



# Update Wundheilung und Ernährung – Teil 1

Dr. Gabriele Dufhues, Moritz Geck

## Zusammenfassung

Wundheilungsstörungen sind eine ubiquitär auftretende Herausforderung insbesondere im stationären Setting. Komorbiditäten begünstigen die Problematik und erhöhen das Risiko für chronische Wunden. Neben Begleiterkrankungen können auch ungünstige Ernährungsgewohnheiten die Wundheilung verzögern, da entsprechende Metaboliten für den Wundverschluss fehlen.

In dieser Fortbildung soll zunächst ein grundlegendes Verständnis für Wunden und Wundarten geschaffen werden, ehe auf den physiologischen Wundheilungsprozess eingegangen wird. Im Anschluss daran werden mögliche Störfaktoren beleuchtet. Ein besonderer Fokus soll dabei auf die Ernährung gelegt werden und auf die Möglichkeiten, Zustände der Mangelernährung zu erfassen.

## LERNZIELE

Am Ende dieser Fortbildung kennen Sie ...

- ✓ die Definition einer Wunde,
- ✓ den physiologischen Ablauf der Wundheilung,
- ✓ mögliche Störfaktoren der Wundheilung,
- ✓ die wichtigsten Verfahren zum Screening des Ernährungsstatus,
- ✓ weitere notwendige Maßnahmen bei Diagnose einer Unterernährung.

## Teilnahmemöglichkeiten

Diese Fortbildung steht als PDF zum Download zur Verfügung. Die abschließende Lernerfolgskontrolle kann nur online erfolgen. Bitte registrieren Sie sich dazu kostenlos auf: [www.cme-kurs.de](http://www.cme-kurs.de)

## Zertifizierung

Diese Fortbildung wurde nach den Fortbildungsrichtlinien der Landesärztekammer Rheinland-Pfalz von der Akademie für Ärztliche Fortbildung in RLP mit 2 CME-Punkten zertifiziert (Kategorie D). Sie gilt für das Fortbildungszertifikat der Ärztekammern. Die erworbenen CME-Punkte werden gemäß § 14 Abs. 4 Diplom-Fortbildungs-Programm der Österreichischen Ärztekammer (DFP) im gleichen Umfang als DFP-Punkte anerkannt.



**WUNDARTEN**

Eine Wunde ist definiert als Trennung des Gewebezusammenhanges an Körperoberflächen und kann mit oder ohne Gewebeverlust einhergehen [1]. Die Klassifikationsmöglichkeiten sind vielfältig. Im Hinblick auf den zeitlichen Verlauf kann zwischen akuten und chronischen Wunden unterschieden werden.

**AKUTE WUNDEN**

Je nach Genese lassen sich akute Wunden in vier Gruppen einteilen: mechanische, thermische, chemische und strahlenbedingte Wunden (● **Tab. 1**). Zu den mechanischen Wunden zählen Schnitt-, Biss-, Schürf-, Stich-, Quetsch-, Platz- und Schusswunden sowie Amputationen und Wunden durch chirurgische Eingriffe. Thermische Wunden entstehen aufgrund von Verbrennungen, Verbrühungen oder Erfrierungen. Chemische Wunden werden häufig durch Verätzungen mit Säuren oder Laugen verursacht. Ionisierende Strahlen, zum Beispiel durch Röntgenstrahlen oder Radioaktivität, können Wunden auslösen, die Verbrennungen ähneln.

Akute Wunden	Chronische Wunden
Mechanische Wunden <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schürfwunden</li> <li>■ Quetschwunden</li> <li>■ Risswunden</li> <li>■ Schnittwunden</li> <li>■ Stichwunden</li> <li>■ Bisswunden</li> </ul>	Wunden, die nach acht Wochen nicht vollständig abgeheilt sind
Thermische Wunden <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verbrennungen</li> <li>■ Verbrühungen</li> <li>■ Erfrierungen</li> </ul>	Per se chronisch <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ulcus cruris venosum</li> <li>■ Ulcus cruris arteriosum</li> <li>■ Diabetische Fußläsionen</li> <li>■ Dekubitus</li> </ul>
Chemische Wunden <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verletzungen durch Säuren und Laugen</li> </ul>	
Strahlenbedingte Wunden <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verletzungen durch ionisierende Strahlung</li> </ul>	

**Tabelle 1**  
Typische Arten (Auswahl) von akuten und chronischen Wunden

**DIABETISCHE FUSSLÄSIONEN**

Menschen mit Diabetes sind prädisponiert für die Entwicklung chronischer Wunden. Im Krankheitsverlauf des Diabetes mellitus kommt es zur diabetischen Mikroangiopathie mit konsekutivem Verlust der Sensibilität und des Vibrationsempfindens im Bereich der Füße (● **Abb. 1**). Verletzungen bleiben daher oft längere Zeit unbemerkt und stellen Eintrittspforten für potenzielle Infektionen dar. Daten aus dem Jahr 2020 legen nahe, dass bei ca. 10 % der Menschen mit Diabetes ein diabetisches Fußsyndrom vorliegt [3].

**Abbildung 1**  
Manifestation einer diabetischen Fußläsion an der rechten Ferse [12]



## DEKUBITUS

Ein Dekubitus entsteht infolge anhaltender örtlicher Druckeinwirkung. Daher sind besonders bettlägerige und immobile Patienten gefährdet. Immerhin bei 2 bis 4 % der Hospitalisierten zeigt sich ein Dekubitus [4]. Ein Dekubitus sollte nur dann diagnostiziert werden, wenn sich anamnestisch Hinweise auf eine längere Immobilität ergeben [2]. Prädilektionsstellen sind diese mit knöchernen Erhebungen wie zum Beispiel am Steißbein, an der Ferse oder am lateralen Malleolus.

## WUNDHEILUNG: AUFBAU DER HAUT

Die Haut setzt sich aus mehreren Schichten zusammen: Die oberste Schicht ist die Epidermis. Darunter befindet sich die Dermis oder auch „Lederhaut“, die wiederum in ein Stratum papillare und ein Stratum reticulare eingeteilt werden kann. In ihr sind unter anderem Abwehrzellen lokalisiert. Die Subkutis bildet die innere Schicht und enthält neben Fettgewebe auch Mechanorezeptoren, die für das Vibrationsempfinden relevant sind (● Abb. 2).

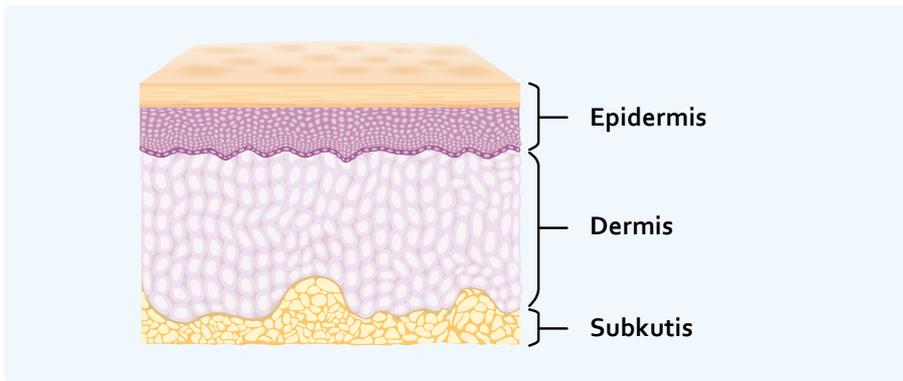


Abbildung 2  
Aufbau der intakten Haut

Alle Hautschichten verfügen über Regenerations- respektive Reparationsmechanismen. Wird nur die Epidermis verletzt, regeneriert sich die Haut vollständig ohne Narbenbildung („Restitutio ad integrum“). Bei tieferen Verletzungen kann die Haut repariert, aber nicht mehr regeneriert werden. Das neu entstandene Gewebe entspricht nicht dem Ursprungsgewebe: Es bildet sich eine Narbe, die weder Pigmentzellen noch Schweißdrüsen oder Haarfollikel enthält. Bei der reparativen Wundheilung werden zur Behebung des Defektes Prozesse in Gang gesetzt, die in zeitlich und räumlich überlappenden Phasen stattfinden.

## PHASEN DER WUNDHEILUNG

### Exsudative Phase

In den ersten Stunden und Tagen (erster bis vierter Tag) nach dem Trauma spricht man von der exsudativen respektive entzündlichen Phase. Nach initialer Vasokonstriktion und Bildung eines Fibringerüsts kommt es zur Vasodilatation mit Diapedese von Leukozyten. Makrophagen phagozytieren entsprechende Bakterien und Zellreste, sodass die Voraussetzungen für die weitere Wundheilung geschaffen werden.

### Proliferative Phase

Nach der Reinigung beginnt die eigentliche Reparatur. Dieser als proliferative Phase bezeichnete Zeitraum erstreckt sich vom zweiten bis etwa zum 16. Tag nach der Verletzung [1]. Ziel ist die Neubildung von dermalem Gewebe und die Wiederherstellung der epithelialen Barriere [5]. Innerhalb des entstehenden Granulationsgewebes spielen auf zellulärer Ebene unterschiedliche Akteure eine Rolle. Fibroblasten sind an der Neubildung der extrazellulären Matrix beteiligt, während

Endothelzellen über die Bildung des „vascular endothelial growth factors“ (VEGF) Neoangiogenese betreiben. Beide werden von Makrophagen stimuliert [5].

### Reparative Phase

Ab etwa dem fünften Tag geht die proliferative in die regenerative Phase über. Die Wunde beginnt nun, sich kontinuierlich zusammenzuziehen: Die im neuen Granulationsgewebe befindlichen Myofibroblasten sind in der Lage, sich zu kontrahieren. Dadurch nähern sich die Wundränder einander an. Epithelzellen überziehen das Granulationsgewebe schließlich mit einer neuen Deckschicht (Epithelialisierung). Das Granulationsgewebe wird gleichzeitig fester, unempfindlicher und bildet sich schließlich zum Narbengewebe um.

Zuletzt wird das Narbengewebe umgebaut (Remodeling). Die Kollagenfasern richten sich parallel aus und verdicken. Da die Umstrukturierung der Kollagenfasern nur sehr langsam erfolgt, können die Umbauprozesse in einer Narbe mehrere Monate oder sogar Jahre in Anspruch nehmen. Da Melanozyten im Narbengewebe fehlen, erscheint dieses im Vergleich zur unversehrten Haut heller.

## PRIMÄRE UND SEKUNDÄRE WUNDHEILUNG

Die primäre Wundheilung tritt z. B. bei Schnittverletzungen oder nach chirurgischen Eingriffen auf. Bei keimarmen Verhältnissen und suffizienter Perfusion des Gewebes heilt der in der Regel feine Wundspalt unkompliziert und störungsfrei ab. Bei der sekundären Wundheilung sind die Wundränder nicht adaptierbar, zum Beispiel aufgrund einer Nekrose oder einer Wundinfektion. In dem Fall wird die Wunde zuerst mit Granulationsgewebe aufgefüllt. Die Phasen der Wundheilung gelten auch für die sekundär heilende Wunde, jedoch dauern hier die einzelnen Phasen deutlich länger. Des Weiteren ist das Risiko für die Entstehung einer chronischen Wunde erhöht.

## STÖRFAKTOREN DER WUNDHEILUNG

Ob eine Wunde schnell oder langsam heilt, möglicherweise sogar chronisch wird, hängt von unterschiedlichen Faktoren ab: Lokale Faktoren, die Wundheilungsstörungen auslösen, sind beispielsweise Kontaminationen, die zu Wundinfektionen führen. Aber auch eine mangelnde Ruhigstellung kann dazu führen, dass Wunden immer wieder aufreißen. Manchmal verhindern große Hämatome unter der Verletzung ein zügiges Abheilen.

Oft nicht auf den ersten Blick erkennbar sind systemische oder allgemeine Faktoren, die zu Wundheilungsstörungen führen können. Dazu zählen ein höheres Lebensalter oder Begleiterkrankungen wie Diabetes mellitus und Gefäßerkrankungen. Auch ein supprimiertes Immunsystem, bedingt durch eine Erkrankung oder durch Medikamente, kann sich negativ auf die Wundheilung auswirken. Ebenso Rauchen, übermäßiger Alkoholkonsum sowie psychischer Stress gelten als ungünstige Faktoren. Zudem gehören Übergewichtige und mangelernährte Menschen zu den Gruppen mit einem erhöhten Risiko für Wundheilungsstörungen.

## HÖHERES LEBENSALTER

Mit zunehmendem Alter nimmt die Regenerationsfähigkeit der Haut ab, die Mitoserate ist verlangsamt. Infolge einer verminderten Talgproduktion verliert die Haut die Fähigkeit, Wasser zu speichern; sie trocknet schneller aus. Die Hautschichten werden dünner und verlieren an Elastizität. Die Blutzirkulation ist reduziert, insbesondere dann, wenn kardiale Vorerkrankungen bestehen. Gleichzeitig werden im höheren Lebensalter häufiger Antikoagulanzen eingenommen, so dass Bagatelverletzungen zu Blutungen führen [6]. Auch die sensorische Wahr-

nehmung ist eingeschränkt. Aufgrund einer geringeren Zahl an Melanozyten ist die Haut älterer Menschen weniger vor UV-Strahlung geschützt.

### EINFLUSS VON DIABETES AUF DIE WUNDHEILUNG

Diabetes mellitus stört die Wundheilung auf vielfältige Weise: Neben dem angesprochenen Verlust der Sensibilität und des Vibrationsempfindens beeinträchtigt die persistierende Hyperglykämie auch die Immunzellen, die für die Wundheilung zuständig sind. Schließlich kommt es durch die diabetische Makroangiopathie noch zur Affektion der Blutgefäße mit Entstehung atherosklerotischer Gefäßalterationen, sodass die Durchblutung im Wundgebiet gestört ist. Reparaturprozesse kommen dadurch nur schleppend in Gang. Die Gewebeneubildung ist gestört. Bei schlechter Durchblutung oder bereits vorhandenen chronischen Wunden erschwert die progrediente Gewebehypoxie die Heilung. In Studien gibt es Hinweise darauf, dass ein vorbestehender Diabetes mellitus mit einem erhöhten Risiko für postoperative Wundinfektionen einhergeht [7–11]. Daher kommt der optimalen Diabeteseinstellung eine bedeutende Rolle zu.

### MEDIKAMENTE

Glukokortikoide und nicht steroidale Antirheumatika (NSAR) können einer raschen Wundheilung entgegenwirken, indem sie die Inflammationsphase der Wundheilung hemmen und so das Infektionsrisiko erhöhen. Zytostatika stören vor allem die Zellwanderung, die Blutgefäßneubildung, die Kollagensynthese und das Zusammenziehen der Wundränder.

Auch von manchen Psychopharmaka ist bekannt, dass sie Wundheilungsstörungen auslösen können. Immunsuppressiva beeinträchtigen das Immunsystem, was sich ebenfalls negativ auf die Wundheilung auswirkt.

### NIKOTIN

Rauchen erhöht die Kohlenstoffmonoxidkonzentration im Blut, sodass Hämoglobin weniger Sauerstoff transportieren kann. Der Sauerstoffgehalt im Blut sinkt. In den unterschiedlichen Phasen der Wundheilung ist eine Vielzahl von biochemischen und zellulären Prozessen jedoch stark abhängig von einer ausreichenden Sauerstoffversorgung. In Studien konnte gezeigt werden, dass tiefe Wundinfektionen nach endoprothetischen Eingriffen an Knie und Hüfte bei Rauchern doppelt so häufig auftreten (● **Abb. 3**) [13]. Das Risiko lässt sich durch eine mindestens vierwöchige präoperative Nikotinkarenz deutlich reduzieren [14].



**Abbildung 3**

Tiefe Wundinfektionen nach endoprothetischen Eingriffen an Knie und Hüfte treten bei Rauchern doppelt so häufig auf

### PSYCHISCHE BELASTUNGEN

Studien weisen darauf hin, dass die Wundheilung durch psychischen Stress beeinflusst werden kann. Bei den Belastungen kann es sich um zeitlich teilweise weit zurückliegende Ereignisse handeln, aber auch um rezente Belastungen wie

Prüfungsstress [15]. Durch Sympathikusaktivierung kommt es zu einer vermehrten Ausschüttung von Glukokortikoiden wie Cortisol. Die physiologische Immunantwort wird dadurch verzögert und die Wundheilung gestört.

Gesundheitsschädigende Verhaltensweisen, wie Schlafmangel, vermehrter Alkohol- und Nikotinkonsum sowie inadäquate Ernährung, fördern zusätzlich den immunsuppressiven Effekt. Die Stresshormone Adrenalin und Noradrenalin führen zu einem Anstieg des Blutzuckerspiegels, der ebenfalls die Wundheilung behindert.

### ERNÄHRUNGSZUSTAND

Voraussetzung für eine bestmögliche Wundheilung ist die optimale Verfügbarkeit von Energie und Nährstoffen, also ein guter Ernährungszustand des Patienten. Ein sogenannter inadäquater Ernährungszustand, wie er sowohl bei (prä)adipösen als auch bei mangel- und unterernährten Patienten besteht, gilt als Störfaktor für Wundheilungsstörungen [16].

Als übergewichtig oder auch präadipös gelten Erwachsene mit einem Body-Mass-Index über 24,9. Eine Adipositas besteht per definitionem ab einem BMI von 30,0. Erwachsene mit einem BMI von <18,5 gelten als untergewichtig.

### MANGEL- UND UNTERERNÄHRUNG

Eine gängige Definition der Mangelernährung ist das Vorhandensein eines anhaltenden Defizits an Energie und/oder Nährstoffen im Sinne einer negativen Energiebilanz zwischen Aufnahme und Bedarf mit Konsequenzen und Einbußen für Ernährungszustand, physiologische Funktionen und Gesundheitszustand [17].

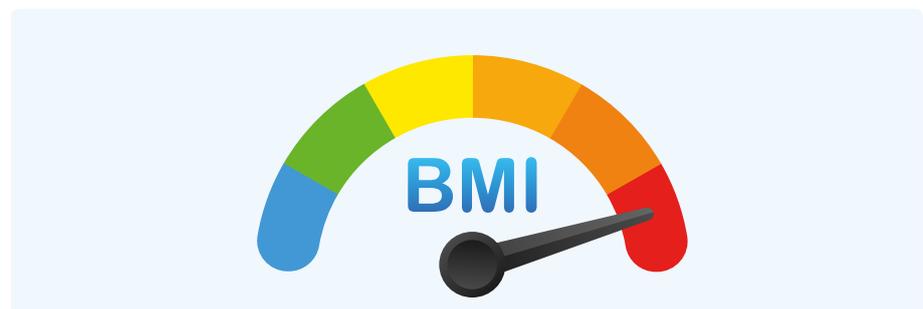
Darüber hinaus lässt sich zwischen qualitativer und quantitativer Mangelernährung unterscheiden [16]. Bei Patienten mit einem BMI <18,5 liegt eine quantitative Mangelernährung vor. Dieser Zustand geht oft mit einem katabolen Stoffwechselstatus einher, der die Wundheilung beeinflusst [16, 18, 19].

Eine qualitative Unterernährung liegt dann vor, wenn beispielsweise ein Mangel an Vitaminen oder Spurenelementen besteht [16]. Ungünstige Ernährungsgewohnheiten oder ein erhöhter Verbrauch sind mögliche Ursachen. Die Studienlage deutet indes darauf hin, dass insbesondere Patienten mit einem Ulcus cruris venosum zu Adipositas neigen und qualitativ unterernährt sind [16, 20]. Übergewicht kann also eine qualitative Mangelernährung maskieren [16]!

### ADIPOSITAS

Adipositas hat einen negativen Einfluss auf das Immunsystem und steht auch in Verdacht, ein Ungleichgewicht im Mikrobiom zu verursachen [21]. Beide Faktoren sind für den regelrechten Ablauf der Wundheilung von besonderer Relevanz. In einigen Studien gilt bereits ein BMI >25 als unabhängiger Risikofaktor für postoperative Wundinfektionen oder auch „surgical-site infections“ (SSI) (● Abb. 4) [7, 22].

Eine 2022 in „Nature“ publizierte Studie untersuchte die Immunantwort auf eine Staphylococcus-aureus-Infektion in Mäusen [23]. Es konnte gezeigt werden,



**Abbildung 4**  
Bereits ein BMI >25 beeinträchtigt die Wundheilung

dass Monozyten nicht zur bakteriellen Eradikation beitragen, aber zu Makrophagen konvertierten, die sowohl die Adipozyten-Expansion im Bereich der Subkutis als auch die Produktion von Leptin regulierten [23]. Die Monozyten synthetisierten ihrerseits Ghrelin, den natürlichen Antagonisten von Leptin [23]. In infizierten Monozyten-defizienten Mäusen fanden sich eine persistierende Verdickung der Subkutis sowie erhöhte Leptin-Spiegel, was mit einer verzögerten Wundheilung assoziiert war [23].

Leptin gilt als Regulator des Sättigungsgefühles, während Ghrelin nach längerer Nahrungskarenz ausgeschüttet wird, um ein Hungergefühl zu erzeugen. Die Leptin-Ghrelin-Achse ist auch relevant bei Adipositas: Eine Leptin-Resistenz steht in Verbindung mit starkem Übergewicht [24].

## SCREENING DES ERNÄHRUNGSSTATUS

Der erste Schritt zur Verbesserung der Ernährungssituation beginnt mit der Erfassung von Patienten mit Protein- und Energiemangel bzw. mit entsprechendem Risiko einer Malnutrition. Dafür stehen unterschiedliche Screening-Tests zur Verfügung, deren Auswahl und Eignung sich daran orientiert, ob Patienten ambulant, in der Klinik oder im Pflegeheim untersucht werden, zum Beispiel

- „Malnutrition Universal Screening Tool“, kurz MUST (ambulant, im Pflegeheim und stationär),
- „Nutritional Risk Screening Tool 2002“, kurz NRS 2002 (stationär),
- „Mini Nutritional Assessment“, kurz MNA (ambulant, im Pflegeheim und stationär),
- „Subject Global Assessment“, kurz SGA (ambulant und stationär).

Die genannten Tools können zum Beispiel auf der Homepage der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin heruntergeladen werden.

## DAS SCREENING-TOOL MUST

Der MUST-Score ist eine international anerkannte, schnelle und einfache Screening-Methode, die für den ambulanten Bereich entwickelt wurde, sich aber auch für den stationären Einsatz eignet [25]. Das Tool berücksichtigt den Body-Mass-Index und den Gewichtsverlust in den vorangegangenen drei bis sechs Monaten, um den Verlauf des Ernährungszustandes zu beurteilen. Diese Parameter werden in drei aufsteigende Kategorien mit je null, ein oder zwei Punkten eingeordnet. Die Krankheitsschwere des Patienten wird ebenso berücksichtigt, indem abgeschätzt wird, ob eine akute Erkrankung vorliegt, die eine mehr als fünftägige Nahrungskarenz erfordert beziehungsweise noch erfordern wird. In diesem Fall werden noch zwei Punkte addiert.

### Interpretation der Ergebnisse – Risikoeinschätzung

Die Gesamtsumme im MUST-Score quantifiziert das Risiko einer Mangelernährung und gibt Hinweise für das weitere diagnostische sowie therapeutische Prozedere.

Null Punkte bedeutet: Geringes Risiko. Das Screening sollte in regelmäßigen Abständen wiederholt werden, wöchentlich bei stationären Patienten, monatlich bei Heimbewohnern und jährlich bei ambulanten Risikogruppen, zum Beispiel bei älteren Menschen über 75 Jahre.

Ein Punkt bedeutet: Mittleres Risiko. Eine weitere Beobachtung ist notwendig. Für Klinikpatienten und Heimbewohner ist dies gleichbedeutend mit dem Erstellen eines Ernährungs- und Flüssigkeitsprotokolls. Ambulant betreute Patienten sollten nach ein bis sechs Monaten erneut gescreent werden. Gegebenenfalls kann der Ernährungszustand anhand des SGA eingeschätzt und eine Diätberatung durchgeführt werden.

Gesamtrisiko für das Vorliegen einer Mangelernährung mittels MUST			
Summe	Risiko	Maßnahme	Durchführung
0	gering	Wiederholung	<b>Klinik:</b> wöchentlich <b>Heim:</b> monatlich <b>Ambulant:</b> jährlich bei bestimmten Gruppen, z. B. Alter >75 Jahre
1	mittel	Beobachtung	<b>Klinik und Heim:</b> Ernährungs- und Flüssigkeitsprotokoll über drei Tage <b>Ambulant:</b> erneutes Screening in ein bis sechs Monaten, ggf. Ernährungszustandsbestimmung (z. B. SGA) und Diätberatung
≥2	hoch	Behandlung	<b>Klinik, Heim und ambulant:</b> Ernährungszustandsbestimmung (z. B. SGA), Ernährungstherapie beginnen → Abfolge: 1. Nahrungsmittel 2. angereicherte Nahrung 3. orale Supplemente

**Tabelle 2**  
Evaluation des Gesamtrisikos für das Vorliegen einer Mangelernährung mittels MUST (modifiziert nach [25])

Bei zwei oder mehr Punkten ist das Risiko hoch: Der Ernährungszustand sollte anhand des SGA eingeschätzt und eine Ernährungstherapie begonnen werden. Dabei ist in erster Linie für ein ausreichendes Nährstoffangebot zu sorgen. An zweiter Stelle stehen mit Kalorien oder Eiweiß angereicherte Speisen und Getränke. Schließlich können auch orale Supplemente verabreicht werden, zum Beispiel Vitamin- und Mineralstoffzusätze oder bilanzierte Trinknahrung aus der Apotheke.

### INTERPRETATION DER ERGEBNISSE – GRENZEN UND MASSNAHMEN

Die Ergebnisse aus MUST geben zwar Hinweise auf das Vorliegen einer Mangelernährung. Sie erlauben jedoch keine Aussage zur Form der Mangelernährung. In jedem Fall erfordert ein positives Ergebnis eine weiterführende Diagnostik durch einen Arzt und durch ein Assessment. Ziel ist die differenzierte Erfassung und Einschätzung der Ernährungssituation, woraus sich Maßnahmen ableiten und begründen lassen.

Dazu gehören klinische Untersuchungen sowie Laborwertbestimmungen, zum Beispiel von Serumprotein, Albumin, Transferrin. Des Weiteren eine Abschätzung des Nährstoffdefizits durch Berechnung des Bedarfes und Abgleich mit Ess- und Trinkprotokollen sowie der Erfassung der Bedürfnisse des Patienten bzw. Heimbewohners. Eine besondere Bedeutung kommt aber der Abklärung möglicher Ursachen der Mangelernährung zu.

Die Ursachensuche sollte durch den Hausarzt oder einen Facharzt für Ernährungsmedizin erfolgen. Gemeinsam im Team mit Pflegekräften, Diätassistenten und Ärzten werden die Maßnahmen zur Behandlung der Mangelernährung für jeden Patienten individuell festgelegt.

## FAZIT

Eine Wunde ist definiert als Trennung des Gewebezusammenhanges an Körperoberflächen. Definitionsgemäß ist eine Wunde dann chronisch, wenn sie nach acht Wochen noch nicht vollständig abgeheilt ist. Ein Dekubitus hingegen ist von Beginn an als chronische Wunde anzusehen.

Die Wundheilung stellt ein Zusammenspiel hochkomplexer Abläufe auf zellulärer Ebene dar, die in zeitlich und örtlich überlappenden Phasen verläuft. Die Liste an Störfaktoren ist lang. Neben lokalen Faktoren können auch systemische Erkrankungen wie Adipositas oder Noxen die Wundheilung verzögern. Auch der Ernährungsstatus ist relevant und muss evaluiert werden. Hierbei können verschiedene Screening-Tools wie der „MUST“ weiterhelfen.

## LITERATUR

1. S1-Leitlinie Wunden und Wundbehandlung im Kindesalter. AWMF. Stand: 07.2021. [register.awmf.org/de/leitlinien/detail/006-129](https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/006-129)
2. Dissemond J et al. Standards für die Diagnostik und Therapie chronischer Wunden. Initiative Chronische Wunden e. V. Stand 2020. [icwunden.de](https://www.icwunden.de)
3. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Typ-2-Diabetes – Langfassung. Version 3.0. 2023 [cited: 2023-06-01]. doi: 10.6101/AZQ/000503
4. Tomova-Simitchieva T et al. Die Epidemiologie des Dekubitus in Deutschland: eine systematische Übersicht. *Gesundheitswesen* 2019; 81(06): 505–512
5. Weiss L. Physiologie der Wundheilung Basler Dekubitus und Wundseminar 2023. [unispital-basel.ch/dam/jcr:8871a5fc-d09b-4d4a-93f8-fe5b06c8f344/Weiss\\_Wundheilung\\_Deku\\_Tagung\\_USB\\_2023.pdf](https://unispital-basel.ch/dam/jcr:8871a5fc-d09b-4d4a-93f8-fe5b06c8f344/Weiss_Wundheilung_Deku_Tagung_USB_2023.pdf)
6. Internisten im Netz. Warum Wunden im Alter langsamer heilen. [internisten-im-netz.de/aktuelle-meldungen/aktuell/warum-wunden-im-alter-langsamer-heilen.html](https://internisten-im-netz.de/aktuelle-meldungen/aktuell/warum-wunden-im-alter-langsamer-heilen.html) (abgerufen am 08.06.2023)
7. RKI (Hrsg.). Prävention postoperativer Wundinfektionen. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 2018; 61: 448–473 [rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/Empf\\_postopWI.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/Empf_postopWI.pdf?__blob=publicationFile)
8. Kappstein I. Postoperative Wundinfektionen - Ursachen und Prävention. *Krankenhhyg up2date* 2008; 3(01): 9–28
9. Bonds AM et al. Incisional negative pressure wound therapy significantly reduces surgical site infection in open colorectal surgery. *Dis Colon Rectum* 2013; 56(12): 1403–1408
10. Malone DL et al. Surgical site infections: reanalysis of risk factors. *J Surg Res* 2002; 103(1): 89–95
11. Olsen MA et al. The risk factors for deep and superficial chest surgical-site infections after coronary artery bypass graft surgery are different. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 124(1): 136–145
12. Moore J. A 47-year-old diabetic patient with profound peripheral neuropathy developed a blister on the plantar aspect of her right heel that became recalcitrant to conservative treatment. [commons.wikimedia.org/wiki/File:Neuropathic\\_heel\\_ulcer\\_diabetic.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Neuropathic_heel_ulcer_diabetic.jpg)
13. Duchman K et al. The Effect of Smoking on Short-Term Complications Following Total Hip and Knee Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2015; 97(13): 1049–1058
14. Lungenärzte im Netz. Rauchen verschlechtert die Wundheilung nach operativen Eingriffen. 2015. [lungenaerzte-im-netz.de](https://lungenaerzte-im-netz.de) (abgerufen am 05.06.2023)
15. Marucha PT et al. Mucosal wound healing is impaired by examination stress. *Psychosom Med* 1998; 60(3): 362–365

16. Renner R et al. Was hat die Ernährung mit der Wundheilung zu tun? *Akt Dermatol* 2020; 46: 260–264
17. Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (Hrsg.). Ernährungsmanagement zur Sicherung und Förderung der oralen Ernährung in der Pflege. *DNQP* 2010: 52
18. Demling RH. The role of anabolic hormones for wound healing in catabolic states. *J Burns Wounds* 2005; 4: e2
19. Himes D. Protein-calorie malnutrition and involuntary weight loss: the role of aggressive nutritional intervention in wound healing. *Ostomy Wound Manage* 1999; 45: 46–51, 54–55
20. Barber GA et al. Effects and associations of nutrition in patients with venous leg ulcers: a systematic review. *J Adv Nurs* 2018; 74(4): 774–787
21. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Adipositas: geschwächtes Immunsystem stärken. Aktuelle Meldungen 2022. [gesundheitsforschung-bmbf.de](https://gesundheitsforschung-bmbf.de) (abgerufen am: 06.06.2023)
22. Hirao M et al. Overweight is a risk factor for surgical site infection following distal gastrectomy for gastric cancer. *Gastric Cancer* 2013; 16(2): 239–244
23. Kratofil RM et al. A monocyte–leptin–angiogenesis pathway critical for repair post-infection. *Nature* 2022; 609: 166–173
24. BMBF. Fettreiches Essen stört Abläufe im Gehirn – Dem Phänomen der Leptinresistenz auf der Spur. Aus der Forschung 2014. [gesundheitsforschung-bmbf.de/de/fettreiches-essen-stort-ablaufe-im-gehirn-dem-phanomen-der-leptinresistenz-auf-der-spur-3186.php](https://gesundheitsforschung-bmbf.de/de/fettreiches-essen-stort-ablaufe-im-gehirn-dem-phanomen-der-leptinresistenz-auf-der-spur-3186.php) (abgerufen am: 15.06.2023)
25. Kondrup J et al. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr* 2003; 22: 415–421

#### Referenten

Dr. Gabriele Dufhues  
Moritz Geck

#### Veranstalter

CME-Verlag – Fachverlag für medizinische Fortbildung GmbH  
Siebengebirgsstr. 15  
53572 Bruchhausen  
[redaktion@cme-verlag.de](mailto:redaktion@cme-verlag.de)

#### Transparenzinformation

Ausführliche Informationen zu Interessenkonflikten und Sponsoring sind online einsehbar unterhalb des jeweiligen Kursmoduls.

In dieser Arbeit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet. Weibliche und anderweitige Geschlechteridentitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint, soweit es für die Aussage erforderlich ist.

#### Bildnachweis

Titelbild: shutterstock.AI  
Seite 2: Jonathan Moore – CC BY 3.0 via Wikimedia Commons  
Seite 3: solar22 – istockphoto.com  
Seite 5: Doucefleur – shutterstock.com  
Seite 6: Oleksandr Hruts – istockphoto.com

#### CME-Test

Die Teilnahme am CME-Test ist nur online möglich.  
Scannen Sie den nebenstehenden QR-Code mit Ihrem Mobiltelefon/Tablet oder gehen Sie auf die Website: [www.cme-kurs.de](http://www.cme-kurs.de)



# CME-Fragebogen



Bitte beachten Sie:

- Die Teilnahme am nachfolgenden CME-Test ist nur online möglich unter: [www.cme-kurs.de](http://www.cme-kurs.de)
- Diese Fortbildung ist mit 2 CME-Punkten zertifiziert.
- Es ist immer nur eine Antwortmöglichkeit richtig (keine Mehrfachnennungen).

**? Wie viele Menschen mit Diabetes mellitus leiden in Deutschland schätzungsweise an diabetischen Fußläsionen?**

- 0,1 %
- 5 %
- 10 %
- 20 %
- 50 %

**? Welche Aussage ist falsch?**

- Thermische Wunden entstehen durch Verbrennungen oder Erfrierungen.
- Iatrogene Wunden werden durch eine Operation herbeigeführt.
- Akute Wunden sind in der Regel nach einer Woche vollständig ausgeheilt.
- Chronische Wunden entstehen häufig infolge von Störungen der Wundheilung.
- Wunden werden als chronisch bezeichnet, wenn diese auch nach acht Wochen nicht abgeheilt ist.

**? Welche Aussage ist richtig? Wird die Epidermis verletzt, ...**

- regeneriert sich die Haut vollständig ohne Narbenbildung („Restitutio ad integrum“).
- bildet sich eine Narbe, die weder Pigmentzellen noch Schweißdrüsen oder Haarfollikel enthält.
- kann die Haut nur repariert, aber nicht mehr regeneriert werden.
- ist auch die Lederhaut, medizinisch Dermis oder Korium betroffen.
- findet nur die regenerative Phase der Wundheilung statt.

**? Welche Wunde ist in der Regel *nicht* chronisch?**

- Diabetische Fußläsion
- Schnittwunde
- Ulcus cruris arteriosum
- Ulcus cruris venosum
- Dekubitus

**? Was wirkt sich meist *nicht* störend auf die Wundheilung aus?**

- Höheres Lebensalter
- Psychischer Stress
- Ruhigstellung
- Glukokortikoide
- Starkes Übergewicht

**? Diabetes mellitus stört die Wundheilung auf vielfältige Weise. Welche Ursache trifft dabei *nicht* zu?**

- Bestimmte Immunzellen sind beeinträchtigt.
- Der Sauerstoffpartialdruck im Gewebe ist erhöht.
- Die Gewebepерfusion ist durch die diabetische Makroangiopathie oft reduziert.
- Die Schmerzempfindung ist gestört.
- Es herrscht Sauerstoffmangel im Gewebe.

**? Welche Aussage ist richtig?**

- NSAR und Glukokortikoide haben keinen Einfluss auf die Wundheilung.
- Psychischer Stress verbessert die Wundheilung.
- Bei jüngeren Menschen muss häufiger mit Wundheilungsstörungen gerechnet werden.
- Menschen mit Diabetes haben wahrscheinlich kein höheres Risiko, postoperativ an einer Infektion zu erkranken.
- Wundinfektionen treten bei Rauchern nach endoprothetischen Eingriffen an Knie und Hüfte doppelt so häufig auf.

## CME-Fragebogen (Fortsetzung)

**? Welche Aussage ist richtig?**

**Unter- und Mangelernährung ist ein Problem, ...**

- das in Deutschland nur noch selten vorkommt.
- das besonders jüngere Menschen betrifft.
- das immer durch eine quantitative Komponente bedingt ist.
- das nur bei Personen mit einem BMI von <18,5 auftritt.
- das von Adipositas maskiert werden kann.

**? Welche Faktoren werden mit dem „Malnutrition Universal Screening Tool“ (MUST) erfasst?**

- BMI, Gewichtsverlust in den vorangegangenen drei bis sechs Monaten und akute Erkrankung
- BMI, stationäre Aufenthaltsdauer und Nahrungskarenz
- Gewichtsverlust von mehr als 10 %, Alter, Diabeteserkrankung
- Alter, Gewichtsverlust in den letzten vier Wochen, chronische Wunden
- Übergewicht, Gewichtsverlust im letzten Halbjahr, Wundheilungsstörungen

**? Welche Aussage zur Interpretation der Ergebnisse aus dem MUST-Erfassungsbogen ist falsch?**

- Die Ergebnisse aus dem MUST-Erfassungsbogen geben Hinweise auf das Vorliegen einer Mangelernährung.
- Ein positives Ergebnis erfordert eine weiterführende Diagnostik durch einen Arzt und ein sogenanntes Assessment.
- Ein Punkt bedeutet mittleres Risiko, das heißt, ambulant betreute Patienten sollten nach ein bis sechs Monaten erneut gescreent werden.
- Erst ab sechs Punkten ist das Risiko für eine Mangelernährung so hoch, dass eine Ernährungstherapie indiziert ist.
- Die Ergebnisse lassen keine Aussage zur Form der Mangelernährung zu.