Monate</li> <li>• Nicht ideal, wenn ein schnelles Ansprechen benötigt wird und/oder eine Stammzellentransplantation geplant ist</li> </ul>
<b>Dexamethason plus Melfalan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diese Kombination führt schneller zum Ergebnis als MP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die vorherige Einnahme von Melfalan beschädigt die Stammzellen</li> <li>• Dexamethason kann bei älteren Patienten Probleme verursachen (bei Einnahme, wenn möglich 1-mal/Woche)</li> </ul>
<b>VMP</b> (Velcade + MP) – häufig angewandt in der Erstlinientherapie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemein gut verträglich</li> <li>• Kein Risiko von Blutgerinnseln</li> <li>• Bessere Remissionsrate als bei MP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleich wie bei MP</li> <li>• Velcade wird intravenös (i. v.) oder subkutan (s. c.) angewendet</li> <li>• Signifikantes Risiko einer Neuropathie</li> </ul>

Weitere Einzelheiten zu den Behandlungsmöglichkeiten finden Sie in anderen IMF-Publikationen. Um diese zu bestellen, kontaktieren Sie bitte die IMF unter der Telefonnummer +1-800-452-2873 oder unter +1-818-487-7455, oder besuchen Sie unsere Webseite auf [myeloma.org](http://myeloma.org).

**Tabelle 10. Unterstützende Behandlung**

<i>SYMPTOM</i>	<i>BEHANDLUNG</i>	<i>KOMMENTARE</i>
<b>Müdigkeit und Schwäche aufgrund einer Anämie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bluttransfusion (konzentrierte rote Blutkörperchen: kaum Leukozyten, auf Viren untersucht) bei schwerer Anämie</li> <li>• Erythropoetin bei therapiebedingter leichter bis mittelgradiger Anämie</li> </ul>	Die Behandlungen sind einfach, normalerweise sehr wirksam und führen zu einem besseren Wohlbefinden.
<b>Knochenschmerzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bisphosphonat (z. B. Aredia® 90 mg i. v. über 2–4 Stunden, 1-mal monatlich; Zometa® 4 mg i. v. über 15–45 Minuten, 1-mal monatlich)</li> <li>• Schmerzlindernde Medikamente nach Bedarf (z. B. Tylenol®, orale Morphium-Derivate, Fentanyl®-Schmerzpflaster)</li> </ul>	Die Linderung von Knochenschmerzen ist für sich genommen sehr wichtig und ermöglicht die körperliche Betätigung welche wiederum die Knochenstärkung und Heilung unterstützt und das emotionale Wohlbefinden stärkt. Mögliche Schäden an Nieren und Kiefer können in seltenen Fällen durch eine chronische Bisphosphonat-Therapie verursacht werden. Die Kenntnis ist der Schlüssel zur Prävention.
<b>Fieber und/oder Anzeichen einer Infektion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Antibiotika</li> <li>• Gegebenenfalls Neupogen®, um die Anzahl der weißen Blutkörperchen zu steigern</li> <li>• Gammaglobulin intravenös bei schweren Infektionen</li> <li>• Es sollten erforderliche Tests zur exakten Diagnose des Infektionstyps durchgeführt werden (mit Ausnahme von gefährdenden Biopsien/Kulturen)</li> </ul>	Obwohl Antibiotika mit Sorgfalt ausgewählt und verwendet werden sollten, ist es sehr wichtig, Infektionen schnell zu behandeln. Es wird empfohlen, für Notfälle (besonders auf Reisen) ein Antibiotikum bei sich zu haben.
<b>Gastrointestinale Nebenwirkungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Medikamente zur Behandlung von Übelkeit, Erbrechen, Verstopfung oder Durchfall</li> <li>• Es sollte auf eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr und Ernährung geachtet werden</li> </ul>	Die Symptome sollten mit dem Arzt besprochen werden; bei schweren Symptomen ist unter Umständen eine Einweisung ins Krankenhaus erforderlich.
<b>Blutgerinnsel und thromboembolische Ereignisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blutgerinnsel sind medizinische Notfälle; die Behandlung richtet sich nach Schwere und Risikofaktoren des jeweiligen Patienten</li> <li>• Es können Aspirin oder Gerinnungshemmer verschrieben werden</li> </ul>	Die Risiken können durch körperliche Betätigung, Gewichtsabnahme und Abstinenz vom Rauchen gemindert werden.
<b>Periphere Neuropathie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schmerzmedikamente</li> <li>• Anpassung von Dosis, Zeitplan und/oder Darreichungsform</li> <li>• Physiotherapie, Vitamine und andere Nahrungsergänzungsmittel</li> </ul>	Die Symptome sollten mit dem Arzt besprochen werden. Eine frühe Intervention kann dauerhafte Schäden verhindern und ermöglicht eine Fortsetzung der Therapie. Nehmen Sie Dosisänderungen nicht ohne Rücksprache mit dem Arzt vor. Nehmen Sie Nahrungsergänzungsmittel nicht ohne Rücksprache mit dem Arzt ein.
<b>Nebenwirkungen von Steroiden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Früh am Morgen mit dem Frühstück einnehmen</li> <li>• Achten Sie auf Anzeichen und Symptome einer Infektion und Änderungen des Blutzuckerspiegels</li> <li>• Medikamente zur Prävention von Gürtelrose und Pilzinfektionen</li> </ul>	Besprechen Sie Nebenwirkungen und Symptome mit dem Arzt. Brechen Sie die Therapie nicht ohne Rücksprache mit dem Arzt ab oder nehmen Dosisänderungen vor.

*Patienteninformationsblätter zur Prävention von Blutgerinnseln und thromboembolischen Komplikationen, zur Behandlung von steroidbedingten Nebenwirkungen und Myelosuppression, zur Prävention einer peripheren Neuropathie und zur Behandlung gastrointestinaler Nebenwirkungen können über die IMF bezogen werden. Um diese zu bestellen, kontaktieren Sie bitte die IMF oder besuchen Sie unsere Webseite auf [myeloma.org](http://myeloma.org).*

Behandlung notwendig oder wahrscheinlich? Wie wirkt sich die Behandlung am wahrscheinlichsten auf den Alltag des Patienten aus (z. B. Arbeit und Freizeit)? Wie fühlt sich ein Patient vor, während und nach der Behandlung? Wie sieht man aus? Wie lange dauert es normalerweise, bis es einem wieder gut geht?

- **Welche Nachsorgeprogramme oder Erhaltungstherapien sind notwendig?**
- **Wie viel wird das Behandlungsprogramm kosten?**

## **2. Wie gut hat diese Behandlung bei anderen Patienten in der gleichen Situation gewirkt? Die Wirksamkeit wird auf verschiedene Arten gemessen:**

- **Wie viel Erfahrung hat man mit dieser Behandlung?** Wie viele Patienten wurden bereits damit behandelt? Wie lange wurden diese Patienten nach der Behandlung betreut?
- **Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, eine komplette oder partielle Remission zu erreichen?** Welche Faktoren hängen mit einer besseren oder schlechteren Erfolgschance zusammen?
- **Wie lange haben die Remissionen bei den Patienten gedauert?** Welche Faktoren bestimmen die Dauer der Remission?
- **Welche Möglichkeiten gibt es, wenn es zu einem Rezidiv kommt?** (Diese Möglichkeiten können sich immer wieder ändern.)
- **In welchem Ausmaß kann man normalerweise eine Rückbildung der Symptome erwarten, z. B. Knochenschmerz, pathologische Frakturen, Anämie, Müdigkeit und Hyperkalzämie?** Anhand welcher Faktoren lässt sich sagen, wie gut diese Behandlungen auf die Symptome wirken?
- **Wie lange haben Patienten überlebt, die so behandelt wurden?** Im Falle einer neueren Behandlung: Wie viele Patienten der ursprünglichen Gruppe sind noch am Leben?

## **3. Wie bei den meisten Krebstherapien werden auch bei der Myelomtherapie regelmäßig starke Medikamente und andere Maßnahmen eingesetzt, die darauf abzielen, die bösartigen Zellen zu zerstören und/oder die Körperchemie wieder ins Gleichgewicht zu bringen. Normalerweise kommt**

es dabei zu Nebenwirkungen. Einige davon treten während der Behandlung auf. Andere können auch einige Zeit nach Abschluss der Behandlung auftreten.

- **Welche Nebenwirkungen wurden bei den Patienten beobachtet, die mit der Therapie behandelt wurden?** Wann treten diese in der Regel auf? Bei welchem Anteil der Patienten treten sie auf? Wie schwer sind die Nebenwirkungen? Sind sie lebensbedrohlich? Sind sie schmerzhaft? Sind sie vorübergehend? Wie lange dauern sie an?
- **Können diese Nebenwirkungen behandelt werden?** Haben die Behandlungen der Nebenwirkungen selbst Nebenwirkungen?

## **4. Es gibt immer Alternativen. Sie müssen alle diese Fragen zu jeder der möglichen Alternativen stellen:**

- **Welche Alternativen zur empfohlenen Behandlung gibt es?**
- **Was sind die relativen Vor- und Nachteile dieser Alternativen?**
- **Was sind die Vor- und Nachteile dieser Alternativen gegenüber keiner Behandlung?**

Da das Myelom selten auftritt, gibt es nur eine beschränkte Anzahl von Ärzten und Zentren, die sich auf das Myelom spezialisiert haben. Oft holen Myelompatienten eine zweite Meinung bei einem Spezialisten an einem Forschungszentrum ein und bleiben zugleich beim Hausarzt oder Hämato-/Onkologen in Behandlung, damit dieser die Therapie verschreibt und überwacht.

Um gute Therapieentscheidungen treffen zu können, braucht es Einfallsreichtum, sorgfältig gestellte Fragen, ernsthaftes Nachdenken und Mut. Vor allem aber müssen der Patient und sein ihn unterstützendes Umfeld das Ruder selbst in die Hand nehmen. Da es keine Heilung gibt, da es keine Garantien gibt und da jeder Patient anders ist, hängen letztendlich alle Entscheidungen von den persönlichen Wünschen und Prioritäten des Patienten ab.

## Fachbegriffe und Definitionen

**Achsenskelett:** Schädel, Wirbelsäule und Beckenbereich des Skeletts.

**Akut:** Plötzliches Auftreten von Symptomen oder der Erkrankung.

**Albumin (ALB):** Einfache, wasserlösliche Proteine, die im Blutserum und vielen anderen pflanzlichen und tierischen Geweben vorkommen.

**Alkylierende Substanzen:** Chemotherapeutische Wirkstoffe wie Melphalan oder Cyclophosphamid. „Alkylieren“ bezieht sich auf den Wirkmechanismus, mit dem diese Substanzen die DNA der Myelomzellen quervernetzen und die Zellteilung verhindern.

**Allogen:** Siehe „Transplantation“.

**Amyloidose:** Eine Erkrankung, bei der die Leichtketten (Bence Jones-Proteine) des Myeloms in Geweben und Organen des gesamten Körpers abgelagert werden. Diese tritt häufiger bei Bence Jones-Proteinen des Typs Lambda als beim Typ Kappa auf. Bei Patienten mit Amyloidose binden diese Leichtkettenproteine an bestimmte Gewebetypen, wie Herz, Nerven oder Niere, statt über die Nieren aus dem Körper ausgeschieden zu werden.

**Analgetikum:** Ein den Schmerz linderndes Medikament. Aspirin oder Paracetamol z.B. sind leichte Schmerzmittel.

**Analog:** Eine chemische Verbindung, die in der Struktur einer anderen ähnelt, aber in der Zusammensetzung leicht abweicht.

**Anämie:** Eine Verminderung des Hämoglobins (roter Blutfarbstoff), normalerweise unter 10g/dL (normal sind 13–14g/dL). Die Myelomzellen im Knochenmark verdrängen die Bildung von roten Blutkörperchen aus gesunden Stammzellen, was zu Kurzatmigkeit, Schwäche und Müdigkeit führt.

**Anästhesie:** Gefühls- und Wahrnehmungsverlust. Eine Lokalanästhesie führt zum Gefühlsverlust in einem Teil des Körpers. Eine Vollnarkose führt zum Schlaf.

**Angiogenese:** Die Bildung von Blutgefäßen, die normalerweise das Wachstum bösartigen Gewebes, einschließlich des Myeloms, begleiten.

**Angiogenesehemmer:** Substanzen, die darauf abzielen, die Blutzufuhr eines Tumors zu unterbinden.

**Antibiotika:** Medikamente, die zur Behandlung von bakteriellen Infektionen eingesetzt werden.

**Antiemetische Wirkstoffe:** Medikamente, die Übelkeit und Erbrechen vorbeugen oder bekämpfen.

**Antigen:** Eine fremdartige Substanz (wie Bakterien, Viren, Giftstoffe oder Tumore), die nach Eintritt in den Körper oder bei Entstehung im Körper dazu führt, dass das Immunsystem Antikörper produziert.

**Antikörper:** Ein Protein, das von bestimmten weißen Blutkörperchen (Plasmazellen, B-Zellen) produziert wird, um Infektionen und Erkrankungen zu bekämpfen, die in Form von Antigenen, wie Bakterien, Viren, Giftstoffen oder Tumoren, auftreten. Jeder Antikörper kann nur an ein spezifisches Antigen binden. Zweck dieser Bindung ist es, das Antigen zu zerstören.

Antikörper funktionieren, abhängig von der Art des Antigens, auf unterschiedliche Art und Weise. Einige Antikörper neutralisieren das Antigen direkt. Andere bereiten das Antigen auf die Zerstörung durch andere weiße Blutkörperchen vor.

**Antimykotische Wirkstoffe:** Medikamente, mit denen Pilzinfektionen behandelt werden.

**Antineoplastische Substanzen:** Medikamente, die Wachstum und Ausbreitung von Krebszellen verhindern oder blockieren.

**Apoptose:** Ein normaler zellulärer Prozess, der über eine genetisch festgelegte Kette von Ereignissen zum programmierten Zelltod führt.

**Appendikuläres Skelett:** Die langen Knochen (Arme und Beine), die mit Wirbelsäule, Brustkorb und Becken verbunden sind.

**Arzneimittel-Vielfachresistenz (Multidrug Resistance; MDR):** Eine Resistenz gegen eine Standardbehandlung, normalerweise verbunden mit einer Resistenz gegen die Chemotherapeutika Adriamycin und Vincristin. Diese Resistenz wird durch eine Ansammlung von P-Glykoproteinen in der äußeren Zellmembran der Myelomzellen hervorgerufen. Dies führt dazu, dass Medikamente aus der Myelomzelle ausgestoßen werden, anstatt sich in der Zelle anzusammeln und schließlich zum Zelltod der jeweiligen Zelle zu führen.

**Aspiration:** Entnahme von Flüssigkeit oder Gewebe oder beidem aus einem bestimmten Bereich des Körpers.

**Asymptomatisches Myelom:** Eine Myelom, das ohne Anzeichen oder Symptome auftritt. Es wird auch als smoldering (englisch für „schwelend“) oder frühes Myelom bezeichnet.

**B-Zellen:** Weiße Blutkörperchen, die sich im Knochenmark zu Plasmazellen entwickeln und die Grundlage der Antikörper sind. Werden auch als B-Lymphozyten bezeichnet.

**Basophil:** Eine Untergruppe der weißen Blutkörperchen. Basophile sind Granulozyten.

**Bence Jones-Protein:** Ein monoklonales Protein des Myeloms, das im Urin gefunden wird. Die Mengenangabe des Bence Jones-Proteins erfolgt in g pro 24 Stunden. Normalerweise findet man nur eine sehr geringe Proteinmenge (< 0,1 g/24 h) im Urin; meist handelt es sich dabei um Albumin statt um das Bence Jones-Protein. Das Vorliegen des Bence Jones-Proteins ist in der Regel abnorm.

**Benigne:** Gutartig, nicht kanzerös; breitet sich nicht in das umgebende Gewebe oder in andere Teile des Körpers aus. Die MGUS ist eine benigne Erkrankung.

**Beta-2-Mikroglobulin ( $\beta 2M$ ):** Ein kleines Protein, das im Blut vorhanden ist. Hohe Werte treten bei Patienten mit aktivem Myelom auf. Niedrige oder normale Werte treten bei Patienten mit einem Myelom im Frühstadium und/oder inaktiver Erkrankung auf. Bei etwa 10% der Patienten tritt ein Myelom auf, das kein  $\beta 2M$  produziert. Zum Zeitpunkt eines Rezidivs kann der  $\beta 2M$ -Spiegel ansteigen, ehe sich eine Änderung des Myelomproteinspiegels zeigt. Faktoren wie Virusinfektionen können ebenfalls erhöhte Serum- $\beta 2M$ -Werte verursachen.

**Biopsie:** Die Entnahme von Gewebeproben zur mikroskopischen Untersuchung als Hilfe zur Diagnosestellung.

**Bisphosphonate:** Ein Medikament, welches die Aktivität von Osteoklasten (knochenabbauenden Zellen) hemmt und so den weiteren Knochenabbau verhindert. Bisphosphonate binden an der Knochenoberfläche und werden dann resorbiert.

**Blutbild:** Die Zahl der roten und weißen Blutkörperchen sowie Blutplättchen in einer Blutprobe.

**Blutharnstoffstickstoff (BUN):** Ein Messwert für den Harnstoffspiegel im Blut. Harnstoff wird über die Niere ausgeschieden. Der BUN-Wert ist ein Laborbluttest, der die Nierenfunktion misst. Erkrankungen wie das Myelom, die die Nierenfunktion einschränken, führen häufig zu einer Erhöhung des BUN-Spiegels.

**Blutplättchen:** Neben den roten und weißen Blutkörperchen eines der drei Hauptbestandteile des Blutes. Blutplättchen verschließen Defekte in der Wand der Blutgefäße und produzieren Substanzen, die die Bildung von Blutgerinnseln anregen. Blutplättchen sind der wichtigste Schutz gegen Blutungen. Sie werden auch als Thrombozyten bezeichnet.

**Blutzellen:** Kleinste Strukturen (Zellen), die im Knochenmark produziert werden; diese umfassen rote und weiße Blutkörperchen sowie Blutplättchen.

**Chemotherapie:** Die Behandlung von Krebs mit Medikamenten, die alle sich schnell teilenden Zellen vernichten. Bei der „Kombinationschemotherapie“ kommt mehr als ein Medikament zur Behandlung des Krebses zum Einsatz.

**Chromosom:** Ein Strang aus DNA und Proteinen im Zellkern. Chromosomen tragen Gene und sorgen für die Weitergabe der genetischen Information. Normale menschliche Zellen enthalten 46 Chromosomen.

**Chronisch:** Über einen längeren Zeitraum andauernd.

**Computer(axial)tomographie (CAT oder CT):** Eine Untersuchung, bei der durch computergestützte Bildgebung dreidimensionale Bilder von Organen und Strukturen im Körper erstellt werden, um kleine Areale mit Knochenschäden oder einer Beteiligung von Weichteilgeweben zu erkennen.

**Desoxyribonukleinsäure (DNA):** Die Erbsubstanz; ein großes Molekül, das die genetische Information trägt, die Zellen zur Vermehrung und Produktion von Proteinen benötigen.

**Dexamethason:** Ein starkes Kortikosteroid, das entweder allein oder mit anderen Medikamenten verabreicht wird.

**Diagnose:** Die Identifizierung einer Erkrankung anhand ihrer Anzeichen und Symptome.

**Dialyse:** Wenn die Niere eines Patienten nicht mehr fähig ist, das Blut zu reinigen, wird es mithilfe eines Dialysegeräts gereinigt.

**Dosislimitierende Toxizität (DLT):** Nebenwirkungen, die so schwer sind, dass die Medikamentendosis nicht weiter gesteigert werden kann.

**Einwilligungserklärung:** Der Vorgang, bei dem ein Arzt einen Patienten über eine vorgeschlagene Behandlung ausreichend informiert, um den Patienten schließlich zu befähigen, eine informierte Entscheidung darüber zu treffen, ob er sich dieser Behandlung unterziehen möchte oder nicht. Der Arzt muss abgesehen von einer genauen Erklärung der Behandlung auch auf die Risiken, Vorteile, Alternativen und potentiellen Kosten hinweisen.

**Elektrophorese:** Eine Laboruntersuchung, bei der das Serum (Blut) oder die Urinmoleküle eines Patienten einer Teilung gemäß ihrer Größe und elektrischen Ladung unterliegen. Bei Myelompatienten kann anhand der Elektrophorese von Blut oder Urin sowohl die Menge des Myelomproteins (M-Protein) berechnet als auch die spezifische M-Protein-Art für jeden Patienten identifiziert werden. Die Elektrophorese wird für die Diagnose und zur Überwachung eingesetzt.

**Enzym:** Eine Substanz, die die Geschwindigkeit einer chemischen Veränderung im Körper bestimmt.

**Erhaltungstherapie:** Medikamente, die Patienten in Remission verabreicht werden, um ein Rezidiv zu hinauszuzögern oder zu verhindern.

**Erythropoietin:** Ein Hormon, das von den Nieren produziert wird. Myelompatienten mit geschädigten Nieren produzieren nicht genug Erythropoietin und können daher anämisch werden. Hier kann die Injektion von synthetischem Erythropoietin helfen. Bluttransfusionen sind, insbesondere im Notfall, eine Alternative.

Synthetisches Erythropoietin wird unterstützend im Rahmen einer Anti-Myelombehandlung eingesetzt, um einer Anämie vorzubeugen.

**Erythrozyten:** Sogenannte rote Blutkörperchen. Rote Blutkörperchen befördern Sauerstoff zu den Körperzellen und nehmen auf dem Rückweg Kohlendioxid mit.

**Extramedulläres Plasmozytom:** Ein Tumor aus monoklonalen Plasmazellen im Weichgewebe außerhalb des Knochenmarks.

**Freie Leichtketten (FLC):** Ein Teil des monoklonalen Proteins mit niedrigem Molekulargewicht, das mit einer empfindlichen Methode, dem „FreeLite®-Test“, gemessen werden kann.

**Gen:** Eine spezifische Abfolge von DNA oder RNA; die biologische Einheit der Vererbung, die an einer bestimmten Stelle eines Chromosoms platziert ist und in allen Körperzellen vorkommt. Wenn Gene fehlen oder beschädigt sind, kann Krebs entstehen.

**Genetisch:** Vererbt; hat mit der Information zu tun, die über die DNA in den Genen der Eltern an deren Kinder weitergegeben wird.

**Gentherapie:** Eine Behandlung, die Gene verändert. Anhand von Genen wird das Immunsystem stimuliert. In Studien der Gentherapie für Krebserkrankungen versuchen Forscher, die natürliche Fähigkeit des Körpers zur Bekämpfung der Erkrankung zu verbessern und den Tumor empfindlicher für andere Therapien zu machen. Das Hauptaugenmerk der Behandlung liegt auf dem Ersatz beschädigter oder fehlender Gene durch gesunde Kopien.



**Graft-versus-Host-Krankheit (GvHD):** Die Reaktion des gespendeten (fremden) Knochenmarks gegen das körpereigene Gewebe des Empfängers.

**Granulozyten:** Eine Untergruppe der weißen Blutkörperchen, die Bakterien zerstören. Neutrophile, Eosinophile und Basophile sind Granulozyten.

**Gürtelrose:** *Siehe „Herpes zoster“.*

**Hämatokrit (HKT):** Der Prozentsatz der roten Blutkörperchen im Blut. Ein niedriger Hämatokritwert weist auf eine Anämie hin.

**Hämatologe:** Ein Arzt, der auf Erkrankungen von Blut und Knochenmark spezialisiert ist.

**Hämatologisch:** Aus dem Blut kommend oder über die Blut-zirkulation oder durch den Blutstrom verteilt.

**Hämoglobin:** Ein Protein in den roten Blutkörperchen, das den Sauerstoff im Blut befördert. Ein niedriger Hämoglobinwert weist auf eine Anämie hin.

**Herpes simplex:** Ein häufiges Virus, das Entzündungen in Form von Bläschen im Mundbereich hervorruft.

**Herpes zoster:** Ein Virus, das sich nach einer Windpockeninfektion (Varizellen-Virus) in bestimmten Nerven niederlässt und Blasen, Schwellungen und Schmerzen verursachen kann. Diese Erkrankung wird auch Gürtelrose genannt.

**HLA (humanes Leukozytenantigen)-Test:** Eine Blutuntersuchung, die verwendet wird, um Blut oder Knochenmark eines Spenders mit einem Transfusions- oder Transplantationsempfänger abzustimmen.

**Hormone:** Chemische Stoffe, die von verschiedenen Drüsen des Körpers erzeugt werden und die Funktion bestimmter Zellen oder Organe regeln.

**Hyperkalzämie:** Ein erhöhter Blutkalziumspiegel. Dieser Zustand kann eine Reihe von Symptomen hervorrufen, einschließlich Appetitverlust, Übelkeit, Durst, Müdigkeit, Muskelschwäche, Unruhe und Verwirrung. Er tritt bei Myelompatienten häufig auf und resultiert meistens aus einer Knochenzerstörung mit der Freigabe von Kalzium in den Blutkreislauf. Geht oft mit einer verminderten Nierenfunktion einher, da Kalzium für die Nieren giftig sein kann. Aus diesem Grund wird eine Hyperkalzämie wie ein Notfall behandelt, indem intravenös Flüssigkeit zusammen mit Medikamenten verabreicht wird, die in Kombination mit einer direkten Behandlung für das Myelom die Knochenzerstörung reduzieren.

**IgD, IgE:** Zwei Myelom-Typen, die weniger häufig auftreten.

**IgG, IgA:** Die beiden häufigsten Myelom-Typen. G und A beziehen sich dabei auf den Proteintyp, der von den Myelomzellen produziert wird. Das Myelomprotein, ein Immunglobulin, besteht aus zwei Schwerketten (z. B. eines G-Typs) in Kombination mit zwei Leichtketten, die entweder Typ Kappa oder Lambda sind. Daher haben die beiden häufigsten Myelom-Subtypen identische Schwerketten (z. B. IgG Kappa und IgG Lambda). Die Bezeichnungen „schwer“ und „leicht“

beziehen sich auf Größe oder Molekulargewicht des Proteins, wobei die Schwerketten größer als die Leichtketten sind. Da die Leichtketten kleiner sind, werden sie eher mit dem Urin ausgeschieden, was zu einem Nachweis des Bence Jones-Proteins im Urin führt.

**IgM:** Steht normalerweise mit Morbus Waldenström in Verbindung. Kann in sehr selten Fällen ein Myelom-Typ sein.

**Immundefizienz:** Eine Verminderung der Fähigkeit des Körpers, Infektionen und Erkrankungen zu bekämpfen.

**Immunfixationselektrophorese (IFE):** Ein immunologischer Test, der zur Identifikation von Proteinen im Blut verwendet wird. Der Arzt ist bei Myelompatienten in der Lage, den M-Proteintyp (IgG, IgA, Kappa oder Lambda) zu bestimmen. Die empfindlichste Methode zur routinemäßigen Immunfärbung. Dient zur Identifikation des exakten Schwer- und Leichtketten-Typs des M-Proteins.

**Immunglobulin (Ig):** Ein Protein, das von Plasmazellen produziert wird und ein wesentlicher Teil des Immunsystems ist. Immunglobuline binden an fremde Substanzen (Antigene) und tragen zu deren Zerstörung bei. Die Klassen der Immunglobuline sind IgG, IgA, IgD, IgE und IgM.

**Immunsuppression:** Eine Schwächung des Immunsystems, die zu einer verminderten Fähigkeit führt, Infekte und Erkrankungen abzuwehren. Eine Immunsuppression kann beabsichtigt sein, z. B. als Vorbereitung auf eine Knochenmarkstransplantation zur Vorbeugung gegen eine Abstoßung des Spendergewebes durch den Empfänger, oder beiläufig auftreten, wie im Zuge einer Chemotherapie zur Krebsbehandlung.

**Immunsystem:** Eine komplexe Gruppe von Organen und Zellen, die Antikörper zur Verteidigung des Körpers gegen fremde Substanzen wie Bakterien, Viren, Giftstoffe und Krebs produzieren.

**Immuntherapie:** Eine Behandlung, die die natürlichen Abwehrvorgänge des Körpers gegen Krebs stimuliert. Wird auch als biologische Therapie bezeichnet.

**Impfstoff:** Ein Präparat mit abgetöteten Mikroorganismen, lebenden abgeschwächten Organismen oder lebenden voll funktionfähigen Organismen, die verabreicht werden, um eine Immunantwort gegen eine bestimmte Erkrankung hervorzurufen.

**Induktionstherapie:** Die Erstlinientherapie, die bei einem neu diagnostizierten Myelompatienten angewendet wird, um eine Remission zu erzielen.

**Infusion:** Die Verabreichung von Flüssigkeit oder Medikamenten in den Blutkreislauf über eine bestimmte Zeit.

**Infusionspumpe:** Eine Vorrichtung, mit der genaue Mengen einer Flüssigkeit oder eines Medikaments in den Blutstrom verabreicht werden.

**Inhibieren:** Etwas aufhalten oder unter Kontrolle halten.

**Injektion:** Die Verabreichung eines Medikamentes mit Hilfe einer Spritze oder Nadel.

**Interferon:** Ein natürlich produziertes Hormon (Zytokin), das vom Körper als Reaktion auf eine Infektion oder eine Erkrankung freigesetzt wird und das Wachstum bestimmter erkrankungshemmender Blutzellen im Immunsystem stimuliert. Interferon kann durch gentechnische Methoden künstlich hergestellt werden und wird als Immuntherapie vor allem in der Erhaltungsphase (Plateauphase) verwendet, um das neuartige Wachstum des Myeloms zu verhindern und dadurch ein Rezidiv hinauszuzögern oder zu verhindern.

**Interleukin:** Ein natürlich produzierter chemischer Botenstoff, der vom Körper freigesetzt wird, bzw. eine Substanz, die in der biologischen Therapie verwendet wird. Interleukine regen Wachstum und Aktivität bestimmter weißer Blutkörperchen an. Interleukin-2 (IL-2) gehört zu den Biomodulatoren (biological response modifiers) und stimuliert das Wachstum bestimmter Blutzellen im Immunsystem, welche einige Krebstypen bekämpfen können. Interleukin-6 (IL-6) ist ein Zytokin, das die Aktivitäten von Osteoklasten und Plasmazellen stark stimuliert.

**Inzidenz:** Die Anzahl der neu auftretenden Fälle einer bestimmten Erkrankung, die jedes Jahr neu diagnostiziert werden.

**Kalzium:** Ein Mineral, das hauptsächlich in den harten Strukturen der Knochenmatrix oder in Hydroxyapatit gefunden wird.

**Karzinogen:** Eine Substanz oder ein Wirkstoff, der die Krebsentstehung oder das Wachstum von Krebs fördert.

**Katheter:** Ein Schlauch, der in einem Blutgefäß platziert wird, um Medikamente und Nährstoffe zuzuführen. Ein Zentralvenenkatheter (ZVK) ist ein spezieller Schlauch, der chirurgisch in eine große, herznahe Vene eingeführt wird und am Brustkorb oder Bauch austritt. Dieser Katheter kann für die Verabreichung von Medikamenten, Flüssigkeiten oder Blutprodukten sowie zur Blutabnahme verwendet werden.

**Klinisch:** Die direkte Beobachtung eines Patienten.

**Klinische Studie:** Eine Forschungsstudie zu einer neuen Behandlung, die an Patienten durchgeführt wird. Jede Studie wird entwickelt, um bessere Wege zur Prävention, Erkennung, Diagnose oder Behandlung von Krebs zu finden und um wissenschaftliche Fragen zu beantworten.

- **Kontrollgruppe** – Der Arm einer randomisierten klinischen Studie, der die Standardbehandlung erhält.
- **Endpunkt** – Das Ziel der Studie; was eine klinische Studie messen oder herausfinden möchte. Typische Endpunkte umfassen Messungen zu Toxizität, Ansprechrate und Überleben.
- **Experimentelle Gruppe** – Der Arm einer randomisierten Studie, der die neue Behandlung erhält.
- **Randomisierte klinische Studie** – Eine Forschungsstudie, in der die Teilnehmer zufällig einer bestimmten Behandlung zugeordnet werden.
- **Phase I-Studie** – Eine Studie, bei der die maximal tolerierbare Dosis (MTD) eines neuen Medikaments oder einer neuen Medikamentenkombination bestimmt werden soll. Normalerweise ist dies die erste Anwendung einer neuen Behandlung beim Menschen, obwohl in Phase I-Studien mit Kombinationstherapien die individuellen Elemente

auch bereits getestet worden sein können. Patienten, die an einer Phase I-Studie teilnehmen, müssen eine fortgeschrittene Krebserkrankung haben, die refraktär auf eine Standardbehandlung ist. In einer typischen Studie der Phase I wird die Behandlung bei aufeinanderfolgenden Gruppen („Kohorten“) von 3–6 Patienten angewendet. Alle Patienten in einer Kohorte erhalten die gleiche Dosis. In der Regel erhält die erste Kohorte eine sehr niedrige Dosis. Die Dosis wird bei jeder nachfolgenden Kohorte angehoben, bis eine vorgegebene Anzahl der Patienten an dosislimitierender Toxizität (DLT) leidet. Die Dosis, die für die vorhergehende Kohorte verwendet wurde, wird dann als MTD genommen. Diese Dosis wird dann in einer Phase II-Studie angewendet.

- **Phase II-Studie** – Eine Studie, in der die Ansprechrate einer neuen Therapie bestimmt werden soll, die bereits in einer Phase I-Studie getestet wurde. Normalerweise werden ca. 14 bis 50 Patienten mit einer bestimmten Krebsart behandelt, um herauszufinden, wie viele auf die Behandlung ansprechen. Die Patienten müssen eine fortgeschrittene Krebserkrankung haben, die refraktär auf eine Standardbehandlung reagiert, und zusätzlich eine messbare Erkrankung vorweisen. Wenn die Ergebnisse einer Phase II-Studie vielversprechend genug sind, kann die Therapie in einer Phase III-Studie getestet werden. Wenn die Ergebnisse offensichtlich viel besser ausfallen als die der Standardbehandlung, muss eine Phase III-Studie nicht notwendigerweise durchgeführt werden, sondern die Therapie kann, basierend auf den Ergebnissen der Studie der Phase II, direkt zur Standardbehandlung werden.
- **Phase III-Studie** – Eine Studie, bei der zwei oder mehr Behandlungen für eine bestimmte Art und ein bestimmtes Stadium einer Krebserkrankung verglichen werden. Der Endpunkt einer Phase III-Studie ist normalerweise das Überleben oder das krankheitsfreie Überleben. Phase III-Studien sind normalerweise randomisiert, sodass Patienten nicht auswählen können, welche Behandlung sie erhalten. Eine typische Phase III-Studie hat 50 bis Tausende von Patienten. Manche Phase III-Studien vergleichen eine neue Therapie, die in Phase II-Studien zu guten Ergebnissen geführt hat, mit einer älteren, bereits etablierten Standardbehandlung. Andere Phase III-Studien vergleichen Behandlungen, die bereits verwendet werden. Einige Behandlungen der Phase III-Studien sind möglicherweise auch außerhalb klinischer Studien verfügbar.

**Knochenmark:** Das weiche, schwammige Gewebe im Inneren des Knochens. Hier werden weiße und rote Blutkörperchen sowie Blutplättchen produziert.

**Knochenmarkaspiration:** Die Entnahme von Flüssigkeit und Zellen aus dem Knochenmark mit einer Nadel zur mikroskopischen Untersuchung.

**Knochenmarkbiopsie:** Die Entnahme einer Gewebeprobe mit einer Nadel aus dem Knochen. Die Zellen werden auf Bösartigkeit untersucht. Wenn bösartige Plasmazellen gefunden werden, schätzt der Pathologe ab, wie viel Prozent des

Knochenmarks betroffen sind. Die Knochenmarkbiopsie wird normalerweise zum gleichen Zeitpunkt wie die Knochenmarkaspiration durchgeführt.

**Knochenremodellierung:** Die normale Koordination (Verbindung) zwischen den Osteoklasten (die den Knochen aufnehmen oder zerstören) und Osteoblasten (die neue Knochenmatrix aufbauen), um ein Gleichgewicht zwischen Knochenproduktion und -abbau zu bewahren.

**Krankheitsfreies Überleben:** Die Zeitspanne, die ein Patient ohne Anzeichen der Krebserkrankung überlebt.

**Kreatinin:** Eine kleine chemische Verbindung, die normalerweise von den Nieren ausgeschieden wird. Wenn die Nieren geschädigt sind, steigt der Serumkreatininspiegel an, sodass es zu einem erhöhten Serumkreatinin kommt. Der Serumkreatinintest wird verwendet, um die Nierenfunktion zu bestimmen.

**Krebs:** Eine Bezeichnung für Erkrankungen, bei denen sich bösartige Zellen unkontrolliert teilen. Krebszellen können umgebendes Gewebe infiltrieren und sich über den Blutstrom und das Lymphsystem in andere Teile des Körpers ausbreiten.

**Laktatdehydrogenase (LDH):** Ein Enzym, das zur Überwachung der Aktivität des Myeloms verwendet werden kann.

**Läsion:** Ein Areal mit abnormen Gewebeeränderungen. Ein Knoten oder Abszess, der durch eine Verletzung oder eine Erkrankung wie Krebs hervorgerufen wird. Beim Myelom kann sich „Läsion“ auf ein Plasmazytom oder ein Loch im Knochen beziehen.

**Leukopenie:** Eine erniedrigte Anzahl weißer Blutkörperchen.

**Leukozyten:** Zellen, die dem Körper bei der Abwehr von Infekten und anderen Erkrankungen helfen. Werden auch als weiße Blutkörperchen bezeichnet.

**Lymphozyten:** Weiße Blutkörperchen, die Infekte und Erkrankungen abwehren.

**Lytische Läsionen:** Geschädigte Areale eines Knochens, die auf einem Röntgenbild als dunkler Fleck erscheinen, wenn eine entsprechende Menge des gesunden Knochens in einem bestimmten Bereich abgebaut wurde. Lytische Läsionen sehen wie Löcher im Knochen aus und beweisen, dass der Knochen geschwächt wird.

**M-Protein (M-Spike):** Antikörper oder Teile von Antikörpern, die in ungewöhnlich großer Anzahl im Blut oder im Urin von Myelompatienten gefunden werden. M-Spike bezieht sich auf das scharfe Muster, das bei der Protein-Elektrophorese auftritt, wenn ein M-Protein vorhanden ist. Synonym zu monoklonalem Protein oder Myelomprotein. (Siehe auch unter „Monoklonal“.)

**Magnetresonanztomographie (MRT):** Eine diagnostische Untersuchung, bei der statt Röntgenstrahlen magnetische Energie zum Einsatz kommt, um detaillierte zwei- oder dreidimensionale Aufnahmen von Organen und Strukturen des Körpers zu erstellen. Hat eine hohe Auflösung für Weichteilgewebe, insbesondere für das Rückenmark, ist allerdings weniger genau bei Knochenläsionen.

**Maligne:** Bösartig; kann sich im umgebenden Gewebe oder in anderen Teilen des Körpers ausbreiten.

**Maximal tolerierbare Dosis (MTD):** Die höchste Dosis einer Therapie, die von den meisten Patienten toleriert wird.

**Medikamentenresistenz:** Fähigkeit einer Zelle, der Wirkung eines bestimmten Medikaments zu widerstehen.

**Melanom:** Ein Krebs der pigmentproduzierenden Zellen der Haut oder der Netzhaut des Auges. Steht trotz des ähnlich klingenden Namens nicht mit dem Myelom in Verbindung.

**Metastasieren:** Sich von einem Teil des Körpers zu einem anderen ausbreiten. Wenn Krebszellen metastasieren und sekundäre Tumore bilden, sind die Zellen im metastasierenden Tumor denen des Ausgangs- (Primär)-Tumors ähnlich. Dieser Ausdruck wird vor allem verwendet, um den Krankheitsverlauf bei soliden Tumoren (z. B. der Brust oder Prostata) zu beschreiben und nicht beim Myelom, bei dem es sich um einen hämatologischen Tumor handelt.

**Molekül:** Der kleinste Teil einer Substanz, der sämtliche von deren Eigenschaften behält und aus einem oder mehreren Atomen aufgebaut ist.

**Monoklonal:** Ein Klon oder ein Duplikat einer einzigen Zelle. Das Myelom entwickelt sich aus einer einzelnen bösartigen (monoklonalen) Plasmazelle. Der erzeugte Myelomproteintyp ist ebenfalls monoklonal; eine einzige Form statt vieler Formen (polyklonal). In der klinischen Praxis ist die Monoklonalität des Proteins deshalb wichtig, da es in der Serum-Elektrophorese als scharfe Spitze (M-Spike) erscheint.

**Monoklonale Antikörper:** Künstlich hergestellte Antikörper, die speziell dafür entwickelt wurden, bösartige Zellen zu diagnostischen bzw. Behandlungszwecken zu finden und an diese zu binden. Sie können allein verwendet werden, oder um Medikamente, Giftstoffe oder radioaktives Material direkt zu den Tumorzellen zu bringen.

**Monoklonale Gammopathie unbestimmter Signifikanz (MGUS):** Eine gutartige Erkrankung, bei dem zwar ein M-Protein vorliegt, aber keine zugrundeliegende Erkrankung vorhanden ist.

**Monozyt:** Eine Untergruppe der weißen Blutkörperchen.

**Morbus Waldenström:** Ein seltener Typ eines indolenten Lymphoms, der die Plasmazellen betrifft. Es kommt zu einer Überproduktion von IgM. Dies ist kein Myelomtyp.

**Myelodysplastisches Syndrom (MDS):** Eine Erkrankung, bei der das Knochenmark nicht normal funktioniert und nicht ausreichend Blutzellen produziert. Dieser Zustand kann sich verschlechtern und schließlich in eine akute Leukämie übergehen.

**Myeloisch:** Bezieht sich auf die Myelozyten, eine Untergruppe der weißen Blutkörperchen. Wird auch als myelogen bezeichnet. Das Myelom ist eine nicht myeloische Krebsform.

**Myelosuppression:** Eine verminderte Produktion roter Blutkörperchen, Blutplättchen und einiger weißer Blutkörperchen im Knochenmark.

**Nebenwirkungen:** Probleme, die durch die Verwendung von Medikamenten entstehen, die zur Behandlung einer Erkrankung eingesetzt werden. Häufige Nebenwirkungen einer Chemotherapie zur Behandlung von Krebs sind Müdigkeit, Übelkeit, Erbrechen, Blutbildveränderungen, Haarausfall und wunde Stellen im Mund.

**Neoplasie:** Abnorme Neubildung von Zellen.

**Neoplasma:** Neubildung von Gewebe oder Zellen; ein Tumor, der als benigne oder maligne bezeichnet werden kann.

**Neutropenie:** Eine verminderte Anzahl an Neutrophilen. Eine zytotoxische Chemotherapie kann zur Neutropenie führen. Im Gegensatz dazu sind Lymphozyten, die bei viralen Infektionen wichtiger sind, von der zytotoxischen Therapie weniger betroffen. Die Neutropenie kann durch ein synthetisches Hormon, das G-CSF (z. B. Neupogen®) genannt wird, vermindert oder verhindert werden.

**Neutrophile:** Eine Untergruppe weißer Blutkörperchen, die zur Bekämpfung bakterieller Infektionen notwendig sind.

**Ödem:** Schwellung; eine abnorme Ansammlung von Flüssigkeit in einem Teil des Körpers.

**Onkogen:** Ein Gen oder eine DNA-Sequenz, die normalerweise das Zellwachstum anweist, aber auch das unkontrollierte Wachstum von Krebs fördern oder ermöglichen kann, wenn sie durch eine Exposition an Karzinogene (mutiert) oder durch einen vererbten Defekt beschädigt wird oder fehlt. Ein Gen, das das Potential besitzt, aus einer normalen Zelle eine Krebszelle zu machen.

**Onkologe:** Ein Arzt, der auf die Krebsbehandlung spezialisiert ist. Einige Onkologen spezialisieren sich auf die Behandlung eines bestimmten Krebstyps.

**Osteoblast:** Eine Zelle, die Osteoid produziert, das mit Kalzium mineralisiert wird, um einen neuen, harten Knochen zu bilden.

**Osteoid:** Das Proteinprodukt, das mit Kalzium mineralisiert wird, um harte Knochen zu bilden.

**Osteoklast:** Eine Zelle, die im Knochenmark am Verbindungspunkt zwischen Knochenmark und Knochen vorkommt und den alten Knochen resorbiert oder abbaut. Beim Myelom wird die Aktivität der Osteoklasten überstimuliert, während die Aktivität der Osteoblasten blockiert wird. Die Kombination aus vermehrter Knochenresorption und gehemmter Knochenneubildung führt schließlich zu lytischen Läsionen.

**Osteonekrose des Kiefers:** Ein Kieferproblem, das bei einem kleinen Teil der Patienten beobachtet wird, die mit Bisphosphonaten behandelt werden. Der Zustand ist durch Schmerzen, Schwellung und Knochenschädigung um die Zahnwurzeln im Kiefer gekennzeichnet. Es kann zur Kiefernekrose oder zum Verlust des Knochens kommen, was zu losen Zähnen, scharfen Kanten des exponierten Knochens, Knochenspornen und zum Abbrechen kleiner Knochen spitzen oder toter Knochen führen kann. Laut Definition besteht ab einem Zeitraum von  $\geq 3$  Monaten eine mangelnde Heilung der exponierten Knochen. Die Symptome können anfangs schleichend auftreten oder Schmerzen, Schwellung, Taubheitsgefühl oder Fremdkörpergefühl im Bereich des Kiefers oder Zahnverlust umfassen.

**Osteoporose:** Ein Rückgang der Knochendichte, die normalerweise in höherem Alter auftritt. Eine diffuse Knochenbeteiligung beim Myelom führt zu einem Bild, das im Röntgen und bei der Knochendichtemessung wie Osteoporose aussieht.

**Palliative Therapie:** Zielt auf die Verbesserung der Lebensqualität und eine Verminderung von Schmerzen und der Symptome der Erkrankung ab, jedoch nicht auf eine Veränderung des Erkrankungsverlaufs.

**Pathologie:** Das Studieren der Erkrankung durch die Untersuchung von Geweben und Körperflüssigkeiten unter dem Mikroskop. Ein Arzt, der auf Pathologie spezialisiert ist, wird Pathologe genannt.

**Pathologische Fraktur:** Ein Knochenbruch, der normalerweise durch Krebs oder eine andere Erkrankung verursacht wird. Kommt bei Knochen vor, die durch das Myelom geschwächt und normalen Belastungen nicht gewachsen sind.

**Placebo:** Eine inerte (inaktive) Substanz, die in klinischen Studien oft zum Vergleich mit einer experimentellen Therapie eingesetzt wird.

**Plasma:** Der flüssige Teil des Blutes, in dem weiße Blutkörperchen, rote Blutkörperchen und Blutplättchen schweben.

**Plasmapherese:** Der Prozess zur Entfernung bestimmter Proteine aus dem Blut. Die Plasmapherese kann eingesetzt werden, um große Mengen des monoklonalen Myelomproteins aus dem Blut von Myelompatienten zu entfernen.

**Plasmazellen:** Spezielle weiße Blutkörperchen, die Antikörper produzieren. Die bösartige Zelle im Myelom. Normale Plasmazellen produzieren Antikörper, um Infektionen zu bekämpfen. Beim Myelom produzieren bösartige Plasmazellen große Mengen eines abnormen Antikörpers, dem die Fähigkeit zur Bekämpfung von Infektionen fehlt. Die abnormalen Antikörper sind das monoklonale Protein oder M-Protein. Die Plasmazellen können auch andere chemische Stoffe erzeugen, die Organe und Gewebe schädigen können (z. B. Anämie, Nieren- und Nervenschädigung).

**Plasmozytom:** *Siehe „extramedulläres Plasmozytom“ und „solitäres Knochenplasmozytom (SPB)“.*

**Port (implantiert):** Ein Katheter, der mit einer ca. 1 cm großen Scheibe verbunden ist, die chirurgisch unter der Haut im Bereich des Brustkorbs oder Bauches implantiert wird. Der Katheter wird in eine große Vene oder Arterie direkt im Blutstrom platziert. Über eine Nadel, die in die Scheibe eingeführt wird, können Flüssigkeiten, Medikamente oder Blutprodukte verabreicht und Blut abgenommen werden.

**Positronen-Emissionstomographie (PET):** Ein diagnostischer Test, bei dem anhand einer hochmodernen Kamera und eines Computers Aufnahmen des Körpers angefertigt werden. PET-Scans zeigen die Unterschiede zwischen gesundem und abnorm funktionierendem Gewebe.

**Prämaligne:** Ein Begriff, der verwendet wird, um eine Erkrankung zu beschreiben, die in eine Krebserkrankung übergehen kann oder wahrscheinlich in eine solche übergehen wird.

**Prognose:** Das wahrscheinliche Ergebnis oder der wahrscheinliche Verlauf einer Erkrankung; die Wahrscheinlichkeit des Genesens; die Lebenserwartung.

**Progressionsfreies Überleben:** Die Zeitspanne, die ein Patient überlebt, ohne dass die Krebskrankung fortschreitet. Die verbesserte Überlebenszeit eines Patienten, die direkt mit der Therapie des Myeloms in Zusammenhang steht. Dieser Begriff bezieht sich auf Myelompatienten, die im Gegensatz zu denjenigen mit einem Rezidiv oder einer Krankheitsprogression in einer vollständigen Remission sind.

**Progressive Erkrankung:** Das Fortschreiten der Erkrankung, das anhand von Untersuchungen dokumentiert wird.

**Protokoll:** Ein detaillierter Behandlungsplan, einschließlich Dosierung und Zeitplan zur Verabreichung von Medikamenten.

**Radiologe:** Ein Arzt, der auf das Erstellen und die Beurteilung von Aufnahmen des Körperinneren spezialisiert ist. Die Bilder werden mittels Röntgenstrahlen, Ultraschall, magnetischer Felder oder anderer Energieformen erzeugt.

**Refraktär:** Die Erkrankung ist gegen Standardbehandlungen resistent.

**Regression:** Das Zurückbilden des Krebswachstums.

**Remission oder Ansprechen:** Komplettes oder teilweises Verschwinden der Anzeichen und Symptome des Krebses. Remission und Ansprechen sind synonyme Begriffe.

- **Komplette Remission (CR)** – Eine komplette Remission bedeutet das Fehlen des Myelomproteins im Serum und/oder im Urin bei Standarduntersuchungen; das Fehlen von Myelomzellen im Knochenmark und/oder anderen mit dem Myelom befallenen Arealen; klinische Remission und Verbesserung anderer Laborwerte bis hin zu deren Normalisierung. Eine komplette Remission ist nicht dasselbe wie eine Heilung.
- **Sehr gute partielle Remission (VGPR)** – Eine VGPR ist knapp weniger als eine CR, d. h. der Myelomproteinspiegel ist um  $\geq 90\%$  reduziert, aber nicht verschwunden.
- **Partielle Remission (PR)** – Bei einer partiellen Remission liegt ein schlechteres Therapieansprechen vor als bei der kompletten Remission. In SWOG-Studien bedeutete dies ein Ansprechen von  $> 50\%$  und  $< 75\%$ . In anderen Studien bedeutete dies ein Ansprechen von  $> 50\%$ .

**Rezidiv:** Das Wiederauftreten einer Erkrankung nach einer Periode der Remission.

**Ribonukleinsäure (RNA):** Jede der verschiedenen Nukleinsäuren, die mit der Kontrolle der zellchemischen Vorgänge in Verbindung stehen. Die RNA ist eine der beiden Nukleinsäuren, die in allen Zellen gefunden werden. Die andere ist die DNA (Desoxyribonukleinsäure). Die RNA überträgt die genetische Information der DNA auf von der Zelle produzierte Proteine.

**Röntgenstrahlung:** Hochenergetische elektromagnetische Strahlung, die in niedrigen Dosen zur Diagnose von Erkrankungen und in hohen Dosen zur Krebsbekämpfung verwendet wird.

**Rote Blutkörperchen (Erythrozyten):** Blutzellen, die Hämoglobin enthalten und Sauerstoff in alle Körperbereiche transportieren und Kohlendioxid abtransportieren. Die Bildung von roten Blutkörperchen wird durch ein Hormon (Erythropoetin) stimuliert, das in den Nieren produziert wird. Myelompatienten mit geschädigten Nieren produzieren nicht genug Erythropoetin und können daher anämisch werden. Hier kann die Injektion von synthetischem Erythropoetin helfen. Bluttransfusionen sind, insbesondere im Notfall, eine Alternative. Synthetisches Erythropoetin wird als unterstützende Therapie während einer Antimyelombehandlung verwendet, um eine Anämie zu verhindern.

**Rückfall:** Das Wiederauftreten von Anzeichen und Symptomen einer Erkrankung nach einer Zeitspanne der Besserung.

**Serum-Osteokalzin:** Ein Protein, das von Osteoblasten bei der Produktion von Osteoid produziert und abgesondert wird. Ein niedriger Spiegel weist auf ein aktives Myelom hin. Ein erhöhter Spiegel deutet auf ein stabileres Myelom hin.

**Skelettübersicht (Pariser Schema):** Eine Reihe von Röntgenuntersuchungen von Schädel, Wirbelsäule, Rippen, Becken und langen Knochen, um lytische Läsionen und/oder Osteoporose auszuschließen.

**Solitäres Plasmozytom (SPB):** Eine diskrete, einzelne Masse an monoklonalen Plasmazellen in einem Knochen. Für die Diagnose SPB müssen eine einzige Knochenläsion, eine Biopsie, auf der die Infiltration mit Plasmazellen zu sehen ist, negative Bildgebungsergebnisse in Bezug auf andere Knochenläsionen, das Fehlen klonaler Plasmazellen in einer stichprobenartig genommenen Knochenmarksprobe und kein Nachweis von Anämie, Hyperkalzämie oder Nierenbeteiligung (welche auf ein systemisches Myelom hinweisen würde) vorliegen.

**Stabile Erkrankung:** Dieser Begriff beschreibt Patienten, die auf eine Therapie ansprechen, allerdings mit einer Reduktion von  $< 50\%$  des Myelomproteinspiegels. Eine stabile Erkrankung bedeutet nicht notwendigerweise ein schlechtes oder suboptimales Therapieansprechen (im Vergleich zur CR oder PR), vorausgesetzt, dass das Myelom stabil ist und nicht weiter fortschreitet. Bei einem langsam wachsenden Myelom kann eine Stabilisierung viele Jahre anhalten.

**Stadium:** Die Ausdehnung einer Krebserkrankung im Körper.

**Stadiumeinteilung:** Untersuchungen und Tests, die durchgeführt werden, um die Ausdehnung einer Krebserkrankung im Körper zu bestimmen.

**Stammzellen:** Unreife Zellen, aus denen sich alle Blutzellen entwickeln. Normale Stammzellen sind Ausgangszellen der normalen Blutbestandteile wie roten Blutkörperchen, weißen Blutkörperchen und Blutplättchen. Stammzellen findet man normalerweise im Knochenmark. Sie können für eine Transplantation entnommen werden.

**Steroid:** Ein Hormontyp. Steroide werden oft zusammen mit einem oder mehreren Krebsmedikamenten verabreicht und scheinen bei der Kontrolle der Auswirkungen der der Erkrankung auf den Körper zu helfen.



**Strahlentherapie:** Behandlung mit Röntgenstrahlen, Gammastrahlen oder Elektronen, um bösartige Zellen zu schädigen oder zu vernichten. Die Strahlung kann von außerhalb des Körpers (externe Bestrahlung) oder von radioaktivem Material kommen, das direkt im Tumor platziert wird (Implantationsbestrahlung).

**Studieneinschluss:** Der Prozess, Patienten in eine klinische Studie (Forschungsstudie) aufzunehmen oder die Anzahl der bereits in die Studie aufgenommenen oder wahrscheinlich aufzunehmenden Patienten.

**Systemische Therapie:** Eine Therapie, bei der Substanzen verwendet werden, die durch den Blutstrom im gesamten Körper verteilt werden, sodass alle Krebszellen im Körper erreicht und getroffen werden.

**Thrombozyten:** Siehe „Blutplättchen“.

**Thrombozytopenie:** Eine zu niedrige Anzahl von Blutplättchen im Blut. Die normale Anzahl liegt bei 150000 bis 250000. Wenn die Anzahl an Blutplättchen unter 50000 liegt, kann es zu Blutungsstörungen kommen. Zu schweren Blutungen kommt es normalerweise nur bei einer Reduktion unter 10000.

**Toxine:** Giftstoffe, die von bestimmten Tieren, Pflanzen oder Bakterien produziert werden.

**Transfusion:** Die Verabreichung von Blut oder Blutprodukten.

**Transplantation:** Es gibt verschiedene Formen der Transplantation.

- **Knochenmarktransplantation** – Dieser Begriff bezieht sich auf den Vorgang, bei dem Stammzellen dem Knochenmark entnommen werden, um diese einem Patienten zu infundieren. Dieser Begriff wird heute beim Myelom weniger häufig verwendet, da Stammzellen mittlerweile aus dem peripheren oder zirkulierendem Blut gewonnen werden.

- **Periphere Blutstammzelltransplantation** – Es werden gesunde Stammzellen dem zirkulierenden Blutsystem des Patienten (nicht dem Knochenmark) entnommen und aufbewahrt, ehe der Patient zur Zerstörung der Krebszellen mit hochdosierter Chemotherapie behandelt wird. Die Stammzellen werden dem Patienten wieder zugeführt, damit sie neue Blutzellen produzieren, um die durch die Therapie zerstörten Zellen zu ersetzen.

- **Allogen** – Die Infusion von Knochenmark oder Stammzellen von einer Person (Spender) zu einer anderen Person (Empfänger). Ein Patient erhält Knochenmark oder Stammzellen eines passenden, jedoch genetisch nicht identischen Spenders.

- **Autolog** – Ein Verfahren, bei dem Stammzellen dem Blut eines Patienten entnommen und ihm dann nach einer intensiven Therapie wieder zugeführt werden.

- **Passender Fremdspender** – Bezieht sich auf eine Stammzellentransplantation, bei der der Patient Stammzellen einer genetisch passenden Person bekommt, die allerdings kein Familienangehöriger ist. Dieses Verfahren wird aufgrund des hohen Mortalitätsrisikos für Myelompatienten nicht empfohlen.

- **Syngen** – Die Infusion von Knochenmark oder Stammzellen von einem eineiigen Zwilling zum anderen.

**Tumor:** Eine abnorme Gewebemasse, die durch übermäßige Zellteilung entsteht. Tumore üben keine nützlichen Körperfunktionen aus. Sie sind entweder gut- oder bösartig.

**Tumormarker:** Ein Stoff im Blut oder in einer anderen Körperflüssigkeit, der anzeigen kann, dass eine Person Krebs hat.

**Tumornekrosefaktor (TNF):** Ein biologischer Responsemodifizier, der die natürliche Antwort des Körpers auf eine Erkrankung verstärken kann.

**Unterstützende Behandlung:** Eine Therapie, die gegeben wird, um Komplikationen und Nebenwirkungen zu verhindern, zu verbessern oder zu kontrollieren und das Wohlbefinden des Patienten und dessen Lebensqualität zu verbessern.

**Virus:** Ein kleiner lebender Partikel, der Zellen infiziert und die Zellfunktion verändern kann. Eine Virusinfektion kann dazu führen, dass eine Person Symptome entwickelt. Die Erkrankung und die durch diese entstehenden Symptome hängen von der Art des Virus und des befallenen Zelltyps ab.

**Weißer Blutkörperchen:** Allgemeine Bezeichnung für verschiedene Zellen, die für die Bekämpfung von Keimen, Infektionen oder allergieverursachenden Substanzen verantwortlich sind. Diese Zellen werden im Knochenmark gebildet und gelangen dann in andere Teile des Körpers. Spezifische weiße Blutkörperchen sind Neutrophile, Granulozyten, Lymphozyten und Monozyten.

**Wirksamkeit:** Die Fähigkeit, eine Wirkung hervorzurufen; in der Krebsforschung bezieht sich „Wirksamkeit“ darauf, ob die Behandlung wirkt/funktioniert.

**Zelldifferenzierung:** Der Prozess, in dem junge, unreife (unspezialisierte) Zellen individuelle Eigenschaften annehmen und ihre reife (spezialisierte) Form und Funktion erreichen.

**Zelle:** Die kleinste Einheit eines jeden lebenden Organismus.

**Zellproliferation:** Ein Anstieg der Anzahl der Zellen infolge von Zellwachstum und -teilung.

**Zweispktralen-Röntgenabsorptiometrie (DXA, ehemals DEXA)-Studie:** Misst den Knochenverlust; die beste Methode zur Messung der Knochendichte.

**Zyste:** Eine Ansammlung von Flüssigkeit oder halbfestem Material in einem Beutel/Gewebesack.

**Zytokine:** Substanzen, die von Zellen des Immunsystems abgesondert werden, um Wachstum/Aktivität einer bestimmten Art von Zellen zu stimulieren. Zytokine werden lokal produziert (z. B. im Knochenmark) und können im Blutstrom zirkulieren.





12650 Riverside Drive, Suite 206  
North Hollywood, CA 91607, USA

Telefon:

+1-800-452-CURE (2873)  
*(gebührenfrei in den USA und Kanada)*

+1-818-487-7455  
*(weltweit)*

Fax: +1-818-487-7454

**TheIMF@myeloma.org**

**myeloma.org**