



**Universitätsklinikum Essen**

# **WUNDFIBEL**

Empfehlungen für die Wundtherapie  
am Universitätsklinikum Essen

Stand 2015

Arbeitskreis: Wundzentrum am UK Essen

## Vorwort

Liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, liebe Nutzer der Wundfibel,

wir freuen uns Ihnen nun die 5. Auflage der Essener Wundfibel präsentieren zu können. Diese Wundfibel war bei ihrem ersten Erscheinen 1999 eine der ersten Wundfibeln in Deutschland und hat seither eine weite Verbreitung und Vorbildfunktion über die Grenzen von Essen hinaus gefunden hat. Auch diese vollständig aktualisierte Version verfolgt wieder das Ziel, alle an der Wundversorgung von Patienten beteiligten Berufsgruppen am Krankenbett oder in der Ambulanz so optimal wie möglich zu unterstützen. Diese neue Version der Wundfibel beschäftigt sich mit der Versorgung von Patienten mit akuten und chronischen Wunden und ist vor allem praktisch ausgerichtet. Sie gibt Ihnen somit die Möglichkeit, sich in dem fast unüberschaubaren Angebot an Materialien für die Wundversorgung zu Recht zu finden.

Es wurden in der Wundfibel bewusst nur die Materialien aufgelistet, die sich in der täglichen Arbeit der Mitglieder der Arbeitsgruppe und den interdisziplinären Wundsprechstunden am UK Essen bewährt haben. Insofern liegen den hier vorgestellten Empfehlungen überwiegend Experteneinschätzungen und weniger evidenzbasierte Daten zugrunde. Bei der Zusammenstellung wurden in erster Linie die Effizienz und Praktikabilität unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte berücksichtigt. Alle genannten Produkte können Sie über das klinische Lager oder die Apotheke beziehen.

Wir danken allen Mitstreitern in den verschiedenen Bereichen am UK Essen, die sich aktiv in die verschiedenen Prozesse der Wundheilung und insbesondere auch bei der Gestaltung der Wundfibel aktiv eingebracht haben.

Juli 2015, Lenkungsgruppe des Wundzentrums am UK Essen

Frau Petra Runge-Werner, Pflegedirektion

Prof. Dr. med. Johannes Hoffmann, Gefäßchirurgie

Prof. Dr. med. Joachim Dissemond, Hautklinik

# Inhalt

<b>WUNDHEILUNG</b> .....	<b>4</b>
GRUNDLAGEN DER WUNDHEILUNG .....	4
BEGÜNSTIGENDE FAKTOREN FÜR WUNDHEILUNGSSTÖRUNGEN .....	7
<b>VERSORGUNG AKUTER WUNDEN</b> .....	<b>8</b>
DEKUBITUS .....	9
DIABETISCHES FUßSYNDROM .....	13
ULCUS CRURIS VENOSUM.....	16
ARTERIELLES ULCUS .....	18
VERBRENNUNG .....	19
VERSORGUNG DER SPALTHAUTENTNAHMESTELLE .....	23
<b>VERSORGUNG VON KATHETER- UND DRAINAGEWUNDEN</b> .....	<b>24</b>
VERSORGUNG VON DRAINAGEWUNDEN .....	26
VERSORGUNG VON PERKUTANEN SONDEN .....	28
VERSORGUNG VON TRACHEOSTOMATA.....	29
EXULZERIERENDE KUTANE METASTASEN .....	30
<b>ALLGEMEINE HINWEISE ZUR WUNDVERSORGUNG</b> .....	<b>32</b>
ANFORDERUNGEN AN EINE MODERNE WUNDTHERAPIE .....	32
THERAPIEZIELE .....	34
OBSOLETE WUNDTHERAPIEN .....	35
<i>Obsolete und abzulehnende Methoden in der Wundbehandlung</i> .....	37
<i>Unphysiologische Wundbehandlung</i> .....	38
BAKTERIELLE BESIEDLUNG UND INFektion .....	39
HYGIENISCHER VERBANDWECHSEL .....	40
MRSA-/ ORSA-INFIZIERTE UND -BESIEDELTE PATIENTEN SOWIE VERDACHTSFÄLLE.....	42
DER SCHMERZFREIE VERBANDWECHSEL.....	44
PARAVASATE.....	46
HAUTPFLEGE UND HAUTSCHUTZ IM WUNDBEREICH .....	48
ERNÄHRUNG .....	49
ANTISEPTIKA .....	54
<i>PVP-Iod</i> .....	54
<i>Polihexanid</i> .....	55
<i>Octenidin</i> .....	57
WUNDREINIGUNG UND DEBRIDEMENT .....	59
<i>Chirurgisches Debridement</i> .....	61
<i>Autolytisches Debridement</i> .....	62
<i>Enzymatisches Debridement</i> .....	63
<i>Biochirurgie</i> .....	64
<i>Ultraschall assistierte Wundreinigung</i> .....	65
<b>BEURTEILUNG VON WUNDEN - ENTSCHEIDUNGSHILFEN FÜR DIE THERAPIE</b> .....	<b>66</b>
<b>VERBANDMATERIALIEN</b> .....	<b>73</b>
<b>STANDARDWUNDAUFLAGEN/ -THERAPIEN</b> .....	<b>75</b>
ALGINATE.....	75
HYDROGELE.....	76
LAVASEPT-VERBÄNDE .....	78
SCHAUMSTOFFKOMPRESSEN .....	79
UNTERGRUPPE: HYDROPOLYMER-VERBÄNDE .....	81

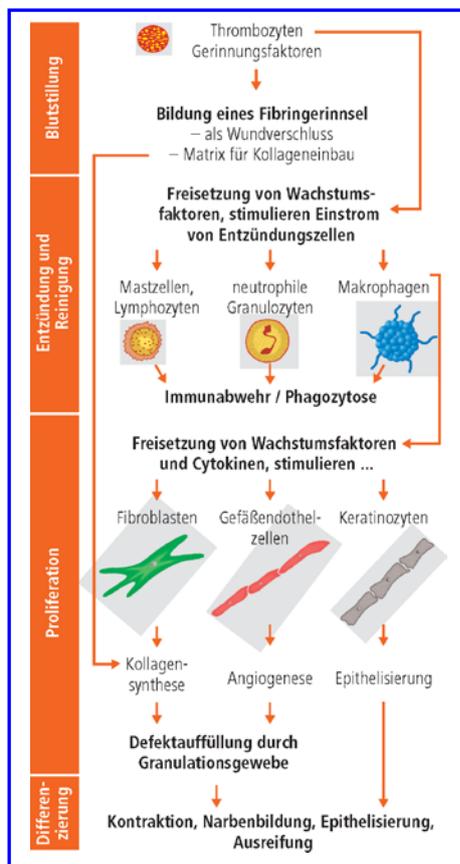
<b>WEITERE VERBANDMATERIALIEN.....</b>	<b>82</b>
(WUND-)DISTANZGITTER/ IMPRÄGNIERTE GAZEN (OHNE WIRKSTOFF) .....	82
MULLKOMPRESSEN, SAUGKOMPRESSEN.....	83
UNTERGRUPPE: SUPERABSORBER .....	84
SEMIPERMEABLE WUNDFOLIEN .....	85
FIXIERMITTEL .....	87
<b>SPEZIELLE WUNDAUFLAGEN/ -THERAPIE .....</b>	<b>89</b>
HYDROKOLLOIDE .....	89
AKTIVKOHLEVERBÄNDE.....	91
SILBERHALTIGE WUNDAUFLAGEN .....	92
NASSTHERAPEUTIKA.....	94
KOLLAGENE .....	95
HYALURONSÄURE-DERIVATE.....	96
WEITERE WUNDPRODUKTE - „WUNDSTARTER“.....	97
<b>VAKUUMTHERAPIE.....</b>	<b>98</b>
<b>PRAKTISCHE TIPPS.....</b>	<b>100</b>
<b>DOKUMENTATION.....</b>	<b>103</b>

# Wundheilung

## Grundlagen der Wundheilung

Während der Wundheilung findet auf zellulärer Ebene eine Vielzahl von speziellen Aktivitäten statt, die für den Heilungsablauf essenziell sind und verschiedenen Phasen zugeordnet werden. Diese Wundheilungsphasen sind unterschiedlich lang und zeitlich nicht streng voneinander zu trennen, sondern laufen oftmals parallel zueinander ab:

1. Exsudationsphase = inflammatorische Phase/ Reinigungsphase
2. Proliferationsphase = Granulationsphase
3. Regenerationsphase = Epithelisierungsphase
4. Reifungsphase = Maturationsphase, Remodeling



### Ablaufschema der physiologischen Wundheilung

Im Idealfall wird in einer Wunde über verschiedene voneinander abhängige Prozesse wie Blutgerinnung, Entzündung und Abbau devitalisierten Gewebes, Gefäßneubildung, Aufbau von Granulationsgewebe, Epithelisierung und Ausreifung das fehlende Gewebe durch ein funktionelles Narbengewebe ersetzt. Damit die Wundheilungskaskade regulär ablaufen kann, ist das chronologisch korrekte Auftreten der beteiligten Zellen unerlässlich. Kommt es zur Störung nur eines Teilschrittes, kann dies die gesamte Wundheilung beeinflussen (aus: Kompendium Wunde und Wundbehandlung, Paul Hartmann AG, 1998, 1. Auflage).

## **Phasen der Wundheilung**

### **Exsudationsphase**

Diese erste Phase setzt mit dem Moment der Verletzung ein und ist gekennzeichnet durch:

- Blutgerinnung und Bildung eines Fibringerinnsels  
→ Wundverschluss, Matrix für den nachfolgenden Kollageneinbau
- Anschließende Vasodilatation und gesteigerte Gefäßpermeabilität  
→ Ödembildung/ Exsudation zum leichteren Abtransport von Zelltrümmern und Bakterien
- Einwanderung von Leukozyten, insbesondere von neutrophilen Granulozyten und Makrophagen  
→ Phagozytose, Sekretion von Zytokinen, Proteinasen und Wachstumsfaktoren

In dieser Phase muss der geeignete Wundverband eine der Exsudatmenge entsprechende Saugfähigkeit besitzen. Gewebetrümmer, Bakterien, Blut und Exsudat müssen rasch aufgenommen werden können, sodass keine feuchte Kammer (Flüssigkeitsansammlung unter Luftabschluss) entsteht. Mazerationen der umgebenden Haut sollen vermieden werden. Trotzdem soll die Wundoberfläche gleichzeitig feucht gehalten werden. Die im Wundexsudat enthaltenen phagozytierenden Zellen, Wachstumsfaktoren und Zytokine wie IL-1, TNF $\alpha$ , deren Kontakt zur Wunde wünschenswert ist, sollen nicht durch die Wundaufgabe entfernt werden.

Die optimale Auflage sollte deshalb nicht häufiger als einmal täglich gewechselt werden (Ausnahmen sind bei starker Exsudation möglich).

### **Proliferationsphase**

Durch Gefäßneubildung und Einwanderung von Fibroblasten wird der Defekt mit neu gebildetem Granulationsgewebe wieder aufgefüllt. Die Fibroblasten wandern entlang dem bei der Blutgerinnung entstandenen Fibrinnetz aus dem umliegenden Gewebe in das Wundgebiet hinein. Eine neue Extrazellulärmatrix (Kollagen, Proteoglykane) wird gebildet, in die die neu entstandenen Zellen eingebettet werden.

Hämatome, nekrotisches Gewebe, Fremdkörper oder Bakterien verzögern die Gefäßneubildung und die Einwanderung von Fibroblasten. Durch Säuberung der Wunde und Beseitigung von Nekrosen und Hämatomen, infiziertem Gewebe etc. kann die Bildung von Granulationsgewebe gefördert werden.

Die Wundaufgabe muss auch hier ein ideal feuchtes Wundmilieu schaffen, um die Zellwanderung nicht zu unterbinden: Aufnahme nur von überschüssigem Exsudat. Gleichzeitig muss ein Wasserdampf- und Sauerstoffaustausch gewährleistet sein sowie die Wunde vor eindringenden Keimen geschützt werden. Dabei darf die Wundaufgabe aber nicht mit der Wunde verkleben, da sonst beim Verbandwechsel das noch sehr empfindliche frisch gebildete Granulationsgewebe mitgerissen wird.



Ist in dieser Phase eine antiseptische Reinigung noch notwendig (z.B. durch Wundbereiche, die noch in der Reinigungsphase sind oder hochgradig infektgefährdete Wunden), dürfen keine zelltoxischen Substanzen, wie jodhaltige Lösungen (z.B. Betaisodona®-Präparate) oder Wasserstoffperoxid verwendet werden.

Gerade in der Versorgung chronischer Wunden (schlechte/ verzögerte Heilungstendenz) dürfen diese Substanzen nur unter sehr strenger Indikation verwendet werden.

Eine Übergranulation über Hautniveau kann den Eintritt in die Epithelisierungsphase behindern und benötigt eine eigene geeignete Therapie.

### **Regenerationsphase**

Die Wundkontraktion setzt ein. Fibroblasten wandeln sich in Fibrozyten und Myofibroblasten um. Letztere können sich kontrahieren, straffen somit die Kollagenfasern und ziehen die Wundränder zueinander.

Das Granulationsgewebe wird zunehmend wasser- und gefäßärmer, festigt sich und wandelt sich in Narbengewebe um. Chemotaktische Signale des Granulationsgewebes bewirken die Wanderung von Randepithelien vom Wundrand konzentrisch zur Mitte hin. Die Zellwanderung benötigt dafür eine glatte, feuchte Kriechfläche. Diese Überhäutung (Neubildung der Epidermis) bildet den Abschluss der Wundheilung.

Die entstandene Narbe überragt zunächst die gesunde umliegende Haut und unterscheidet sich strukturell von dem ursprünglichen Gewebe. Da Narbengewebe keine elastischen Fasern enthält weist es eine verminderte Festigkeit auf. Es besitzt keine Hautanhangsgebilde, wie Talg- und Schweißdrüsen, und keine Pigmentzellen.

In diesem Stadium hat die Wundabdeckung die Aufgabe, das empfindliche neu gebildete Gewebe zu schützen und gegen äußere Einflüsse abzuschirmen.

### **Reifungsphase**

In den darauf folgenden Monaten nimmt die Reißfestigkeit des Narbengewebes durch Umbau der Kollagenfasern entsprechend den lokalen Anforderungen zu (= Reifung, Remodelling). Im Rahmen dieser Anpassung, die bis zu 2 Jahre dauern kann, nehmen der Wassergehalt und der Gefäßreichtum des Narbengewebes weiter ab, womit die Narbe leicht unter Hautniveau absinkt.

Diese Phase wird auch als Teil der Regenerationsphase angesehen.

## Begünstigende Faktoren für Wundheilungsstörungen

Eine Wunde steht immer im Zusammenhang mit dem Gesamtorganismus. Die Beseitigung aller die Wundheilung hemmenden Faktoren ist Voraussetzung für eine erfolgreiche Wundbehandlung.

### Lokale Faktoren der Wundheilungsstörung (Auswahl):

- verbliebene Fremdkörper, Infektion, Hämatom, Ödem, Serom, Nekrose, zu hohe Nahtspannung  
→ Wunddehiszenz und Wundruptur
- Austrocknung und Unterkühlung der Wunde
- Bewegung im Wundgebiet (z. B. oberhalb von Gelenken)
- Druckschädigung
- Vorschädigung des Gewebes (Bestrahlung, heilungsstörende Lösungen)

### Systemische Faktoren der Wundheilungsstörungen (Auswahl)

1. Ernährung
  - Eiweißmangel
  - Vitaminmangel
  - Mangel an Mineralstoffen/ Spurenelementen
  - Kachexie/ Adipositas
2. biologisches Alter (Zahl der Mastzellen nimmt ab, verminderte Kapillarneubildung und Zellproliferation)
3. Stoffwechselstörungen bedingt durch z. B.
  - Diabetes mellitus, herabgesetzte Immunitätslage, Leberfunktionsstörungen
  - Morbus Crohn, Colitis ulcerosa und gastrointestinale Resorptionsstörungen
4. Störungen des Herz-Kreislauf-Systems/ hämatologischen Systems
  - Mikro- und Makroangiopathie
  - Gerinnungsstörungen
  - Anämie
5. Wundheilungsstörende Medikamente, z. B.
  - nicht-steroidale Antirheumatika (NSAR)
  - gerinnungshemmende Arzneistoffe
  - Zytostatika
  - Glukokorticoide sowie
  - andere Immunsuppressiva (z. B. Rapamune®)

# Versorgung akuter Wunden

Unter einer „akuten“ Wunde versteht man alle Wunden, die nicht „chronisch“ sind. Chronische Wunden heilen trotz adäquater Therapie nicht innerhalb von 8 Wochen ohne Störung der Wundheilung ab, z. B. Dekubitalulzera.

Im Rahmen der Wundheilung strebt der Körper den Defektverschluss durch vernarbendes Bindegewebe und (Epithel-)Regeneration an.

Bei der Versorgung von akuten Wunden versucht man, den Wundheilungsprozess durch die Behandlung nicht zu stören bzw. zu unterstützen. Bezogen auf akute Wunden gilt die Regel, dass trockene Wunden z. B. Wunden nach operativem Zugang mit primärem Wundverschluss trocken behandelt werden. Im Gegensatz dazu benötigen feuchte Wunden eine feuchte Wundtherapie!

Zur Unterstützung der Wundheilung einer operativ angelegten Wunde, die geschlossen ist und primär heilen soll, verwendet man ein steriles „Schutzpflaster“ oder einen Verband mit sterilen Kompressen. Dabei sind Sterilität und Wundruhe die wichtigsten Aspekte sowie die sekundäre Infektverhütung. Daher sollte die Wunde so versorgt werden, dass nicht von außen Keime in die Wunde eindringen und eine Wundinfektion hervorrufen können. Eine weitere Anforderung an einen Wundverband ist die Saug-/ Aufnahmefähigkeit für aus der Wunde austretendes Sekret/ Blut.

In Regionen mit starker Schweißbildung oder hoher bakterieller Besiedelung sollten trockene Wundverbände mehrere Tage (ca. 5 Tage) verbleiben, während in anderen Regionen z. B. Laparotomie Wunde diese schon am 2. postoperativen Tag weggelassen werden können.

Transparente Wundaufgaben erlauben eine Beurteilung der Wunde trotz steriler Bedeckung.



# Dekubitus

## Definition

Ein Dekubitus ist definiert als Schädigung der Haut und - je nach Stadium - des darunter liegenden Gewebes infolge länger anhaltender örtlicher Druckeinwirkung, wobei die Dauer ein entscheidender Faktor ist. Verstärkt wird der schädigende Effekt des Drucks noch durch Scher- und Reibungskräfte.

Die dadurch bedingte mangelhafte Sauerstoffversorgung des Areals führt letztendlich zum Zelluntergang/ Nekrose.

Ein Dekubitus kann grundsätzlich an allen Körperstellen, auch an Weichteilen z. B. falsch liegender Katheter entstehen. Besonders häufig betroffen sind Körperstellen, an denen Knochenvorsprünge nur durch wenig Unterhautfettgewebe abgepolstert werden. Diese sind der Sakral- und/ oder Glutealbereich, Fersen, Knöchel, Hüfte, Wirbelsäule, Schultern, Ellbogen, Hinterkopf und Ohren. Immobiler und bettlägeriger Patienten sind besonders gefährdet.

## Gradeinteilung des Dekubitus (DRG-Klassifikation)

(Einteilung richtet sich ausschließlich nach der Eindringtiefe des Defektes, nicht nach dem Wundzustand.)

- Grad 1 scharf begrenzte nicht wegdrückbare Hautrötung, (Finger-/ Lupentest\*)
- Grad 2 Oberflächenläsion der Haut bei intakter Subcutis (Blase, Hautabschürfung oder flaches Geschwür)
- Grad 3 Tiefes, offenes Geschwür bis zur Muskulatur (durchbrochene Faszie), Unterminierung möglich
- Grad 4 Tiefes, offenes Geschwür mit Beteiligung von Sehnen, Periost und Knochen, Gelenkkapseln sowie anderer Organe. Unterminierung und Taschenbildung möglich

\*Finger-/ Lupentest: mit einem Finger/ einer Lupe auf die Hautrötung drücken → bleibt die Haut gerötet, so liegt ein Dekubitus Stadium 1 vor. Lässt sich die Rötung wegdrücken, handelt es sich nicht um einen Dekubitus.

Die DRG-Klassifizierung richtet sich nach der Tiefenausdehnung der Gewebsschädigung, die man makroskopisch/ palpatorisch erkennen kann. Bei einer Nekrose der Haut muss keinesfalls erkennbar sein, dass tiefere Gewebsschichten betroffen sind; das bedeutet, dass die erkennbare Nekrose der Haut eine Schädigung Grad 2 ist.

**Risikofaktoren**, die die Entstehung eines Dekubitus begünstigen:

- Immobilität (auch prä-, intra- [unsachgemäße Lagerung bei langen OP's] und postoperativ), Hemiplegie
- hohes Alter
- Reduzierter Allgemeinzustand, Kachexie
- Demenz, Depression
- AVK von Bauch-, Becken- und Beinarterien
- Skelettdeformitäten, z. B. Rheuma, Frakturfolgen, etc.
- Katecholamintherapie (→ periphere Durchblutungsstörungen)
- Harn- und Stuhlinkontinenz, Fieber, Schwitzen
- prädisponierende Hauterkrankungen, Ödeme

Eine Einstufung des Dekubitusrisikos ist anhand des internen Dekubitus-Scores möglich (siehe roXtra im Intranet).

Hinweise zur Prophylaxe von Dekubitalulzera können dem „Pflegestandard Dekubitusprophylaxe“ des Universitätsklinikums Essen entnommen werden. Im Kapitel DP5: Hilfsmittel zur Druckentlastung findet sich auch ein Link zur Bestellung von Liegesystemen sowie zur dazu gehörenden Dienstanweisung.

Die Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Dekubitusprophylaxe und -therapie ist die Druckentlastung oder Freilagerung des dekubitusgefährdeten Areals. Die notwendigen Maßnahmen sind am einfachsten bei einem (noch) mobilen oder einem Patienten mit einer Rest-Mobilität zu realisieren.



Die Lagerung ist unerlässlich und auch dann, wenn eine Weichlagerungsmatratze oder ein Anti-Dekubituslagerungssystem eingesetzt wird, unverzichtbar!

Auch wenn entsprechende Matratzen oder Bettensysteme Verwendung finden, sollte immer auch gelagert werden!

**Lokale Therapie (trockene und feuchte Wundbehandlung beachten!)**  
 (die präferierte Therapie ist fett gedruckt)

Grundsätzlich gilt: In jedem Stadium muss die betroffene Körperregion frei gelagert werden!

DRG-Klassifizierung	Wundzustand	Therapie
Grad I		<b>Freilagerung</b> <i>oder</i> trockener Verband (sterile Komresse) <span style="float: right;">evtl.</span> HCV extradünn
Grad II	wenig Sekretion	<b>Lavasept Gel + Distanzgitter</b> <i>oder</i> HCV extra dünn <i>oder</i> Schaumverband, z. B. Mepilex
	starke Sekretion	adhäsiver Schaumverband, z. B. <b>Biatain</b>
	Nekrosen +/- infiziert	<b>chirurgische Exzision</b> und anschließende Versorgung mit <b>Lavasept</b> oder Alginat
Grad III		<b>Lavasept Lösung</b> (oder Lavasept Gel + Distanzgitter) <i>oder</i> evtl. VAC-Therapie <i>oder</i> evtl. OP
	Nekrosen +/- infiziert	<b>chirurgische Exzision</b> und anschließende Versorgung mit <b>Lavasept</b> getränkten Kompressen <i>oder</i> Gel + Distanzgitter <i>oder</i> Alginat <i>oder</i> <b>OP</b>
Grad IV		<b>Lavasept Lösung</b> (bei flachen Wunden Lavasept Gel + Distanzgitter) <i>oder</i> VAC-Therapie <i>oder</i> <b>OP</b>
	Nekrosen +/- infiziert	<b>chirurgische Exzision</b> und anschließende Versorgung mit <b>Lavasept-</b> getränkten Kompressen (oder -Gel + Distanzgitter) <i>oder</i> Alginat <i>oder</i> <b>OP</b>

Gelegentlich liegt eine durchgehende trockene Nekrose vor, die keine Infektzeichen aufweist; dann kann lokal trocken behandelt werden.

Sobald ein Patient mit Fersendekubitus mobilisiert werden kann, sollte ein Verbandschuh mit Fersenaussparung angepasst werden. Eventuell wird dann auch eine zusätzliche Gehhilfe benötigt.



Wenn eine feuchte Gangraen vorliegt, muss zeitnah nekrosektomiert werden!

Für die plastisch-chirurgische Defektdeckung stehen neben den gestielten (Nah-) Lappenplastiken freie mikrochirurgische Lappenplastiken zur Verfügung.

# Diabetisches Fußsyndrom

## Epidemiologie

Bedeutendste Konsequenzen diabetischer Fußprobleme sind Ulzerationen und Amputationen.

- Zwischen 0,8 und 10% aller Menschen mit Diabetes mellitus leiden an einem Fußulkus.
- Die jährliche Neuerkrankungsrate liegt bei 2,2-5,9%.
- Mit über 60.000 Amputationen pro Jahr liegt Deutschland europaweit im oberen Bereich. Ca. 70% aller Amputationen werden bei Patienten mit Diabetes mellitus durchgeführt.

## Risikofaktoren

Fußläsionen bei Diabetikern sind das Ergebnis eines multifaktoriellen Geschehens mit folgenden Kausalfaktoren:

- ungeeignetes Schuhwerk
- Neuropathie (sensorisch, motorisch, autonom)
- periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK)
- eingeschränkte Gelenkmobilität (Limited joint mobility, LJM)
- Fußdeformitäten
- Hornhautschwielen
- psychosoziale Konstellation

## Untersuchung

Bei allen Diabetikern sollten Füße und Schuhwerk regelmäßig untersucht werden. Zu jeder Untersuchung gehören mindestens folgende Punkte:

- gezielte Anamnese (brennende oder stechende Schmerzen, Parästhesien, Taubheitsempfinden, Fehlen jeglicher Empfindung)
- beidseitige Fußuntersuchung: Hautstatus (Integrität, Turgor, Schweißbildung), Muskulatur, Deformitäten, Beweglichkeit, Hauttemperatur etc.
- prüfen der Berührungssensibilität mit dem 10-g-Monofilament und/oder Prüfen der Vibrationsempfindung mit der Rydell-Seiffer- Stimmgabel
- Palpation der Fußpulse (A. tibialis posterior, A. dorsalis pedis)

Kontrollintervalle des Fußbefundes in Abhängigkeit vom individuellen Risikostatus:

Risikokategorie	Risikoprofil	Untersuchung
0	keine sensorische Neuropathie, keine pAVK	1 x jährlich
1	sensorische Neuropathie ± Deformität	1x alle 3-6 Monate
2	pAVK ± sensorische Neuropathie	1 x alle 2-3 Monate (Spezialist)
3	früheres Ulkus oder Amputation	1 x alle 1-2 Monate (Spezialist)

Wird bei einem Patienten eine Läsion im Sinne eines diabetischen Fußsyndroms diagnostiziert, sollte diese nach dem Ausmaß der Gewebeerstörung und dem Vorliegen einer Infektion und/oder Ischämie klassifiziert werden. Hierbei sollte die Klassifikation nach Wagner bzw., die kombinierte Wagner-Armstrong-Klassifikation genutzt werden.

### Klassifikation nach Wagner (0 - 5) und Armstrong (A - D)

	0	1	2	3	4	5
A	Risikofuß, keine offene Läsion (prä- oder postulcerös)	Oberflächliche Läsion	Läsion bis zur Gelenkkapsel, Sehne oder Knochen	Läsion bis zum Knochen oder Gelenk	Nekrose von Teilen des Fußes (Vorfuß, Ferse)	Nekrose des gesamten Fußes
B	Mit Infektion	Mit Infektion	Mit Infektion	Mit Infektion	Mit Infektion	Mit Infektion
C	Mit Ischämie	Mit Ischämie	Mit Ischämie	Mit Ischämie	Mit Ischämie	Mit Ischämie
D	Mit Infektion und Ischämie	Mit Infektion und Ischämie	Mit Infektion und Ischämie	Mit Infektion und Ischämie	Mit Infektion und Ischämie	Mit Infektion und Ischämie

### Behandlung

Nur ein multidisziplinäres, multifaktorielles Vorgehen bei der Behandlung von diabetischen Fußulzera ist in der Lage, die Häufigkeit von Amputationen um mehr als 50% zu senken. Wesentliche Komponenten der Behandlung der Patienten mit diabetischen Fußulzera sind:

- Stoffwechsoptimierung und Behandlung internistischer Grunderkrankungen
  - Zur Optimierung der Immunkompetenz, Verbesserung der Hämorrhheologie und damit der Mikrozirkulation sowie zur Verhinderung fortschreitender pathologischer Glykierung ist eine Stoffwechsoptimierung unabdingbar.
  - Begleiterkrankungen, welche die Immunkompetenz, Hämoperfusion oder Gewebsoxygenierung beeinträchtigen, sollten angemessen therapiert werden.
- Patientenschulung
  - Die Schulung von Patienten mit dem Ziel der Ulkusprävention ist eine vor allem kurzfristig wirksame Interventionsmöglichkeit zur Reduktion der Ulkusrate und von Amputationen. Einer wiederholten Instruktion der Betreuer kommt eine ebenso bedeutsame Rolle zu.
- Infektionskontrolle
- Débridement avitaler Gewebeanteile
- effektive Druckentlastung
- lokale Wundbehandlung
- Therapie von Gefäßerkrankungen

- adjuvante Therapien wie z. B. Stammzelltherapie sollten derzeit Patienten im Wagner-Stadium >3 nach Ausschöpfung insbesondere aller Möglichkeiten der Revaskularisation und bei drohender Extremitätenamputation vorbehalten bleiben.

## Prävention

Der Prävention kommt eine entscheidende Bedeutung zu, um Ulzera und Amputationen zu vermeiden.

Zu den hierbei relevanten Maßnahmen gehören:

- Identifikation von Hochrisikopatienten (Anamnese: vorangegangene Fußläsion oder Amputation; Befunderhebung: klinische Untersuchung, Monofilament, Puls palpation)
- regelmäßige Untersuchung von Füßen und Schuhwerk
- geeignetes Schuhwerk
- Behandlung sonstiger krankhafter Veränderungen am Fuß
- Podologische Komplexbehandlung
- Schulung aller Beteiligten
- psychosoziale Betreuung

Bei den Untersuchungsintervallen ist das individuelle Risikoprofil des Patienten zu berücksichtigen. Mechanische Faktoren spielen eine wesentliche Rolle bei der Entstehung diabetischer Fußulzera, bedingt durch wiederholte Einwirkung erhöhter Drücke und Scherkräfte während des Gehens kommt es zu Verletzungen.



Wichtigster Auslöser von Läsionen eines diabetischen Fußsyndroms ist ungeeignetes Schuhwerk.

## Organisation der Versorgung

Die Betreuung durch ein multidisziplinäres Team aus Diabetologen, Gefäßmedizinern (Gefäßchirurgen, Angiologen, interventionellen Radiologen), Diabetesberatern, Schuhmachern, Podologen und Hausärzten (im Sinne einer shared care) senkt die Inzidenz für Amputationen deutlich.



Für die wichtige diabetologischen Mitbeurteilung bei Vorliegen oder Verdacht auf ein diabetisches Fußsyndrom stehen Ihnen die Kollegen der Klinik für Endokrinologie und Stoffwechselkrankheiten gerne zur Verfügung. Die Anmeldung eines Diabeteskonsil erfolgt über Medico.

## Ulcus cruris venosum

Bei dem Ulcus cruris venosum handelt es sich um das fortgeschrittene Stadium der chronisch venösen Insuffizienz (CVI), die sowohl auf dem Boden einer primären Varikose der oberflächlichen Venen als auch nach einer tiefen Venenthrombose im Sinne eines posttraumatischen Syndroms entstehen kann (venöse Abflussstörung, gestörte Klappenfunktion, venöse Hypertonie).

Moderne phlebologische Einteilungen der CVI erfolgen nach CEAP-Klassifikation. Für den klinischen Alltag hat sich aber auch die Einteilung nach Widmer bewährt.

### Stadieneinteilung der CVI nach Widmer

Stadium		Beschreibung
I		Corona phlebectatica paraplantaris, Ödem - lokale Gefäßerweiterungen (Warnvenen) in der Knöchelregion und oberhalb des Fußgewölbes - Unterschenkel- oder Knöchelödeme (Zehen nicht betroffen)
II		trophische Hautveränderungen, wie z. B. - Atrophie blanche (weisse Veränderungen, oft sternförmig) - Purpura jaune d'ocre (ockerfarbene Veränderungen der Haut aufgrund von Hämosiderineinlagerungen) - Stauungsdermatitis (klinisch: Ekzem; wird oft mit allergischem Kontaktekzem verwechselt) - Dermatolipo(faszi)sklerose (deutlich verhärtete Haut lässt sich kaum noch abheben)
III	a	abgeheiltes Ulcus cruris venosum
	b	florides Ulcus cruris venosum

Die grundlegende Voraussetzung für die korrekte Behandlung ist eine Gefäßdiagnostik. Diese kann mittels Doppler durchgeführt werden. Die farbkodierte Duplexsonographie stellt allerdings den Goldstandard dar. Die früher oft veranlasste Phlebographie ist in der Basisdiagnostik entbehrlich. Sie kann aber beispielsweise bei Patienten mit V. a. ein postthrombotisches Syndrom (PTS) vor interventioneller Therapie sinnvoll sein.

Eine Grundlage der erfolgreichen Behandlung von Patienten mit Ulcus cruris venosum ist die sach- und fachgerechte Kompressionstherapie in Verbindung mit Bewegung. Zudem sollte immer auch geklärt werden, ob phlebochirurgische Eingriffe oder eine Sklerosierungstherapie notwendig sind.

Die Behandlung des Ulcus cruris venosum muss neben der lokalen Wundbehandlung das Ziel haben den venösen Druck zu senken. Dies kann durch eine adäquate Kompressionstherapie erfolgen. Zuvor müssen jedoch Kontraindikationen wie z. B. kritische Ischämie, dekompensierte Herzinsuffizienz, septische Phlebitis, fortgeschrittene Polyneuropathie und Phlegmasia coerulea dolens ausgeschlossen werden.

## Kompressionstherapie

Die Kompressionstherapie senkt durch die Entstauung und die Verbesserung der Mikrozirkulation den erhöhten Gewebedruck und somit einen zentralen Aspekt für die Wundheilungsstörung. Die Kompressionstherapie ist auch in der Rezidivprophylaxe essentiell und sollte daher langfristig fortgeführt werden.

Das Anlegen eines Kompressionsverbandes bedarf umfassende Erfahrung und regelmäßiges Training. Die korrekte Durchführung ist grundsätzlich von Ärzten, Pflegefachkräften oder Angehörigen zu erlernen. Eine gute Selbstbandagierung können in der Praxis nur die wenigsten Patienten durchführen und sollte daher nicht empfohlen werden.

Für das korrekte Anlegen eines Kompressionsverbandes für die Therapie des Ulcus cruris venosum gelten folgende Grundregeln:

1. Die Fußsohle muss im rechten Winkel zur Wade positioniert werden
2. Der Verband beginnt an den Zehengrundgelenken und endet unterhalb des Kniegelenks
3. Die Kompression muss von distal nach proximal abnehmen und sollte im Bereich der Knöchelregion am höchsten sein
4. Der Verband darf keine Schmerzen und Druckstellen verursachen (Polsterung Knöchelregion und Tibiakante)

Um ein optimales Ergebnis zu erzielen ist keine spezielle Verbandtechnik notwendig, sondern die Erfüllung oben genannter Kriterien.



Die pAVK stellt nicht immer eine Kontraindikation für die Kompressionstherapie dar. Insbesondere bei Patienten mit Ulcus cruris mixtum (pAVK und CVI) ist oft eine Kompressionstherapie möglich.

Eine strikte Kontraindikation ist allerdings die kritische Ischämie mit Dopplerdrücken < 50 mmHg bzw. einem ABI < 0,5.

Die Indikation sowie die Verordnung einer Kompressionstherapie sind von einem Arzt zu stellen, der dann auch die medizinische Verantwortung für die Beachtung der Kontraindikationen übernimmt. Die Pflegefachkraft übernimmt die Durchführungsverantwortung für eine sach- und fachgerechte Umsetzung der Kompressionstherapie, sollte die Indikationen und Kontraindikationen allerdings ebenfalls kritisch hinterfragen.



Für Patienten mit pAVK und Ödem ist nach Ausschluss einer kritischen Ischämie im UK-Essen z. B. das Kompressionssystem System K2 lite (Fa. Urgo) erhältlich.

In der Entstauungsphase wird meist täglich ein Kompressionsverband angelegt. In der darauffolgenden Erhaltungsphase (ins. ambulante Patienten) können oft sehr gut Ulcus-Strumpfsysteme wie z. B. Ulcertec, Tubulcus rezeptiert werden.

## Arterielles Ulcus

Bei einem arteriellen Ulcus führt die arterielle Minderversorgung zu Gewebeischämie und Untergang eines Gewebebezirks mangels Sauerstoff- und Nährstoffzufuhr. Die Minderversorgung erstreckt sich auch auf immunkompetente Zellen, wie neutrophile Granulozyten und Makrophagen, wodurch arterielle Ulzera zudem stark infektionsgefährdet sind.

### Ursachen

- Arteriosklerose, arterielle Thrombose
- arterielle Embolie, z. B. bei Herzrhythmusstörungen
- Entzündungen bei z. B. Vaskulitis (alle Arten von Arterien), Thrombangiitis obliterans (kleine und mittelgroße Arterien sind betroffen)

### Einteilung der klinischen Symptome der pAVK nach Fontaine

Stadium	I	keine Beschwerden
	II	Claudicatio intermittens
	IIa	Gehstrecke $\geq$ 200 m
		IIb
	III	Ruhschmerz
IV	Nekrose, Gangraen, Ulcus	



Im Gegensatz zum venösen Ulcus darf die betroffene Extremität nicht hoch gelagert und kein Druck und keine Kompression auf sie ausgeübt werden.

Eine trockene **akrale Nekrose** wird nur mit trockenen sterilen Mullkompressen verbunden, die die ggf. vorhandene Feuchtigkeit im Übergangsbereich zu dem vitalen Gewebe aufnimmt und der Entstehung einer feuchten Gangrän vorbeugt. Wenn Exsudat entsteht, z. B. im Übergangsbereich zwischen intakter Haut und Nekrose, muss auch immer ein bakteriologischer Abstrich für eine gezielte systemische Antibiose vorgenommen werden. Unter dem Aspekt, dass prophylaktische antibiotische Therapien zu einer massiven Zunahme von MRE-Trägern geführt haben, sollte eine antibiotische Prophylaxe nicht erfolgen. Sobald die Exsudation zunimmt, bzw. eine Infektion vorliegt (Übergang Nekrose in Gangrän), muss die Nekrose chirurgisch abgetragen werden! Bei Patienten mit kritischer Ischämie (Dopplerdruck  $<$  50 mmHg/ ABI  $<$  0,5) soll schnellstmöglich interdisziplinär eine geeignete interventionelle, operative oder konservative Behandlungsempfehlung gegeben werden. Hierzu ist nach Absprache mit einem Gefäßmediziner eine bildgebende Diagnostik (MR-Angio, CT-Angio) durchzuführen.

Parallel zu der lokalen Wundtherapie muss die Möglichkeit der arteriellen Revaskularisation durch interventionelle Maßnahmen, Bypass-Operation oder Einleitung einer rheologischen Therapie geprüft werden.

# Verbrennung

Verbrennungen werden eingeteilt nach der Art der Verbrennung (siehe Unfallmechanismus), Verbrennungstiefe, der flächenhaften Ausdehnung im Handbereich und der flächenhaften Ausdehnung an der gesamten Körperoberfläche.

## Unfallmechanismus

Verbrennungsverletzungen entstehen primär durch Verbrühung (heißes Wasser und Wasserdampf), Verbrennung (offene Flammen, heiße Flüssigkeiten), heiße Pressen (zusätzlich Quetschschaden), Reibungswärme, die bei Berühren schnell rotierender Gegenstände entsteht (thermische und mechanische Schädigung, evtl. mit signifikanter Wundverschmutzung), und Explosion. Als Sonderformen unterscheidet man Verbrennungen durch Elektroenergie (Elektroverbrennung), chemische Verbrennungen (Lauge, Säure) und Bestrahlung (infrarot, ultraviolett und andere Strahlen).

## Verbrennungstiefe

Nach der Verbrennungstiefe unterscheidet man in I, II und III gradige Verbrennungen (Abb. 1). Verbrennungen verschiedener Grade können gleichzeitig nebeneinander vorkommen.

### **Verbrennung I. Grades**

Bei der Verbrennung I.<sup>o</sup> handelt es sich um eine oberflächliche Irritation der Epidermis (z. B. leichte Form des Sonnenbrands). Es kommt zu einer schmerzhaften Rötung mit oberflächlicher Ödembildung. Die Abheilung erfolgt immer spontan und ohne Narbenbildung mit einer erheblichen Hautschuppenbildung innerhalb weniger Tage.

### **Verbrennung II. Grades („Blasenbildung“)**

Bei der Verbrennung II.<sup>o</sup> besteht eine Schädigung von Epidermis und Corium mit Blasenbildung. Abhängig von der Tiefe der Schädigung im Corium unterscheidet man oberflächlich (IIa) und tief (IIb) zweitgradige Verbrennungen. Ab einer Verbrennung IIb heilen die Verletzungen mit einer Narbe ab.

### **Verbrennung III. Grades**

Bei der Verbrennung III.<sup>o</sup> besteht eine Schädigung der gesamten Haut einschließlich der Hautanhangsgebilde.

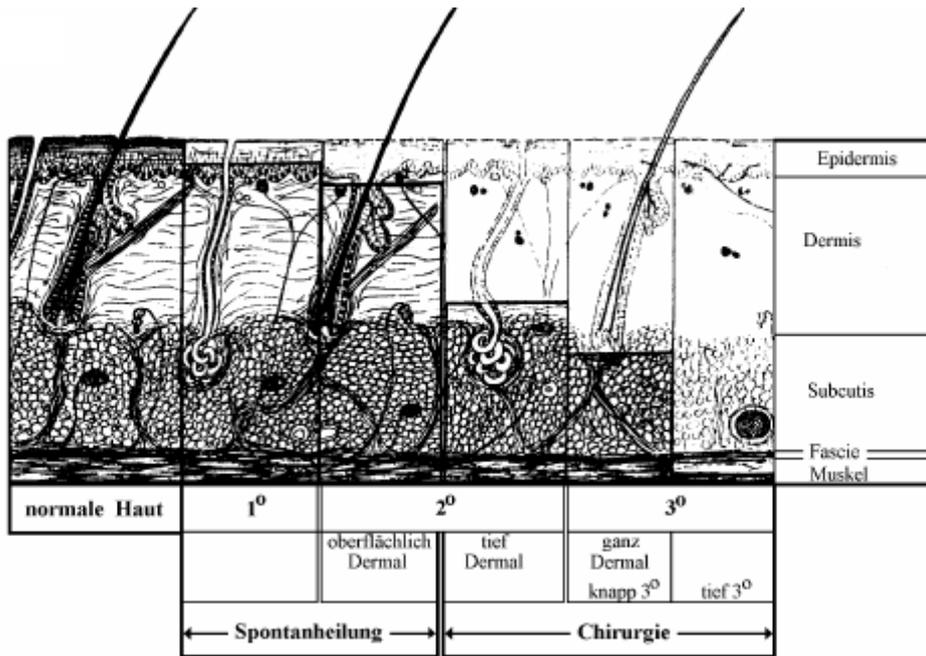


Abb. 1 : Tiefe der Verbrennung (Zellweger 1985)

Grad I: Hautrötung

Grad II: Teilnekrose der Haut mit Blasenbildung

Grad III: Totalnekrose der Haut

### Flächenausdehnung

Abhängig von der Größe der Verbrennung unterscheidet man kleine auf eine Körperregion lokalisierte und großflächigere Verbrennungen. Das Ausmaß der verbrannten II- und III-gradig verbrannten Körperoberfläche wird mit Hilfe der 9er Regel nach Wallace (1951) oder genauer nach Körperregionen und Lebensalter aufgeteilten Tabellen bestimmt.

Körperteil	Neugeborene	1 Jahr	5 Jahre	10 Jahre	15 Jahre	Erwachsene
Kopf	19	17	13	11	9	7
Hals	2	2	2	2	2	2
Rumpf vorn	13	13	13	13	13	13
Rumpf hinten	13	13	13	13	13	13
Rumpf Oberarme	8	8	8	8	8	8
beide Unterarme	6	6	6	6	6	6
beide Hände	5	5	5	5	5	5
Genital	1	1	1	1	1	1
Gesäß	5	5	5	5	5	5
beide Oberschenkel	11	13	16	17	18	19
beide Unterschenkel	10	10	11	12	13	14
beide Füße	7	7	7	7	7	7

Abb. 10.2 Bestimmung der Relation von Verbrennungsfläche zur gesamten Körperoberfläche (KOF), modifiziert nach Stoss J et al. (2005).  
 9er-Regel nach Wallace links, Flächenberechnung nach Lund/Browder rechts.

Tabelle für die Berechnung der verbrannten Körperoberfläche (modifiziert nach Stoss et al. 2005).

## **Therapie**

Ziele der fachgerechten Behandlung brandverletzter Patienten sind in Anlehnung an die Richtlinien der Deutschen Gesellschaft für Verbrennungsmedizin (DGV):

1. Sicherung des Überlebens
2. Vermeidung von Sekundärschäden, z. B. Infektion, Sepsis
3. Wiederherstellung der Funktion, möglichst frühzeitige Belastbarkeit im Hinblick auf eine möglichst kurze Immobilisation, Minimierung der Narbenbildung
4. möglichst gutes ästhetisches Ergebnis
5. frühestmögliche soziale Wiedereingliederung

## **Erstmaßnahmen am Unfallort**

- Selbstschutz beachten
- Beseitigung der Hitzequelle, Ausschalten des schädigenden Agens (Stromabschaltung, ...) keine Entfernung von Kleidern
- Prüfung der Vitalfunktionen
- sofortige Kühlung mit Leitungswasser innerhalb der ersten 15 - 20 Minuten bis zu der Linderung des Schmerzes

## **Primärtherapie**

Nur eine umschriebene Verbrennung I.° kann durch den Hausarzt allein ambulant behandelt werden.

Bei allen anderen Fällen ist eine Vorstellung in einer Fachklinik, hier im UK Essen die Plastische Chirurgie, dringend zu empfehlen. In Spezialzentren können kleinere Verbrennungen ambulant mit engmaschiger Kontrolle versorgt werden. Neben patientenbedingten Kriterien (Versorgung v. a. bei alten Menschen, ...) entscheiden vor allem Lokalisation und Größe der Verbrennung darüber, ob ein Patient stationär aufgenommen wird. Bei Verdacht auf ein Inhalationstrauma sowie bei zweitgradigen Verbrennungen im Gesichts-, Genital- und Handbereich sowie bei Kindern mit mehr als 5% und Erwachsenen mit mehr als 10% der Körperoberfläche (KOF) sollte eine stationäre Behandlung erfolgen.

## **Wundreinigung**

Das Auftreten einer Infektion ist von großer Bedeutung und muss deshalb unter allen Umständen vermieden werden. Für die Wundreinigung ist oft eine Narkose notwendig.

## **Aktive Verbrennungstherapie**

Die Wahl des therapeutischen Vorgehens ist hauptsächlich abhängig von der Verbrennungstiefe und der Verbrennungsausdehnung.

Die aktive konservative Therapie ist indiziert bei Verbrennungsverletzungen I.° sowie oberflächlich zweitgradigen Verbrennungen.

Bei der Verbrennung I° ist keine topische Behandlung nötig. Zur Reduktion der Entzündungsaktivität kann eine kortisonhaltige Creme aufgebracht werden. Eine physiotherapeutische Begleittherapie zur Verhinderung von überschießender Narbenbildung ist bei erstgradigen Verbrennungen nicht notwendig.

Bei der Verbrennung II°a erfolgt in Abhängig von Größe und Lokalisation der Blasen eine sterile Eröffnung oder Abtragung. Ist eine engmaschige Wundkontrolle möglich, kann das Blasendach zum Schutz der darunterliegenden Haut für 24 - 48 Stunden belassen werden, solange der Inhalt klar bleibt. Kommt es durch Infektion zu einer Trübung des Blaseninhaltes, muss die Blase abgetragen und der Inhalt entleert werden. Mittel der Wahl für die lokale Therapie sind mit Lavasept befeuchtete Kompressen. Der bisherige Standard Flammazine hat seine Bedeutung zugunsten von Lavasept verloren.

Generell muss das Ankleben des Verbandes auf der Wunde verhindert werden (Fettgaze). Von den verbliebenen vitalen Schichten des Coriums und von den epithelialen Anhangsgebilden (Schweißdrüsen, Talgdrüsen, Haarbälge) erfolgt die Spontanheilung durch Regeneration. In der Regel wird ein Verbandwechsel in ein- bis zweitägigen Abständen erforderlich werden.

Bei der Verbrennung II°b und III° ist die operative Therapie indiziert.



Ab Verbrennungen II°B ist zur Verringerung überschießender Narbenbildung eine aktive postoperative Narbensuppressions-therapie mit Kompression und Silikonpatch unbedingt indiziert. Hier besteht die Möglichkeit den Patienten in der Plastischen Chirurgie vorzustellen.

## Versorgung der Spalthautentnahmestelle

Spalthauttransplantate umfassen die Epidermis und einen unterschiedlichen Anteil des Coriums. Man unterscheidet dabei dünne, mitteldicke und dicke Transplantate. Dünne Spalthauttransplantate beinhalten etwa ein Drittel der gesamten Hautdicke, was am Oberschenkel des Erwachsenen einer Dicke von etwa 0,2 mm entspricht. Mitteldicke Spalthauttransplantate umfassen etwa die Hälfte der gesamten Hautschicht, also etwa 0,4 mm; dicke Spalthauttransplantate schließlich beinhalten mit etwa 0,6 mm etwa drei Viertel der gesamten Hautdicke.

Die Hebedefekte von dünnen und mittleren Spalthauttransplantaten heilen von selbst, da genügend Epithelinseln im Bereich der Hautanhangsgebilde vorhanden sind.

Das Verbandprinzip bei der Versorgung von allen Spalthautentnahmestellen lässt sich wie folgt darstellen:

- Ein Verkleben der Wundauflage mit dem Wundgrund muss verhindert werden, um im Rahmen der Entfernung der Wundauflage
  - a. eine sekundäre Schädigung (Abreißen der Epithelisierung und Blutung) und
  - b. Schmerzen für den Patienten zu vermeiden (→ nicht-adhäsive Gaze, Alginat, ...).
- Bei der Spalthautentnahmestelle handelt es sich um eine primär sterile akute Wunde, die solange wie möglich keimarm gehalten werden sollte. Die intraoperativ angebrachte nicht-adhäsive Wundauflage wird bis zum Abschluss der Epithelisierung nach 10 - 14 Tagen belassen. Dann erst erfolgt eine vorsichtige Entfernung, z. B. durch langsames abspülen. Noch vorhandene Krusten können mit Ölen (Mandelöl, Olivenöl) oder wirkstofffreien Salben aufgeweicht und atraumatisch abgewischt werden.

Bei Infektionszeichen kann es notwendig werden, den intraoperativ aufgetragenen Verband vor Ablauf von 10 - 14 Tagen zu entfernen: Hierbei entstehen Blutungen durch Verletzung von kleinen Gefäßen und Epitheldefekte. Es handelt sich nun um eine kontaminierte Wunde. Wichtigstes Therapieziel ist die Vermeidung einer Infektion. Durch eine Infektion würde durch die zusätzliche Gewebeschädigung ein tieferdermal Hautdefekt entstehen, der nicht mehr ohne klinisch sichtbare Narben ausheilen kann. Bei klinischen Infektzeichen empfiehlt sich die Wundreinigung z. B. mit Lavasept. Die weitere Wundbehandlung erfolgt nach den Prinzipien der feuchten Wundbehandlung.

# Versorgung von Katheter- und Drainagewunden

Zu den wahrscheinlich am häufigsten, iatrogen verursachten Wunden gehören die Einstich- oder Ausleitungsstellen von zentralen Venenkathetern, venösen Zugängen, Drainagen oder Ernährungskathetern wie z. B. PEG. Auch hier gilt es, mit entsprechenden Wundauflagen/ Verbänden einen Eintritt von Keimen zu verhindern und, im Falle des Venenkatheters oder des venösen/ arteriellen Zuganges, diesen auch sicher zu befestigen.

*Siehe Fixierungs-Fibel im Intranet:*

[http://intraweb.medizin.uni-essen.de/pflege/\\_graw/QMH-PM/LL/UK-PD-LL-002.pdf](http://intraweb.medizin.uni-essen.de/pflege/_graw/QMH-PM/LL/UK-PD-LL-002.pdf)

## Versorgung von Katheterwunden z. B. ZVK, Shaldon und periphere Zugänge

Siehe auch Hygieneplan der Krankenhaushygiene

<http://intraweb.medizin.uni-essen.de/hygieneplan/index.htm>

### Katheterinspektion

- Hygienische Händedesinfektion (Spitacid, Sterillium, Desderman Einwirkzeit 30 Sek.)
- Tägliche Kontrollen der Wunden ggf. durch Palpation (Schmerzen, Schwellung?)  
Bei Folienverbänden auf feuchte Kammer und/ oder Entzündungszeichen achten.

### Wechselintervall

- bei unauffälligem Befund (keine Rötung, trocken) und wachen, ansprechbaren Patienten, aseptischer Verbandwechsel alle 72 Stunden (durchsichtiger Folienverband bis zu 7 Tage).
- sofern kein Folienverband verwendet wurde und die Patienten nicht ansprechbar sind (z. B. somnolent, komatös), erfolgt der VW täglich.
- vorzeitiger Verbandwechsel mit Inspektion bei:
  - durchnässtem, blutigem oder verschmutztem Verband
  - Schmerzen im Bereich der Einstichstelle
  - tastbarer Schwellung unter dem Verband
  - Fieber unklarer Genese

## Verbandwechsel

### Vorbereitung

- Materialien zusammenstellen:
  - Cutasept, alternativ bei z. B. schmerzempfindlichen Patienten oder Kindern Lavasept Lösung oder Octenisept
  - Sterile Kompressen
  - Mögliche Wundabdeckungen:
    - Cosmopore
    - Cosmopore i.v.
    - IV3000 1-Hand
    - Opsite Flexigrid
    - ggf. sterile Kompressen und Fixomull
    - bei allergischen Reaktionen, Mazerationen, ggf. Mepilex Border oder Mullbinden verwenden
- Patient über die Maßnahme informieren
- Fenster und Türen schließen, Besucher heraus bitten
- keine sonstigen Tätigkeiten wie z. B. Betten des Nachbarpatienten durchführen
- zeitlicher Abstand zur Raumpflege mindestens 30 Minuten

### Durchführung

- hygienische Händedesinfektion mit Spitacid, Sterillium oder Desderman (Einwirkzeit 30 sek.)
- Einmalhandschuhe anziehen, alten Verband entfernen
- Handschuhwechsel
- bei sichtbarer Verschmutzung wie z. B. Blutreste: Reinigung mit steriler physiologischer Kochsalzlösung oder Ringerlösung und sterilen Tupfern
- Desinfektion der Wunde mit Wunddesinfektionsmittel Lavasept oder Octenisept
- Einstichstelle mit sterilem Wundverband abdecken
- Materialien fachgerecht entsorgen (siehe Dienstanweisung Abfalltrennung [http://intraweb.medizin.uni-essen.de/sd/abf/Dienstanw\\_Abfall\\_2005.pdf](http://intraweb.medizin.uni-essen.de/sd/abf/Dienstanw_Abfall_2005.pdf) )
- Dokumentation mit Wundbeschreibung

## Funktionsprinzipien von Drainagen

- Passive Drainagen:
  - z. B. Penrose, Easy-Flow, Überlauf- und Schwerkraftdrainagen
- Aktive Drainagen:
  - z. B. Saug- und Spüldrainagen

## Drainagesysteme

- Offene Ableitungen:
  - Drainagen, die das geförderte Sekret nicht in einen Behälter ableiten, sondern an die Oberfläche (passiv) und meistens in einen Verband ableiten wie z. B. Penrose-Drainagen.
- Halboffene Ableitung:
  - Das Sekret wird hier in einen Auffangbeutel (sog. Adhäsivbeutel) geleitet. Der Auffangbeutel wird über der Austrittsöffnung angebracht. An diesen Drainagen kann ein weiterer Ablaufbeutel konnektiert werden.
- Geschlossene Ableitungen:
  - Hier wird das Sekret, mit oder ohne Sog, über die Schlauchverbindung in einen Beutel z. B. Redondrainagen abgeleitet. Ein Ventil verhindert einen Sekretrückfluss in die Wunde.



Damit kein Sekret in die Wunde zurückläuft: Beutel immer unter Wundniveau halten!

## Probleme/ Komplikationen

- Arrosionsblutungen durch Gewebeschädigung. Das meiste ausfließende Sekret stammt aus der Gewebsreaktion auf den Fremdkörper
- Schmerzen
- aufsteigende Infektionen. Durch das Lumen der Drainage oder außen entlang des Schlauches entstanden
- Bewegungseinschränkung → Dislokationsgefahr
- allergische Reaktionen auf das Drainage- oder Verbandmaterial



Drainagen sollten so kurz wie möglich und so lang wie nötig liegen bleiben.

### **Verbandwechsel**

Leider werden Drainagewunden mit Blick auf ihr Infektionspotenzial oft unterschätzt und nicht mit der nötigen Sorgfalt behandelt. Nicht selten wird beobachtet, dass z. B. eine Easy-Flow-Drainage mit einem unsterilen Colostomiebeutel versorgt wird.



Die Drainagewunde und die Drainage selbst stellen ein erhebliches Infektionsrisiko für den Patienten dar und werden deshalb grundsätzlich steril versorgt.

Kapillar- und schwerkraftwirkende Drainagen wie z. B. Robinson oder Easy-Flow werden primär in sterile Kompressen abgeleitet. Sollten sich größere Sekretmengen bilden wird, in Rücksprache mit dem ärztlichen Dienst, ein steriler Ablaufbeutel wie z. B. Draina S Vision der Firma B. Braun verwendet.

Die Vorgehensweise des Verbandwechsels entspricht im Wesentlichen der des hygienischen Verbandwechsel, wie er im Kapitel der „Hygienische Verbandwechsel“ beschrieben wird.

### **Grundsätzlich gilt**

- Bei unauffälligem Befund und wachen, ansprechbaren Patienten, aseptischer Verbandwechsel alle 72 Stunden.
- Bei Patienten, die nicht ansprechbar sind z. B. somnolent oder komatös, erfolgt der VW täglich.
- Vorzeitiger Verbandwechsel mit Inspektion bei:
  - o durchnässtem, blutigem oder verschmutztem Verband
  - o Schmerzen im Bereich der Einstichstelle
  - o tastbarer Schwellung unter dem Verband
  - o Fieber unklarer Genese
- Trockene Ausleitungsstellen, z. B. bei Thoraxsaug- und Redondrainagen werden trocken verbunden.
- Zusätzlich können, z. B. bei Thoraxsaugdrainagen (fälschlich auch Bülaudrainage genannt), sterile Schlitzkompressen zum Einsatz kommen. Über die verwendeten sterilen Schlitzkompressen werden dann sterile Kompressen gelegt und diese z. B. mit Fixomull oder Cosmopore fixiert.
- Manchmal ist es erforderlich Kompressen zwischen Haut und Drainage zu legen, damit diese nicht abknicken können oder Druckschäden verursachen.
- Drainagen werden ggf. mit Fixomull oder Cosmopore „untertunnelt“ fixiert, das heißt, es ist darauf zu achten, dass die Drainage nicht mit Druck auf der Haut anliegt und dort Schäden verursacht.

Hinweise zur Hautpflege und zum Hautschutz im Wundbereich sind im Kapitel „Hautpflege und Hautschutz im Wundbereich“ beschrieben und gelten grundsätzlich auch für Drainagewunden und deren umgebene Haut.

### **Frisch angelegte perkutane Sonden ...**

Nach frischer Sondenanlage sollte für die Dauer von einer Woche ein täglicher, trockener VW durchgeführt werden.

Wahlweise kommen hier Schlitzkompressen mit Abdeckung, z. B. Fixomull oder auch Metallinekompressen, bis zur Ausbildung des Stomas, zum Einsatz.

Die Vorgehensweise des Verbandwechsels entspricht im Wesentlichen der des hygienischen Verbandwechsel, wie er im Kapitel der „Hygienische Verbandwechsel“ beschrieben wird.

### **... danach gilt**

- bei unauffälligem Befund und wachen, ansprechbaren Patienten, aseptischer Verbandwechsel alle 72 Stunden.
- bei nicht ansprechbaren Patienten, die z. B. somnolent oder komatös sind, erfolgt der VW weiterhin täglich. Nach vollständiger Abheilung der Eintrittsstelle und solange keine Manipulationen vorgenommen werden, z. B. durch Nesteln oder Ziehen an der Sonde und keine Keimbelastungen zu erwarten sind, z. B. durch Stuhlinkontinenz oder Wunden im Bereich des Bauchraumes, kann, nach Rücksprache mit dem ärztlichen Dienst, auf einen Verband im häuslichen Bereich verzichtet werden. Im Krankenhaus wird immer ein Verband angelegt (Keimverschleppung!)
- vorzeitiger Verbandwechsel mit Inspektion bei:
  - o durchnässtem, blutigem oder verschmutztem Verband
  - o Schmerzen im Bereich der Einstichstelle
  - o tastbarer Schwellung unter dem Verband
  - o Fieber unklarer Genese
- auf Hinweise des Sondenherstellers zu Unverträglichkeiten mit Verbandmaterialien achten (s. Beipackzettel).
- manchmal ist es erforderlich Kompressen zwischen Haut und Drainage zu legen, damit diese nicht abknicken können oder Druckschäden verursachen.
- Sonden werden ggf. mit Fixomull oder Cosmopore „untertunnelt“ fixiert, das heißt, es ist darauf zu achten, dass die Drainage nicht mit Druck auf der Haut anliegt und dort Schäden verursacht.

Hinweise zur Hautpflege und zum Hautschutz im Wundbereich sind auf Seite 33 beschrieben und gelten grundsätzlich auch für Drainagewunden und deren umgebene Haut.

## Versorgung von Tracheostomata

Ein Tracheostoma ist eine operativ angelegte Öffnung der Luftröhre (Trachea) nach außen. Dabei unterscheidet man passagere (vorübergehende) von endgültig angelegten Stomata.

Passagere Tracheostomata werden z. B. während einer Langzeitbeatmung angelegt, der Schnitt meist oberhalb der Schilddrüse geführt. Durch eine blockbare Trachealkanüle wird das Stoma offen gehalten.

Ein endgültiges Tracheostoma wird z. B. nach einer Laryngektomie bei Larynxmalignom angelegt. Der Schnitt wird hierbei unterhalb der Schilddrüse geführt und das Stoma auch größer angelegt.

Nach der Art der Anlage unterscheidet man

- perkutane Punktions- und Dilatationstracheotomie  
(unter endoskopischer Kontrolle Punktion der Luftröhre und Bougierung des Zugangs bis eine Atemkanüle hinein passt)
- chirurgische Tracheotomie
- Tracheostomie bei Laryngektomie  
(der proximale Teil der Luftröhre wird nach Laryngektomie dauerhaft nach außen verlagert und in die Halshaut eingemäht)

Grundsätzlich sind bei der Pflege einer Trachealkanüle und eines Tracheostomas die Hygienestandards einzuhalten und es ist auf steriles Arbeiten zu achten.

Der Rand des Tracheostomas und der peristomale Bereich sollten möglichst trocken gehalten werden, um Hautreizungen und entzündliche Veränderungen zu vermeiden. In der Anfangsphase mit stärkerer Sekretbildung sollten saugfähigere, sterile Schlitzkompressen verwendet werden. Diese können bei komplikationsloser Wundheilung anschließend durch Allevyn Tracheostomy ersetzt werden. Sie haben den Vorteil, dass sie weniger verkleben, eine hohe Saugfähigkeit und eine weiche Polsterung bieten.

Die Haut bedarf einer stetigen Beobachtung mit entsprechender Anpassung der Pflege. Sie sollte mindestens 2-mal täglich mit physiologischer NaCl-Lösung und bei Hautrötung oder Feuchtigkeit mit einer Wunddesinfektionslösung wie z. B. Octenisept gereinigt werden. Sekrete, Verborkungen oder andere Verschmutzungen sollten vollständig entfernt werden. Auf keinen Fall dürfen Cremes, Salben (außer ggf. bei entzündetem Wundgebiet) oder lose Watte verwendet werden!

Das Kanülenhalteband sollte einmal täglich getauscht und nicht zu fest gezogen werden (1 Finger breit „Luft“). In diesem Zusammenhang ist auf den Sitz der Kanüle möglichst zentral im Stoma zu achten. Ein zu starker Zug, z. B. durch das Schlauchsystem oder starker Druck können zu Druckstellen, Hautnekrosen und Blutungen am Stomarand sowie zu einer Ausweitung des Stomas mit schlechterem Kanülensitz führen.

## Exulzierende kutane Metastasen

Bei tumorbedingten Ulzerationen sollten prinzipiell alle therapeutischen Optionen wie z. B. Strahlentherapie, chirurgische oder chemotherapeutische Therapie bedacht werden. Grundsätzlich gelten alle Regeln der modernen Wundversorgung!

### **Besondere Problemstellungen in der palliativen Wundtherapie**

Ziel der palliativen Behandlung von kutanen Metastasen ist nicht deren Abheilung, sondern die Vermeidung oder Linderung von Sekundärsymptomen wie Schmerzen, Geruchsbildung, Superinfektion, Blutung und übermäßige Sekretion. Deswegen kommen bei diesen Wunden, wenn die üblichen modernen, allgemein akzeptierten Wundtherapien unwirksam sind, ggf. Therapeutika zum Einsatz, die ansonsten außerhalb der Palliativmedizin aufgrund ihrer Wundheilungshemmung etc. abzulehnen sind.

### **Blutungen**

Der Vaskularisierungsgrad der Läsionen unterscheidet sich erheblich von denen nicht-maligner Ulzera (oft Hypervaskularisierung oder vorbestehende Radiodermatose), die Tiefenausdehnung ist schlecht kalkulierbar.

- bei kleineren Blutungen in der Wunde kann man unter entsprechender Analgesie mit warmen feuchten Kompressen eine Beschleunigung des Ablaufs der Gerinnungskaskade erreichen (in der Palliativsituation aber oftmals nicht ausreichend).
- ebenfalls bei kleineren Blutungen können lokal aufgetragene Nasentropfen (Nasivin 0,05%) hilfreich sein (cave: keine Zulassung für diese Indikation) oder das
- betupfen mit einem Silbernitrat-Stift (Argentrix).
- bei kleinen bis mittleren Blutungen wirkt Sucralfat (Ulcogant) lokal mit und ohne anschließende Kompression sehr gut blutstillend ohne nachfolgende Hyperämie. Die Suspension kann auf der Wundfläche verbleiben. Sie entfaltet auch antipruriginöse Wirksamkeit (cave: keine Zulassung für diese Indikation).
- für die lokale Blutstillung zugelassen ist Suprarenin in der Verdünnung 1:10.000 (1 ml Suprarenin 1:1000 + 9 ml NaCl 0,9%). Bis zu 10 Tropfen der Verdünnung werden auf einen Tupfer gegeben und lokal appliziert.
- Alginate mit hohem Kalziumanteil wie beispielsweise Algosteril Trionic haben blutstillende Eigenschaften durch die Abgabe von eingelagerten Calcium-Ionen im Austausch von Natrium-Ionen aus dem Wundsekret. Dieses hat sich aber nur bei Sickerblutungen bewährt.
- oxidierte regenerierte Cellulose (Tabotamp) und Kollagen-Wundaufgaben sind weitere Alternativen.

Besteht die Gefahr einer ausgedehnten Blutung, so muss dieses im Vorfeld mit dem Patienten besprochen und die ggf. (noch) verbliebenen therapeutischen Optionen abgeklärt werden. Die Behandlungsoption einer palliativen Sedierung ist anzusprechen (s. Leitlinien zur palliativen Sedierung [www.krebsgesellschaft.de](http://www.krebsgesellschaft.de), Downloadbereich Ärzte). Bei einer (prä-)terminalen Blutung sollte die Blutungsquelle

aus psychologischen Gründen mit dunklen Frotteetüchern (Überdeckung der Blutfarbe) abgedeckt werden.

### **Geruchsbildung**

In der Palliativtherapie stellen übel riechende kutane Metastasen eine enorme Belastung für den Patienten, seine Angehörigen dar sowie für alle Personen, die mit ihm Kontakt haben.

Mitursache für die üblen Gerüche sind Superinfektionen mit Anaerobier. Nekrosen und Wundexsudat stellen ideale Nährböden für sie dar und sollten deshalb wenn irgend möglich mechanisch entfernt werden. Durch antiseptische Wundspülungen wird die Keimzahl vermindert.

Bei Wundgeruch ist Actisorb silver 220 die Wundaufgabe der Wahl, welche durch den Aktivkohlegehalt Gerüche und Bakterien bindet und durch die Imprägnierung der Aktivkohleschicht mit elementarem Silber auch bakterizide Wirkung hat. Wichtig ist, dass die Wunde großzügig mit Actisorb silver 220 abgedeckt wird und mit dem Wundgrund Kontakt hat. Die Kompressen werden mit Pflaster ggf. fixiert und bei nicht stark exsudierenden Wunden mit physiologischer NaCl- oder Ringer-Lösung angefeuchtet, da sie sonst mit der Wunde verkleben.

Danach werden Saugkompressen dachziegelartig aufgelegt und nur diese bis zum Auftreten von neuem Wundgeruch gewechselt, sodass die Belastung für den Patienten minimiert wird. Je nach Lokalisation der Wunde und Zustand der umgebenden Haut werden die Saugkompressen mit Fixomull stretch, einer selbsthaftenden Mullbinde (Mollelast haft) oder einem Schlauchverband fixiert.

Ist die Verwendung von Actisorb silver 220 nicht erfolgreich oder in der besonderen Situation nicht anwendbar, kann man in der Palliativmedizin auch an die lokale antibiotische Therapie denken:

- steriles Metronidazol 1% Gel (Rezeptur, Anfertigung durch die Apotheke),
- Sobelin (Clindamycin) Vaginalcreme (cave: keine Zulassung für diese Indikation).

Die o. g. Rezeptur ist auf Grund der Gelgrundlage einer Creme vorzuziehen und hat austrocknenden Charakter, was bei starker Exsudation gewünscht ist.

Unabhängig vom Resistogramm wirken Clindamycin oder auch Metronidazol systemisch geruchsvermindernd. Mit dieser Wirkung ist bei Clindamycin innerhalb von 2, bei Metronidazol innerhalb von 4 - 5 Tagen zu rechnen. Hierbei sind insbesondere für das Clindamycin initial typische Antibiotikadosierungen indiziert, während im Verlauf die Dosis entsprechend des klinischen Effektes oft weit abgesenkt werden kann z. B. mit 200 mg Clindamycin zweimal tgl..

Hilfreich sind auch Sprays zur Luftverbesserung, wie z. B. Geruch Ex (Geruchsneutralisator, Bezug über Dez. 03), evtl. auch Duftstoffe, wie in Wasserschalen getropftes Pfefferminzöl oder Zitronenöl (Geruchsüberdeckung).

### **Schmerzen und Dysästhesien**

Sie stellen oft ein erhebliches therapeutisches Problem dar. Hier gilt der WHO-Stufenplan für die medikamentösen Therapien. Bei therapierefraktären Verläufen sollte ein schmerztherapeutisches Konsil anzufordern.

# Allgemeine Hinweise zur Wundversorgung

## Anforderungen an eine moderne Wundtherapie/ Wundauflage bei sekundär heilenden Wunden

Bei der Behandlung von sekundär heilenden Wunden sind die Diagnostik und Therapie der zu Grunde liegenden Ursache essentiell. Wird die Ursache nicht behoben wird man schwerlich eine solche problematische Wunde dauerhaft zur Abheilung bringen.

Therapeutische Ansatzpunkte sind häufig:

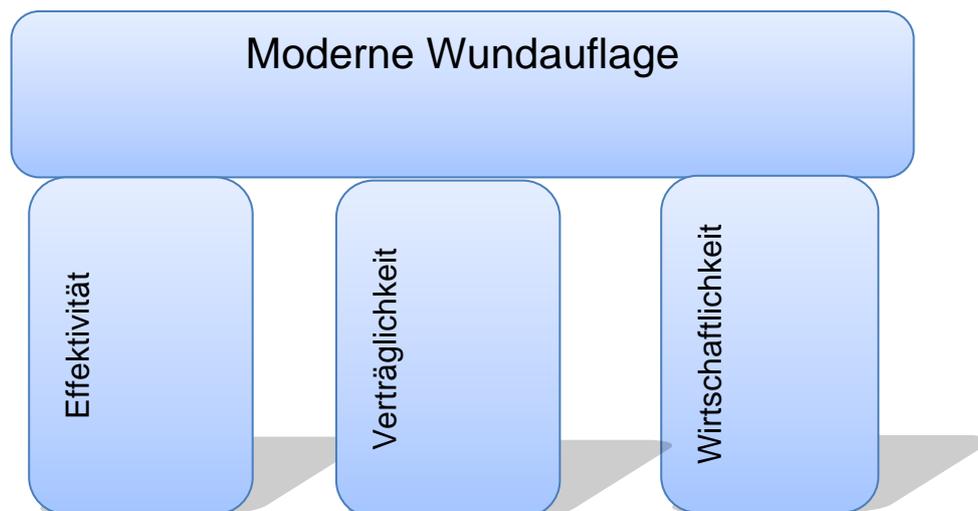
- Verbesserung der Durchblutungssituation
- Mobilisierung
- Druckentlastung
- Ernährungsdefizite beheben

Ebenso wichtig ist aber auch die Wahl der richtigen Wundtherapeutika und Wundauflagen, die dem Zustand der Wunde und der Wundphase angepasst sein müssen.

Für den indikations- und phasengerechten Einsatz von Antiseptika und Maßnahmen zur Wundreinigung bzw. bei der Beschreibung des jeweiligen Wundtyps.

Moderne Wundauflagen dienen heute nicht mehr nur der reinen Wundabdeckung, sondern beeinflussen aktiv, z. B. durch Abgabe von Antiseptika, die physikochemischen Vorgänge in der Wunde.

Die Anforderungen, denen moderne Wundauflagen genügen müssen, beziehen sich sowohl auf ihre Effektivität und Verträglichkeit als auch auf ihre Verwendung unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten.



### Anforderungen an die Effektivität

- physiologische und phasengerechte Wirkung  
→ positive Beeinflussung der Wundheilung
- Aufrechterhaltung eines feuchten Wundklimas
- Aufrechterhaltung des Gasaustausches (Sauerstoff, Kohlendioxid, Wasserdampf)
- Schutz vor Keimbesiedlung von außen
- Schutz vor Keimverschleppung von innen nach außen
- ausreichendes Exsudat -Aufnahmevermögen  
→ Vermeidung einer „feuchten“ Kammer oder Mazeration der Wundränder
- Beibehalten einer für die Wundheilung optimalen Temperatur  
→ die Versorgung des Wundgebiets sowie die Reparaturprozesse sind bei erniedrigter Wundtemperatur vermindert
- mechanischer Schutz der Wunde
- Anforderungen an die Verträglichkeit
- keine Abgabe von Fasern, Partikeln oder zytotoxischen Substanzen in die Wunde
- geringes kontaktsensibilisierendes Potential (Allergie), gute Gewebeverträglichkeit
- kein Anhaften am Wundgrund (atraumatischer Verbandwechsel)
- möglichst lange Verweildauer auf der Wunde (Wundruhe)
- einfache Anwendung
- ansprechende Optik (Compliance/ Adhärenz des Patienten erhöht)

## Anforderungen an die Wirtschaftlichkeit

- Verband in geeigneten Größen und Formen lieferbar, ansonsten schneidbar
- wirtschaftliche Packungsgrößen
- möglichst wenig zusätzliche Verbandmaterialien notwendig  
→ „Wundburger“ vermeiden
- möglichst lange Verweildauer auf der Wunde

Wunden sollen phasengerecht behandelt werden. Die spezifischen physiologischen Vorgänge der einzelnen Wundphasen können durch adäquate Wundauflagen unterstützt werden. Beim Übergang in andere Heilungsphasen müssen die Wundauflagen-Typen evtl. gewechselt werden.

## **Therapieziele**

1. Ziel: Erkennung und Beseitigung der zugrunde liegenden Ursache; Minimierung von Risikofaktoren z. B. Durchblutungssituation, Mobilisierung des Patienten.
2. Ziel: Wundsäuberung, ggf. Debridement.  
Die chronische Wunde von Schorf, fibrinösen, nekrotischen Belägen oder infizierten Bereichen befreien, evtl. eine Infektionsprophylaxe oder -therapie durchführen.
3. Ziel: Granulation.
4. Ziel: Epithelisierung mit Wundverschluss.

## Obsoleete Wundtherapien



Die im Folgenden aufgeführten Lokalthérapeutika und Methoden stammen aus Zeiten, in denen es z. T. noch keine besseren Alternativen gab und die potenziell schädigenden Wirkungen der Inhaltsstoffe noch nicht bekannt waren.

Heutige Therapieentscheidungen dürfen nicht auf historisch überlieferten Erfahrungen beruhen, sondern es muss das immer besser werdende Wissen um die Wundursache und den physiologischen Vorgängen bei der Wundheilung zugrunde liegen. „Das haben wir schon immer so gemacht“ ist keine akzeptable Begründung.

**Auf folgende Therapieutika kann man heute verzichten (Auswahl)**

Therapeutikum	Kommentar
Lokalantibiotika, wie z. B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gentamicin</li> <li>• Neomycin</li> <li>• Framycetin (Leukase)</li> <li>• Tetracycline</li> <li>• Metronidazol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wirken nur oberflächlich und nicht im Wundgewebe</li> <li>- Bakterien in Wunden können bei Wundinfektionen nur über eine systemische Antibiotikatherapie erreicht werden</li> <li>- Gefahr der Selektion resistenter Bakterienstämme</li> <li>- Gefahr eines allergischen Kontaktekzems</li> <li>- Ausnahme: Metronidazol als 1%iges steriles Gel bei übelriechenden malignen Wunden in der Palliativmedizin</li> </ul>
Farbstofflösungen, wie z. B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kristallviolett</li> <li>• Methylviolett</li> <li>• Pyoktanin</li> <li>• Eosin</li> <li>• Brilliantgrün</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wirken massiv zelltoxisch</li> <li>- antibakterielle und antimykotische Wirkung ist schwach ausgeprägt und weist große Wirkungslücken auf</li> <li>- Ausgangssubstanzen sind oft nur noch als schwermetallbelastete Laborchemikalien erhältlich</li> <li>- Behinderung der Wundinspektion durch Verfärbung und austrocknende Wirkung</li> </ul>
Veraltete Antiseptika, wie z. B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethacridinlactat Rivanol</li> <li>• Wasserstoffperoxid 3%</li> <li>• Kaliumpermanganat</li> <li>• Chlorhexidin Lsg. 0,2%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unzureichende antiseptische Wirkung</li> <li>- gewebereizend bis gewebetoxisch</li> <li>- wundheilungshemmend</li> <li>- färbenden Stoffe erschweren die Wundbeurteilung und verfärben Wäsche irreversibel</li> </ul>
Jodoform-Gaze, wie z. B. Opraclean	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wundheilungshemmend</li> <li>- potentiell allergen</li> </ul>

### **Povidon-Iod (PVP-Iod, z. B. Betaisodona Salbe, Betaisodona Gaze)**

Die Indikationen von Präparationen mit PVP-Iod in der Wundbehandlung sind heute in erster Linie akute Wunden. In der Behandlung von Patienten mit chronischen Wunden ist PVP-Iod weitestgehend entbehrlich.

#### Anwendungshinweise

- wird durch Blut, Eiter und Wundexsudat inaktiviert (so genannter Eiweißfehler)
- Kontraindikationen beachten
- bei langdauernder Anwendung mögliche negative Wirkung auf die Wundheilung
- Gefahr des Auftretens von kontaktallergischen Reaktionen
- die Anwendung als Salbe ist wegen der möglichen Abflussbehinderung von Sekret per se ungünstig



Antiseptika, wie Lavasept-Lösung oder Octenisept, sind gut wirksame und verträgliche Präparate, die heute Therapien der 1. Wahl bei chronischen Wunden darstellen.



Bei der chirurgischen Behandlung von Abszesshöhlen und gespaltenen Fisteln werden heute sterile Gazin-Mullstreifen verwendet, die mit Lavasept-Lösung getränkt oder mit Polihexanid-Macrogolsalbe versetzt werden (Tamponadefunktion/ Blutstillung, Wunddesinfektion).

Bei intakter Haut bietet sich anstelle von Rivanol reines Wasser für kühlende Umschläge an. Der kühlende Effekt kann durch einen Schuss Ethanol 80% in das Wasser noch gesteigert werden.

Bei bestehenden Hautläsionen kann NaCl 0,9%-Spüllösung oder ggf. Lavasept-Lösung verwendet werden.

Grundvoraussetzung für jede Art der Kühlung ist aber der ungehinderte Luftstrom – egal, welches Kühlmittel verwendet wird.

## Obsoletere und abzulehnende Methoden in der Wundbehandlung

Methoden	Kommentar
Anwendung von Puder	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trocknen Wunde aus</li> <li>- behindern Granulation</li> <li>- lassen sich nur schlecht entfernen</li> </ul>
Salben in Wunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- verhindern den Abfluss von Wundsekret</li> <li>- unter ihnen bildet sich eine feuchte Kammer (Infektionsgefahr)</li> <li>- Ausnahme: Verwendung als Wundrandschutz</li> </ul>
Wunden trocken verbinden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die physiologischen Vorgänge der Wundheilung benötigen ein feuchtes Wundmilieu</li> </ul>
Enzymatische Präparate auf trockenen Nekrosen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wirken nur in feuchten Wunden</li> <li>- frühzeitiges chirurgisches Débridement spart Zeit und Geld</li> </ul>
Wundbäder	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wachstumsfaktoren und Zytokine werden ausgeschwemmt</li> <li>- meist unsterile Zubereitung (Infektionsgefahr)</li> <li>- Gefahr der Keimverschleppung</li> </ul>
Alkoholische Lösungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- schmerzhaft</li> <li>- zytotoxisch</li> </ul>
Lebensmittel, wie z. B. Honig, Zucker, Zitronensaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>- keine Zulassung für Wundtherapie</li> <li>- keine Evidenz</li> <li>- Ausnahme: Honig als Medizinprodukt)</li> </ul>
Off-Label-Use von Arzneimitteln, wie z. B. Insulin, Heparin, Vitamine, Glucose-Infusionslösungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- off-label-use (keine Zulassung) daher haftungsrechtliches Probleme</li> <li>- oft Geheimtipp ohne wissenschaftliche Evidenz</li> </ul>

## Unphysiologische Wundbehandlung

Methoden	Kommentar
Wundkonditionierung mit offenporigen Schaumkompressen, wie z. B. Epigard	<ul style="list-style-type: none"> <li>- keine wissenschaftliche Evidenz</li> <li>- sehr schmerzhaftes VW</li> <li>- unnötige Schmerzen</li> </ul>
Auskühlen der Wunde	<ul style="list-style-type: none"> <li>- alle biochemischen Vorgänge sind temperaturabhängig: kühlt die Wunde ab, laufen Reparaturvorgänge langsamer ab. Ab einer Temperatur &lt;28°C finden kaum mehr Phagozytose oder Zellteilung statt</li> <li>- Spüllösungen möglichst körperwarm anwenden</li> </ul>
Tägliche Inspektion der Wunde	<ul style="list-style-type: none"> <li>- in Granulations- und ins. Epithelisierungsphase ist das Einhalten einer möglichst langen Wundruhe sehr wichtig</li> <li>- Sitz und Beschaffenheit der Wundauflage selbst müssen trotzdem möglichst täglich kontrolliert werden und z. B. durchnässte Verbände ausgetauscht werden</li> </ul>
Verbandwechsel vor der Oberarzt-/ Chefvisite	<ul style="list-style-type: none"> <li>- VW nach Inspektion der Wunde durch den Ober-/Chefarzt</li> <li>- Visiten bei Wechselintervallen vorab planen</li> </ul>

### Nicht mehr im Handel sind z. B.

#### Merbromin-Lösung (Mercuchrom)

- seit 2003 nicht mehr im Handel (die jetzt im Handel befindliche Mercuchrom-Lösung ist eine PVP-Iod-Lösung)
- nur bakteriostatisch wirksam
- stark zelltoxisch
- konnte Quecksilber freisetzen (toxische Nebenwirkungen, ökologische Probleme)
- gerbte die Wunde und behinderte die Epithelisierung

#### Oxoferin-Lösung (enthält ein Chlorit-Peroxid-Reaktionsprodukt)

- die postulierte „gesteigerte Immunantwort“ ist fraglich
- oxidierende Chlorverbindungen können zytotoxisch sein
- ungünstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis

## Bakterielle Besiedlung und Infektion

Voraussetzung für den nicht verzögerten Ablauf einer Wundheilung ist unter anderem die vollständige Beseitigung einer klinisch relevanten Wundinfektion.

Nahezu jede chronische Wunde zeigt eine Besiedlung mit Mikroorganismen, die synonym oft auch als Kontamination oder Kolonisation bezeichnet wird. Bis zu 1.000 Mikroorganismen pro Gramm Gewebe werden als physiologisch betrachtet. Der Nachweis von mehr als  $10^5$  Mikroorganismen pro Gramm Gewebe kann als ein Zeichen einer Infektion gesehen werden. Diese quantitative Untersuchung wird jedoch ausschließlich unter Studienbedingungen durchgeführt.

Die Diagnose einer klinisch relevanten Wundinfektion sollte sich vor allem an der entsprechenden Klinik mit den Kardinalsymptomen orientieren:

- Tumor (Schwellung)
- Calor (Überwärmung)
- Dolor (Schmerz)
- Rubor (Rötung)
- Functio laesa (gestörte Funktion)

Bei dem Verdacht auf eine systemische Infektion sollte serologisch zumindest auch eine Leukozytose ausgeschlossen werden. Die Parameter CRP und BSG zeigen sich bei vielen Patienten mit chronischen Wunden auch unabhängig von einer Infektion erhöht, so dass diese eher als Verlaufsparemeter geeignet sind.

Das Abstrichmaterial für die Identifikation von Bakterien in chronischen Wunden sollte möglichst aus tieferen Schichten in Form von Gewebeproben entnommen werden.



Da dieses Vorgehen in der täglichen Praxis aber meist nicht durchgeführt werden kann, empfiehlt es sich, den Abstrich von der Wundoberfläche zumindest in Form des so genannten Essener Kreisels durchzuführen.

Bei dem Essener Kreisels wird unter leichtem Druck der bakteriologische Abstrich von Außen nach Innen kreisend durchgeführt um möglichst repräsentativ die Bakterien in den Wunden identifizieren zu können.

Bakterielle Besiedlungen können durch die Anwendung von Antiseptika, beispielsweise mit Lavasept- oder Octenisept-Lösung getränkten Kompressen oder durch die (kombinierte) topische Therapie mit Lavasept Gel, reduziert werden. Für den kombinierten Einsatz von Lavasept (Gel oder Lösung) mit beispielsweise Alginaten (Algosteril Trionic) gibt es positive Erfahrungen.

Eine evtl. notwendige systemische antibiotische Therapie sollte sich stets an dem zu erstellenden Resistogramm orientieren.



Bei CRP-Erhöhung und Leukozytose empfiehlt sich die zeitnahe konsiliarische Vorstellung bei einem Chirurgen oder operativ tätigen Dermatologen für die weiterführende Abklärung eines chirurgisch zu behandelnden Abszesses oder einer phlegmonösen Einschmelzung, bei denen eine alleinige systemische Antibiose nicht ausreichend ist.

## Hygienischer Verbandwechsel

Grundsätzlich sind bei einem Verbandwechsel die Hygienestandards einzuhalten und es ist auf steriles Arbeiten zu achten.

Reihenfolge der Verbände festlegen:

1. aseptische Wunden
2. kontaminierte Wunden
3. infizierte Wunden
4. infizierte Wunden z. B. mit MRSA, VRE, 4MRGN

### Vorbereitung des Verbandwechsels

- Vorbereitung der benötigten Materialien
- Abwurf bereitstellen, ggf. Entsorgungsbehälter für spitze Gegenstände
- Ablage um Materialien vorzubereiten
- Fenster und Türen schließen
- unbeteiligte Personen fernhalten
- auf gute Beleuchtung achten
- Patienten über geplante Maßnahmen informieren und entsprechend lagern
- Bettschutz einlegen
- Schutzkleidung tragen
- Händedesinfektion (nach Hygienestandard)

## **Durchführung**

- mit unsterilen Handschuhen alten Verband lösen
- Inspektion der alten Wundauflage und verwerfen
- Ablegen der gebrauchten Handschuhe
- Händedesinfektion
- neue unsterile Handschuhe
- Klebereste von Verbandmaterialien entfernen (Wundbenzin)
- Handschuhwechsel, dazwischen Händedesinfektion
- entweder sterile Handschuhe oder unsterile Handschuhe wenn mit sterilen Instrumenten gearbeitet wird
- Wundreinigung, je nach Wundart mit entsprechender Lösung
- Inspektion der gereinigten Wunde
- bei Veränderungen Arzt informieren
- genaue Vermessung der Wunde alle 7 Tage oder bei Zustandsänderung
- phasengerechte Versorgung der Wunde nach ärztlicher Anordnung
- Handschuhe entsorgen
- Händedesinfektion

## **Nachsorge**

- Patienten in angenehme Position bringen
- Abwurf verschließen
- gebrauchte Instrumente im entsprechenden Behälter für Wiederausbereitung lagern
- Händedesinfektion
- Dokumentation

## **MRSA-/ ORSA-infizierte und -besiedelte Patienten sowie Verdachtsfälle**

MRSA (Methicillin-resistenter Staph. aureus)/ ORSA-(Oxacillin-resistenter Staph. aureus) Keime stellen in jeder medizinischen Einrichtung durch die Infektionsgefahr für andere, insbesondere für immungeschwächte Patienten und die Schwierigkeiten hinsichtlich der praktischen Versorgung bei der Behandlung ein großes Problem dar. Eine Verschleppung der Keime durch das medizinische Personal ist daher unbedingt zu verhindern. Aus diesem Grund sind die hygienischen Anforderungen an einen Verbandwechsel bei MRSA/ ORSA besiedelten Wunden wesentlich höher, als bei einem „normalen“ Verbandwechsel.

Es finden die gleichen Vorbereitungen, wie bei „normalen“ Verbandwechseln statt:

- zeitliche Planung und Information des Patienten
- ggf. rechtzeitige Gabe von Analgetika
- Bereitstellung von allen benötigten Verbandmaterialien auf einem Tablett
- der Verbandwagen wird aus hygienischen Gründen nicht mit in das Zimmer genommen!

Ebenso sind die Qualitätsstandards für die Wundbehandlung auch hier anzuwenden.

### **Allgemeines Vorgehen**

- a. Vor Betreten des Zimmers:
  - Händedesinfektion
  - Haube, Mundschutz, Schutzkittel und Handschuhe anziehen
- b. Im Zimmer:
  - Fenster schließen, Abwurfmöglichkeit für gebrauchtes Einmalmaterial bereitstellen
  - Abstellfläche für Verbandmaterial z. B. Nachttisch desinfizieren
  - Handschuhwechsel mit Händedesinfektion unmittelbar vor Beginn und nach Beendigung eines VWs bei dem betreffenden Patienten
  - Zwischendurch Handschuhwechsel, grundsätzlich nach jedem Kontakt mit infizierten Regionen/ Sekreten; danach erneute Händedesinfektion durchführen. Die Händedesinfektion dient zur eigenen Sicherheit. In Handschuhen können durch Materialschädigung „Erreger“ durch den Handschuh auf unsere Haut gelangen.
- c. Entsorgung gebrauchter Verbandmaterialien/ Schutzkleidung:
  - Vor Verlassen des Zimmers:  
Nach dem VW alle benutzten Materialien im Zimmer entsorgen. Einmalartikel, wie Einmalschutzkittel, Mundschutz, Haube, Handschuhe, gebrauchtes Verbandmaterial im Zimmer in die rote Tonne/ den roten Müllsack entsorgen, abschließende Händedesinfektion.
  - Wieder verwendbares Sterilgut umgehend in geschlossenen Sterilisationskasten außerhalb des Zimmers entsorgen.

## Lokale Maßnahmen an der Wunde zur Keimzahlreduktion

Für die oberflächige MRSA-/ ORSA-Keimzahlreduktion in Wunden sind Behandlungskonzepte mit Lavasept oder Octenisept sehr gut geeignet.

Praktisches Vorgehen:

- zunächst die Wunde mit Lösung spülen; über den Wundrand hinaus laufende Lösung mit Kompressen auffangen.
- mit Spüllösung benetzte Haut um die Wunde herum anschließend mit Lavasept oder Octenisept Lsg. desinfizieren (MRSA-/ ORSA-Verschleppung vermeiden, ansonsten Gefahr der Rekontamination), Wischrichtung zu der Wunde hin.
- um die andauernde antiseptische Wirkung (Remanenzwirkung) von auszunutzen, sollte nicht mit einer anderen Lösung nachgespült werden.
- mit Lavasept oder Octenisept Lsg. getränkte Kompressen in die Wunde einlegen oder Lavasept Gel verwenden, sofern die Verwendung anderer Verbandmaterialien z. B. Alginate nicht notwendig ist.
- bei der Verwendung von Lavasept Gel empfiehlt es sich einen Gitterverband wie z. B. Adaptic einzusetzen.

Der Nachweis von MRSA/ ORSA in der Wunde ist keine Indikation für eine systemische Antibiotikatherapie. Die Besiedlung der Wunde mit MRSA/ ORSA behindert per se die Wundheilung nicht. Lediglich bei klinischen Zeichen einer systemischen Infektion z. B. mit Fieber muss eine systemische Antibiotikatherapie (z. B. Vancomycin) durchgeführt werden.

Neben den MRSA/ ORSA-Keimen zeigen sich zunehmend häufiger weitere multiresistente und somit problematische Keime wie hochresistente Enterokokken, Klebsiellen, *Stenotrophomonas maltophilia* und Fluconazol-resistente *Candida*-Spezies, für die vergleichbare Vorschriften im Umgang gelte.

## Der schmerzfreie Verbandwechsel

Viele Patienten mit chronischen Wunden klagen über dauerhafte Schmerzen. Diese bedürfen einer geplanten, kontinuierlichen Therapie mit Schmerzmitteln. Ist ein Verbandwechsel darüber hinaus schmerzhaft, so ist dieser so zu planen, dass ausreichend Zeit für den Wirkeintritt von lokalen und/ oder systemischen Maßnahmen für die Schmerzlinderung bleibt. In Ausnahmefällen kann es notwendig sein, einen Verbandwechsel oder eine Wundsäuberung in Voll- oder Teilnarkose durchzuführen.

### Patienten bezogene Maßnahmen

- Edukation individuell anbieten - sowohl für Patient als auch für Angehörige
- stressfreie Umgebung schaffen
- ggf. Fenster schließen und Zugluft vermeiden
- möglichst bequeme Lagerung vorschlagen ggf. durchführen
- Bewertung des Schmerzes vor der Behandlung mit Bewertungsskala

### Lokale Maßnahmen

- festhaftende Verbände lösen sich weitestgehend schmerzfrei, wenn sie zuvor mindestens 30 min. mit (angewärmter) Ringerlösung getränkt wurden
- ggf. Pflasterlöser einsetzen, z. B. Sensi-Care Pflasterentferner auf Silikonbasis)
- das Lösen des Verbandes sollte in der Richtung des Haarwuchses und flach über der Haut erfolgen
- Folienverbände durch paralleles Überdehnen von der Haut ablösen
- sollten Krusten das Lösen des Verbandes oder die Beurteilung der Wunde beeinträchtigen, so können diese mit in Olivenöl (aus Apotheke) oder Lavasept-getränkten Kompressen über mindestens 1 h aufgeweicht und anschließend weitestgehend atraumatisch abgetragen werden
- Emla Creme enthält die Lokalanästhetika Lidocain und Prilocain und eignet sich für die lokale Anwendung in Wunden. Die Creme sollte für mindestens 30 besser für 60 min. aufgetragen werden bevor z. B. eine Wundsäuberung erfolgt. Die Wirksamkeit kann durch einen okklusiven Verband beispielsweise mit Opsite Flexigrid verstärkt werden
- die Apotheke stellt ein Morphin-Hydrogel (BtM-pflichtig!) für die topische Anwendung her, dass ebenfalls mindestens 30 min. vor Intervention aufgetragen werden soll oder als Schmerztherapeutikum auch über 24 h belassen werden kann



Lokale Maßnahmen ersetzen keine adäquate systemische Schmerztherapie! Sie sind nur als Add-on für spezielle Situationen wie den Verbandwechsel gedacht.

## Systemische Therapie

- vor der Gabe von Schmerzmitteln ist eine u. U. bereits vorbestehende dauerhafte Schmerztherapie zu erfragen und entsprechend zu berücksichtigen
- orale nicht retardierte Zubereitungen von Analgetika sollten bevorzugt werden. Mit dem Wirkeintritt ist frühestens nach 30 min., dem Wirkmaximum erst nach 1 h zu rechnen
- als Nicht-Opioidanalgetika eignen sich beispielsweise Paracetamol, Metamizol oder Nichtsteroidale Antirheumatika, wobei jeweils nur eine Substanz zur Anwendung kommen sollte
- als Opioid-Analgetika sind sowohl die schwach als auch die stark wirkenden Opioide verwendbar. Hierbei ist jedoch eine vorbestehende Schmerzmedikation sowohl bzgl. der Auswahl des Medikamentes als auch bei der Festlegung der Dosis zu berücksichtigen. Der Stellenwert der neuen transmukosalen Fentanylzubereitungen mit der Indikation Durchbruchschmerz bei Tumorpatienten kann noch nicht abschließend beurteilt werden. Wichtig ist hier die individuelle Titration, da sich in den Studien keine Relation von Basis- und Bedarfsmedikation ermitteln ließ



### Beispiel Präparateauswahl

Ist ein Patient bereits auf ein stark wirkendes Opioid eingestellt, benötigt er auch ein solches für die Linderung der Schmerzen, die durch den Verbandwechsel bedingt sind.

### Beispiel Dosierung

1/6 der Tagesdosis des retardierten Morphins entspricht der Dosis der Bedarfsmedikation eines normal freisetzenden Morphins.

## Paravasate

Unter einem Paravasat versteht man den Substanzaustritt aus einem Blutgefäß, üblicherweise einer Vene, in das umgebende Gewebe.

Dies kann sowohl

- an einer Venenpunktionsstelle z. B. „Butterfly“, Venenverweilkanüle
- als auch bei der Punktion eines Portsystems oder
- bei Benutzen eines Broviac oder normalen Venenkatheters, wenn dieser defekt sein sollte, auftreten.

Unter den parenteral verabreichbaren Substanzen können von den lokal völlig untoxischen und subkutan oder intramuskulär verabreichbaren die sog. Irritanzien und Vesikanzien unterschieden werden. Während ein Irritans lokale Schmerzen, Brennen, eine atypische Entzündung des Gefäßes bis zur Phlebitis verursachen kann, bewirkt ein Vesikans eine Nekrose.

Die Art der lokalen Reaktion hängt von verschiedenen Faktoren ab wie:

- pH-Wert des aufgelösten Arzneimittels
- Osmolarität
- Hypersensitivität gegen die Substanz
- Substanzmenge
- Substanzeigenschaften wie vesikant/ nekrotisierend



Die meisten Irritanzien und Vesikanzien sind in der Gruppe der Zytostatika zu finden, wobei keine Therapieoption im Sinne eines Antidots gegeben ist.

Auch einige nicht-zytostatische Arzneimittel wirken bei Paravasation nekrotisierend

## Nicht-zytostatische Vesikanzien

- a. Antibiotika
  - Gentamicin
  - Vancomycin
- b. Vasopressiva
  - Dobutamin
  - Dopamin
  - Epinephrin/ Suprarenin
  - Norepinephrin/ Arterenol
- c. Elektrolyte
  - Calciumchlorid
  - Calciumglukonat
  - Kaliumchlorid
- d. Sonstige
  - Amitryptilin/ Saroten (pH = 11)
  - Aciclovir (pH = 11)
  - Diazepam
  - Ganciclovir/ Cymeven (pH = 11)
  - Glucose (Konz. deutlich über 10%)
  - Natriumhydrogencarbonat 8,4%
  - Parenterale Ernährung
  - Phenytoin/ Phenhydan (pH = 11)
  - Röntgenkontrastmittel

## Substanz-unspezifische Erstmaßnahmen

1. Injektion/ Infusion sofort stoppen
2. bei Zytostatikainfusion/ -injektion Paravasate-Set bereitstellen
3. (sterile) Handschuhe anziehen
4. Infusionsleitung bzw. Spritze durch eine 5 ml-Einmalspritze ersetzen und langsam so viel wie möglich vom Paravasat aspirieren,  
Cave: keinen Druck auf die Paravasationsstelle ausüben
5. i.v.-Zugang unter Aspirationsbedingungen entfernen
6. bei deutlich gespannter Haut (Volumen) und/oder Extravasation von Zytostatika hat sich die notfallmäßige Aspiration (innerhalb von 6 h) mit dem Liposuktionsgerät bewährt
7. bei Gewebnekrosen aufgrund einer Zytostatikaextravasation muss ein ausgiebiges Debridement bis in das gesunde Gewebe erfolgen, zur Defektdeckung sind plastisch-chirurgische Lappenplastiken notwendig

Hieran schließen sich ggf. substanzspezifische Maßnahmen an. Welche dieses im Einzelfall sind, kann in der Apotheke, außerhalb der Öffnungszeiten über den Notdienst der Apotheke (über Telefonzentrale erreichbar), erfahren werden.



Zusätzlich finden sich auf der Internetseite des Universitätsklinikums Essen Informationen zum Vorgehen bei Paravasation:

[www.uni-essen.de/tumorforschung/aktuell.html](http://www.uni-essen.de/tumorforschung/aktuell.html)

→ Therapieempfehlungen

→ Paravasation bei Zytostatikagabe

## Hautpflege und Hautschutz im Wundbereich

Wundverbände sollten in ihrer Größe grundsätzlich so gewählt werden, dass nicht unnötig große Hautbereiche mit Kleberändern bedeckt sind. Dies kann sonst zu Irritationen der Haut führen und ist aus wirtschaftlichen Aspekten nicht sinnvoll.

Mazerierte Wundränder stellen sich weißlich dar und können sowohl therapeutisch als auch prophylaktisch mit weicher Zinkpaste abgedeckt werden. Die Zinkpaste muss allerdings bei jedem Verbandwechsel komplett entfernt werden. Dazu eignet sich Olivenöl (Apotheke). Der Wundrand lässt sich während dieser Behandlung optisch aber nur erschwert beurteilen und Verbände können eventuell schlechter fixiert werden. Aus diesen Gründen wird Zinkpaste für stationäre Patienten kaum mehr verwendet.

Alternativ stehen Präparate wie der Sensicare oder Coloplast® Schutzcreme (Apotheke) zur Verfügung, die zwar erheblich teurer sind, aber weder die Fixierung eines Verbandes beeinträchtigen noch den Wundrand färben. Aufgrund der klebenden Eigenschaften des Sensicare Hautschutz muss dieser bei aufeinanderliegenden Hautpartien erst abtrocknen (ca. 20 sek.), bevor die Hautbereiche Kontakt miteinander bekommen.

Eine weitere Möglichkeit, den mazerierten Haut-/ Wundrand zu schützen, besteht darin, dünne Hydrokolloidstreifen zurechtzuschneiden und den mazerierten Wundrand damit abzukleben. Vorteilhaft ist hierbei auch, dass das Hydrokolloid zusätzlich Sekret aus den bereits bestehenden Hautläsionen aufnimmt.

Eine sehr trockene Haut kann beispielsweise 2 x täglich mit 10% Urea in Unguentum leniens (Apotheke) behandelt werden.



Sogenannte Wund- und Heilsalben sind ebenso wie Produkte, die beispielsweise Melkfett, Ringelblütenextrakt, Teebaumöl etc. enthalten für die Anwendung auf geschädigter Haut ungeeignet.

Diese Produkte sollten auch aufgrund der hohen allergenen Potenz bei Patienten mit chronischen Wunden nicht eingesetzt werden.

Bei schuppender Haut der Wundumgebung sollte differentialdiagnostisch auch eine Tinea (Pilz) durch die Entnahme von Hautschuppen (Einsendung an Mikrobiologie) ausgeschlossen bzw. bei Nachweis adäquat behandelt werden.



Für die weiterführende Diagnostik und Therapie bei unklaren Hautveränderungen und/ oder V. a. Allergie, Tinea etc. sollte ein dermatologisches Konsil angefordert werden.

## Ernährung

Ein reduzierter Ernährungszustand und/ oder eine Mangelernährung stehen bei Patienten häufig in einem engen Zusammenhang mit einer gestörten Wundheilung und/ oder der Entstehung von Dekubitalgeschwüren.

Durch den erhöhten Druck auf das Gewebe entsteht eine verminderte Durchblutung was dazu führt, dass betroffene Körperstellen nicht ausreichend mit Nährstoffen wie z. B. Glucose, Aminosäuren, Fettsäuren, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen versorgt werden können. Ein Absterben der Körperzellen ist die Folge. Starke Gewichtsverluste durch eine unzureichende Nahrungszufuhr führen weiterhin zu einer verstärkten Abnahme des Unterhautfettgewebes, was den lokalen Druck auf das Gewebe weiter erhöht.



Sowohl kachektische Personen als auch Personen mit Übergewicht neigen stärker zu der Ausbildung von Dekubitalgeschwüren als normalgewichtige Personen.

### Mangelernährung

In der Literatur liegt bis zum jetzigen Zeitpunkt keine valide Untersuchung vor, die die eindeutige Beziehung zwischen Ernährung und Dekubitalgeschwüren dokumentiert. Was aber dokumentiert ist, ist das bei mangelernährten Patienten die Genesungszeit deutlich verlängert und die Häufigkeit von Komplikationen erhöht ist.

Eine erfolgreiche Wundheilung hängt insbesondere von der Bereitstellung einer adäquat angepassten Zufuhr von Eiweiß, Kohlenhydraten, Fetten, Vitaminen und Mineralstoffen ab.

**Eiweiß** übernimmt eine bedeutende Rolle in der Wundheilung. Da ein Verlust über das Wundexsudat zu erwarten ist, muss unbedingt eine ausreichende Menge Eiweiß für den Gewebeaufbau zu Verfügung stehen. Unter einem Eiweißmangel können außerdem Eiweißmangelödeme auftreten, die eine weitere Ursache für eine lokale Druckerhöhung sein können.

**Kohlenhydrate** verhindern, dass im Körper Eiweiß für die Energiegewinnung herangezogen wird und dienen als direkte Energiequelle für die an der Wundheilung beteiligten Zellen.

**Fette** sind neben den Kohlenhydraten die zweite Energiequelle. Omega-6-FS sind Bestandteile der Zellmembran und Omega-3-FS wirken entzündungshemmend.

**Vitamine** sind Cofaktoren vieler Enzyme, die an den Heilungsprozessen von Wunden beteiligt sind. Ist eine orale Versorgung nicht ausreichend gewährleistet, sollte eine Supplementierung in Erwägung gezogen werden.

**Mineralstoffe und Spurenelemente** wie z. B. Zink und Selen dienen vielen Enzymen ebenfalls als Cofaktoren und spielen sowohl bei der Wundheilung als auch in der Immunologie eine bedeutende Rolle.



Präparate für die Substitution von Vitaminen, Zink und Selen können über die Apotheke bezogen werden.

### Ermittlung des Ernährungszustandes

Mit der initialen und der erweiterten Untersuchung des NRS (Nutritional Risk Screening), steht ein validiertes Instrument für die Erkennung von Mangelernährung zur Verfügung.

### Initiales Screening

	Ja	Nein
Ist der BMI < 20,5?		
Verminderte Nahrungsaufnahme in der letzten Woche?		
Hat der Patient innerhalb der letzten 3 Monate Gewicht verloren?		
Liegt eine schwere Erkrankung vor (z. B. chronische Erkrankungen, konsumierende Erkrankungen) ?		

### Auswertung

<b>Wenn mindestens 1 Ja &gt;</b>	erweitertes Screening nach NRS durchführen
<b>Wenn alle Nein &gt;</b>	initiales Screening wöchentlich wiederholen
<b>Vor größeren Eingriffen &gt;</b>	eine präventive Ernährungstherapie in Betracht ziehen

## Erweitertes Screening

<b>Ermittlung des Ernährungszustandes</b>	Kein oder geringer Gewichtsverlust in 3 Monaten	0 Punkte	
	Gewichtsverlust > 5% in den letzten 3 Monaten <i>oder</i> Kostaufnahme 50 bis 75% der gewohnten Menge während der letzten Woche	1 Punkt	
	Gewichtsverlust > 5% in den letzten 2 Monaten <i>oder</i> BMI = 18,5 – 20,5 + beeinträchtigter Allgemeinzustand <i>oder</i> Kostaufnahme 25 bis 50% der gewohnten Menge während der letzten Woche	2 Punkte	
	Gewichtsverlust > 5% in einem Monat <i>oder</i> BMI < 18,5 + beeinträchtigter Allgemeinzustand <i>oder</i> Kostaufnahme weniger als 25% der gewohnten Menge während der letzten Woche	3 Punkte	
<b>Schweregrad der Erkrankung/ Therapie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Stoffwechselerkrankung</li> <li>• normaler Nährstoffbedarf</li> </ul>	0 Punkte	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chron. Erkrankungen (z.B. Zirrhose, Diabetes) speziell mit akuten Komplikationen</li> <li>• Solide Tumore</li> <li>• Cholezystektomie</li> <li>• Laparoskopische Chirurgie</li> </ul>	1 Punkt	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlaganfall</li> <li>• Schwere entzündliche Darmerkrankungen</li> <li>• Hämatologische Erkrankungen</li> <li>• Chemotherapie</li> <li>• Wiederholte chirurg. Eingriffe</li> <li>• Schwere Pneumonie</li> <li>• Postoperatives Nierenversagen</li> <li>• Größere abdominelle Operationen</li> <li>• Ileus</li> <li>• Anastomosen-Insuffizienz</li> </ul>	2 Punkte	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopfverletzung</li> <li>• Knochenmarktransplantation</li> <li>• Intensivpatienten</li> <li>• Größere Apoplexien</li> <li>• Schwere Infektionen (Sepsis)</li> <li>• Verbrennungen &gt; 50%</li> <li>• Schwere akute Pankreatitis</li> </ul>	3 Punkte	
<b>Alter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patient 70 Jahre oder älter</li> </ul>	1 Punkt	

**Für die Gesamtberechnung nur die jeweils höchste Punktzahl aus den Blöcken addieren!**

<b>0 Punkte</b>	Screening wöchentlich wiederholen; bei geplanter OP präoperative Ernährungstherapie
<b>1-2 Punkte</b>	Screening wöchentlich wiederholen
<b>≥ 3 Punkte</b>	Patienten mit einem Risikograd $\geq 3$ benötigen eine supportive Ernährungstherapie

Literatur: Kondrup et al: ESPEN Guidelines for Nutritional Risk Screening 2002, Clinical Nutrition 2003, 22, 415-421

### **Diätetische Maßnahmen**

Je nach Ergebnis des NRS, einer Ernährungsanamnese und der Laborbefunde muss die Nahrung auf die speziellen Bedürfnisse des Einzelnen angepasst werden. Dies können z. B. nach ärztlicher Anordnung sein:

- eiweißreiche Kost nach Diätplan
- Substitution der fehlenden Nährstoffe über Trinknahrung
- Substitution von Vitaminen und/ oder Spurenelementen

Für Patienten, die z. B. aufgrund von Kau- oder Schluckstörungen keine Trink- oder Zusatznahrung zu sich nehmen können, ist eine Sondenernährung (enterale Ernährung) oft unumgänglich. Auch bei dieser Form der Ernährungstherapie sollten die individuellen Stoffwechsellanforderungen der Patienten berücksichtigt werden. Bei Patienten mit Dekubitalgeschwüren oder Wunden mit (hohem) Abfluss an Wundsekret (evtl. Lymphe) besteht ein erhöhter Energie- und Eiweißbedarf. Unsachgemäß angewendete Sondenernährung kann jedoch zu Durchfällen führen, die die Dekubitalgeschwür-/ Wundversorgung u. U. verschlechtern können.

Für weitere Informationen stehen zur Verfügung

- bei Fragen zur Diät- und Ernährungsberatung, sowie zur **enteralen** Ernährung  
Frau Kristine Schweins, Ltd. Diätassistentin, Tel.: 2719 bzw. 85643  
Zuständigkeitsbereich: alle Kliniken mit Ausnahme des Zentrums für Kinder- und Jugendmedizin

Bei Fragen zur Diät- und Ernährungsberatung  
Fr. Mercedes Kabuth, Diätassistentin, Tel.: 3237 bzw. 84637  
Zuständigkeitsbereich : Zentrum für Innere Medizin

- bei Fragen zu der **parenteralen** Ernährung: Apotheke

Für die Abschätzung des Bedarfs an Proteinen und Energie dient folgende Tabelle:

### Energie- und Proteinzufuhr bei chronischen Wunden und Dekubitus

	Grundbedarf	Bei Patienten mit chronischen Wunden
<b>Energiebedarf</b>	25 kcal/ kg KG/ Tag	30-35 kcal/ kg KG/ Tag
<b>Patientenbedarf</b>	0,8 g Proteine/ kg KG/ Tag	1,2-1,5 g Proteine/ kg KG/ Tag
<b>Trinkflüssigkeit</b>	30-35 ml pro kg KG/ Tag	30-35 ml pro kg KG/ Tag
<b>Wichtige Vitamine</b>	A, C, E	
<b>Wichtige Mineralstoffe</b>	Zink, Selen	

Quelle: IGAP: Dekubitus- ein drückendes Problem 8. Auflage 2002.



Industriell hergestellte Trink- und Sondennahrung stellen sinnvolle Ergänzungen dar, wenn Patienten nicht ausreichend essen können. Häufig wird durch den vorübergehenden Einsatz von ergänzender Trinknahrung auch die normale Nahrungsaufnahme wieder gesteigert.

Der rechtzeitige Einsatz von Trink- und Sondennahrung kann dabei helfen Wundheilungsstörungen zu vermeiden und physiologische Wundheilungsprozesse unterstützen.

## Antiseptika

Die effektivsten Hautdesinfektionsmittel sind die innerhalb weniger Sekunden wirksamen Alkohole. Ihre brennenden Eigenschaften machen sie allerdings für die Wundantiseptik ungeeignet.

Längst nicht alle Wunden benötigen eine antiseptische Behandlung. Insbesondere chronische Wunden weisen nahezu immer eine bakterielle Keimbesiedelung auf. Diese oft klinisch unproblematische Kolonisation (Besiedelung) bedeutet aber nicht zwingend, dass die Wunde infiziert ist und der Heilungsprozess beeinträchtigt wird.

Voraussetzung für die antiseptische Wirkung ist der Kontakt mit den Erregern. Daher können Erreger unterhalb von Nekrosen nur nach adäquatem Debridement erreicht werden.

Eine antiseptische Wundbehandlung ist indiziert bei:

- klinisch infizierten Wunden
- infektionsgefährdeten Wunden wie z. B. neutropenische Patienten, HIV-Patienten, Patienten unter immunsuppressiver Therapie

Bei der Auswahl eines Antiseptikums sind an dieses verschiedene Anforderungen zu stellen:

- breites Wirkspektrum
- keine Inaktivierung durch Blut, Eiter etc. (Eiweißfehler)
- gute Gewebeverträglichkeit
- keine Verfärbung der Wunde
- keine toxische Wirkung nach eventueller Resorption
- schneller Wirkungseintritt
- Schmerzlosigkeit

## PVP-Iod

Betasisodona: Poly-Vinyl-Pyrrolidon-Iod-Komplex mit 11 % verfügbarem Jod

### Indikationen

- zur Desinfektion von intakter Haut und Schleimhaut
- zur antiseptischen Behandlung infizierter oder verschmutzter akuter Wunden

### Kontraindikationen

- manifeste Hyperthyreose, Dermatitis herpetiformis During, vor/ nach einer Radiojodtherapie
- nur nach strengster Indikationsstellung bei:  
Jodüberempfindlichkeit, Schilddrüsenerkrankungen, Schwangeren ab dem 3. Monat, Stillzeit, Neugeborenen und Säuglingen

## Bewertung

Durch sein breites Wirkspektrum incl. MRSA, Pilze und zahlreiche Viren sowie die schnell einsetzende Wirkung eignet sich PVP-Iod insbesondere für die Behandlung akuter Wunden und ist dort unter Beachtung der Kontraindikationen oft Mittel der 1. Wahl.

Seine wundheilungshemmenden Eigenschaften, die allergene Potenz, der ausgeprägte Eiweißfehler und die Verfärbung der Wunde beschränken den Einsatz von PVP-Iod in der Wundtherapie auf akute Wunden.



Untersuchungen im Auftrag der Firma Pfrimmer Nutricia zu dem Einfluss von Desinfektionsmitteln auf ihre PEG-Sonden aus Polyurethan haben ergeben, dass bei - vermutlich exzessivem - Gebrauch von PVP-Iod oder Octenisept unmittelbar an der Sonde das Material mit der Zeit Haarrisse aufwies. Unter Lavasept traten keine

---

## Polihexanid

**Synonymbezeichnungen für Polihexanid:** Polyhexamethylen-Biguanid, PHMB

### Produkte der Eigenherstellung der Apotheke:

Lavasept Konzentrat 0,2% in Ringerlösung	50 ml Sprühflasche, 100 und 500 ml
Lavasept Wundgel 0,2%	80 ml

(entsprechen jeweils 0,04% Polihexanid)

### Polihexanidhaltige Handelsprodukte: (beispielhafte Nennung)

- **Lösungen:** (als Sprechstunden-Bedarf erstattungsfähig)
  - Lavanid 1 / 2 Wundspüllösung (u.a. 0,02%/ 0,04% Polihexanid)
  - Lavasorb Wundspüllösung (u.a. 0,04% Polihexanid)
  - Prontosan W Wundspüllösung (u.a. 0,1% Polihexanid)
- **Wundgele:** (erstattungsfähig)
  - Lavanid Wundgel (u.a. 0,04% Polihexanid)
  - Prontosan Wound Gel (u.a. 0,1% Polihexanid)
- **Wundverbände:** (erstattungsfähig)
  - Suprasorb X + PHMB Wundaufgabe/ Tamponade (laut Hersteller wird Polihexanid in die Wunde abgegeben und antiseptische Wirkung erreicht)

## Indikationen

- Antiseptikum für alle Knochen- und Weichteilinfektionen
- zur intraoperativen Wundspülung oder zur Spülung infizierter Wunden
- zur Spülung von eröffneten Abszessen
- zur antiseptischen Abdeckung bei Weichteilwunden

## Kontraindikationen

- Allergien auf Polihexanid oder einen der Hilfsstoffe
- Anwendung am offenen Knorpel (Gelenke) wegen Gefahr der Knorpelschädigung
- intraperitoneale Spülung
- Anwendung im Innenaugen
- Anwendung im Bereich von ZNS, Mittel- und Innenohr
- Anwendung in den ersten vier Schwangerschaftsmonaten

Die Anwendung ab dem 5. Schwangerschaftsmonat, in der Stillzeit, bei Säuglingen und Kleinkindern soll nur bei zwingender Indikation erfolgen.

## Bewertung

Lavasept wirkt mikrobiozid und hat ein breites Wirkungsspektrum gegen Bakterien und Pilze, einschließlich der Problemkeime in der Wundbehandlung, insbesondere Staphylokokken incl. MRSA, Enterokokken, Pseudomonas aeruginosa und Darmbakterien wie E. coli. Es ist aber unwirksam gegen Viren und Sporen, die in der Wundtherapie als Erreger vernachlässigbar sind. Im Gegensatz zu PVP-Iod weist Lavasept keinen Eiweißfehler (Inaktivierung durch Blut oder Eiter) und keine wundheilungshemmenden Eigenschaften auf, es ist farblos und brennt nicht in der Wunde.

Lavasept in Gel-Form aus der Apotheke eignet sich oft sehr gut für die Umsetzung einer feuchten Wundbehandlung.

## Anwendungshinweise

Nach Spülung mit Lavasept Lösung darf die Wunde nicht mit anderen Lösungen nachgespült werden, um den Vorteil der anhaltenden Wirkung (= Remanenzwirkung) nicht zu verlieren.

Bei infizierten chronischen Wunden empfiehlt sich die Anwendung als Gel oder mit Lavasept Lösung getränkten Kompressen (2 - 4 x tgl. nachfeuchten), da so eine ausreichend lange Kontaktzeit auch bei hoher Keimbelastung erreicht wird.

Das Gel sollte nach dem Auftragen auf Wunden mit einer imprägnierten Gaze (z. B. Adaptic) abgedeckt werden.



Für eine optimale Wirkung (Reduzierung der Keimbelastung um 5 log-Stufen bei klinisch-infizierten Wunden) werden je nach Keimart und Sekretion Einwirkzeiten von bis zu 20 Minuten benötigt. Diese langen Einwirkzeiten werden am besten durch mit Lavasept Lösung angefeuchtete Kompressen oder Lavasept-Gel erreicht.

Gelreste werden bei den Verbandwechseln mit Ringerlösung (bei MRSA-Besiedlung mit Lavasept Lösung) aus der Wunde entfernt.

Bei Anaerobier-Infektionen sind getränkte Kompressen vorteilhafter, da hierbei weniger die Gefahr einer reduzierten Luftzufuhr besteht. Zur Kombination mit Lavasept eignen sich insbesondere ES-Kompressen.

---

## Octenidin

Octenisept: Octenidin-diHCl 1mg/ g, 2-Phenoxyethanol 20mg/ g, 250 ml  
(weitere Packungsgrößen im Handel) (nicht erstattungsfähig)

### Indikationen

- zur wiederholten, zeitlich begrenzten antiseptischen Behandlung von Schleimhaut und angrenzender Haut vor diagnostischen Eingriffen und operativen Maßnahmen
  - o im Ano-Genitalbereich von Vagina, Vulva, Glans penis, auch vor Katheterisierung der Harnblase
  - o in der Mundhöhle
- zur zeitlich begrenzten unterstützenden Therapie von Interdigitalmykosen
- adjuvante antiseptische Wundbehandlung

### Kontraindikationen

- Spülungen der Bauchhöhle, der Harnblase und der Nase
- Anwendung am Trommelfell



Untersuchungen im Auftrag der Firma Pfrimmer Nutricia zum Einfluss von Desinfektionsmitteln auf ihre PEG-Sonden aus Polyurethan haben ergeben, dass bei - vermutlich exzessivem - Gebrauch von PVP-Jod oder Octenisept unmittelbar an der Sonde das Material mit der Zeit Haarrisse aufwies. Unter Lavasept traten keine Probleme auf.

Laut Herstellerangabe darf Octenisept nicht in Kombination mit V.A.C.-Instill angewendet werden.

## **Bewertung**

Octenisept wirkt mikrobiozid und hat ebenfalls ein breites Wirkungsspektrum gegen Bakterien und Pilze, einschließlich der Problemkeime in der Wundbehandlung, wie Staphylokokken incl. MRSA, Chlamydien, Pseudomonas aeruginosa und Mykoplasmen. Zusätzlich werden einige Viren erfasst (Hepatitis B Virus, Herpes simplex Virus). Gegen Sporen ist auch Octenisept unwirksam.

Es ist farblos und kann in seltenen Fällen zu einem vorübergehenden Brennen, bei Anwendung in der Mundhöhle zu einem vorübergehenden bitteren Geschmack führen.

## **Anwendungshinweise**

Octenisept erfasst nach einer Einwirkzeit von 2 min. alle relevanten Mikroorganismen. Es sollte nicht zusammen mit PVP-Jod verwendet werden. Hierbei kommt es sonst zu intensiver brauner bis violetter Verfärbung der betreffenden Hautareale.



Im Februar 2008 informierte Schülke&Mayr in einem Rote Hand Brief über Wundheilungsstörungen nach Anwendung von Octenisept Lösung für die Erstversorgung von Stichverletzungen im Handbereich. In den betroffenen Fällen war Octenisept unter Druck in den Stichkanal eingebracht worden, aus dem es nicht wieder abfließen konnte. In der Folge kam es in einigen Fällen zu Ödemen bis hin zu Nekrosen.

**→ Bei der Anwendung von Octenisept muss - wie bei allen Spüllösungen - auf einen freien Abfluss geachtet werden.**



Entsprechend einer Richtlinie der RKI-Arbeitsgruppe Neonatologie soll Octenisept wegen seines Gehaltes an Phenoxyethanol nicht bei Frühgeborenen mit einem Geburtsgewicht < 1500g verwendet werden.

Auf Aufforderung kann in der Apotheke auch eine 0,1%ige Octenidin-Lösung (50 ml) hergesetzt werden, die kein Phenoxyethanol enthält.

# Wundreinigung und Debridement

## Definition

Unter Wundreinigung versteht man die Abtragung von avitalen Gewebe, Nekrosen, Belägen und/oder Entfernung von Fremdkörpern bis an intakte anatomische Strukturen heran unter Erhalt von Granulationsgewebe.

## Verfahren der Wundreinigung

### 1) Aktive periodische Wundreinigung

„... gezielte wiederkehrende mechanische Wundreinigung im Rahmen eines Verbandswechsels.“

### 2) Passive periodische Wundreinigung

„... ein beabsichtigter fortlaufender Reinigungsprozess ohne Zerstörung intakten Granulationsgewebes bei der Behandlung einer chronischen Wunde. Der Reinigungsprozess findet unterhalb des Sekundärverbandes statt.“

### 3) Dekontamination

„... eine antiseptische Wundbehandlung in Kombination mit einer mechanischen Wundreinigung zur weitgehenden Beseitigung einer lokalen Entzündung durch humapathogene Mikroorganismen und Prävention einer systemischen Infektionserkrankung.“

*Quelle: S3-Leitlinie Lokalthherapie chronische Wunden bei Patienten mit den Risiken pAVK, Diabetes mellitus, chronische venöse Insuffizienz, DGfW 2012.*

## Mechanische Wundreinigung

Die einfachste Form der mechanischen Wundreinigung erfolgt mit sterilen Kompressen und Wundspüllösungen. Bei sehr schmerzhaften Wunden kann ggf. auch der Einsatz von Debrisoft-Pads (teuer) sinnvoll sein.

Geeignete Lösungen:

- a) Kochsalzlösung 0,9%
- b) Ringerlösung
- c) Spüllösungen mit Polihexanid 0,02% oder 0,04%
- d) Spüllösungen mit Octenidin

## Vorteile

- gewebeschonende Maßnahmen zur Entfernung von nicht fest haftenden Zellbestandteilen und Biofilm
- Anwendung mit Hilfe von geeigneten Lösungen, Spritzen, Knopfkanülen/Spülkathetern unter Verwendung von sterilen Kompressen mit speziellen Reinigungspads
- Anwendung abhängig von Wundstadium
- darf auch von Pflege durchgeführt werden



- immer Abfluss der Spüllösung gewährleisten
- Wundspülung mit Octenisept nicht unter Druck durchführen
- unkonservierte Lösungen wie NaCl 0,9%- oder Ringer-Lösung sind nach Anbruch bzw. entsprechend den Angaben des Herstellers zu verwerfen.
- Die Verwendbarkeitsdauer konservierter Lösungen ist produktabhängig und vom Hersteller auf dem Produkt oder Packungsbeilage vermerkt



Optimal ist die Verwendung körperwarmer Lösungen. Bei Spülungen mit raumtemperierter Lösung erleiden die an der Wundheilung beteiligten Zellen wie Leukozyten, Makrophagen, Fibroblasten für Stunden einen „Kälteschock“.

### Duschen und Baden

Trinkwasser darf grundsätzlich nicht als Wundspüllösung verwendet werden. Der Gehalt an Endotoxinen ist ebenso wenig standardisiert wie der Ionengehalt. Auch wenn das vom Versorger bereitgestellte Trinkwasser den gesetzlichen Vorgaben zur mikrobiologischen Reinheit im Allgemeinen entspricht, ist nicht wie bei nach Arzneibuch hergestellten Wundspüllösungen Sterilität gegeben. Zudem kann eine Kontamination am Austritt aus dem Leitungssystem nicht ausgeschlossen werden. Hinzu kommt, dass sich die Osmolarität von Trinkwasser wesentlich von der intra- und extrazellulären Flüssigkeit unterscheidet. Das stellt einen erheblichen Stressfaktor für die Wunde dar.

Bei der chronischen Wunde ist die Studienlage für eine endgültige Bewertung des Einsatzes von Wasser nicht ausreichend. Im ambulanten Bereich wird häufig Trinkwasser zur Wundspülung verwendet. In vitro/tierexperimentelle Versuche aus der Literatur bestätigen, dass Wasser schwere Zellschäden hervorrufen kann und dass eine unphysiologische Lösung eine hohe Zytotoxizität für das Granulationsgewebe besitzen kann. Wenn Wasser für die Wundreinigung genutzt werden soll, muss es dem Standard entsprechen, dem Arzneimittel und Medizinprodukte zur Anwendung an der Wunde genügen müssen. Hierzu gehören die Sterilität und ein definierter niedriger Endotoxingehalt. Da unmittelbar aus dem Hahn entnommenes Trinkwasser diesen Standards nicht entsprechen kann, ist seine Anwendung zur Wundspülung nur im Notfall vertretbar. Bei Verwendung endständiger Sterilfilter am Wasserauslass kann Trinkwasser jedoch die nötige mikrobiologische Reinheit erreichen. Allerdings müssen diese Filter regelmäßig gewechselt werden



Bei sauber granulierenden Wunden (ohne Unterminierungen) sind ausgedehnte Spülungen nicht indiziert. Sie stören die Wundruhe und entfernen für die Wundheilung wichtige Mediatoren. Selbst bei Verwendung von körperwarmer Spüllösung wird die Temperatur an der Wundoberfläche nachfolgend durch Verdunstung gesenkt, Es empfiehlt sich ein zügiges Arbeiten.

## Chirurgisches Debridement

Das chirurgische Debridement ist für die Entfernung von Fremdkörpern, nekrotischem oder infiziertem Gewebe und von fibrinösen Belägen für viele verschiedene Arten von akuten und chronischen Wunden das Mittel der ersten Wahl.

Das chirurgische Debridement wird grundsätzlich von einem Arzt durchgeführt. Hierbei werden Wundtaschen, wenn nötig, eröffnet, und es wird für saubere und glatt begrenzte Wundränder gesorgt. Zum Einsatz kommen hier z. B. Skalpell, Schere, „scharfer“ Löffel (der in Wirklichkeit meist stumpf ist) oder Ringkürette. Es muss darauf geachtet werden, dass der Patient eine ausreichende Analgesie erhält. Je nach Ausmaß benötigt der Patient eine Voll-/ Teilnarkose. Für kleinere Eingriffe ist aber auch oft schon eine Lokalanästhesie z. B. mit einer lokalanästhesierenden Creme (Emla) ausreichend.



Im Bereich von Periost und Sehnenscheiden muss ein chirurgisches Debridement mit äußerster Vorsicht durchgeführt werden, um keine irreversiblen Defekte an diesen Strukturen zu setzen. Es sollte daher eine Vorliegen. Schichtübergreifende Debridements in diesen Gebieten sind daher erfahrenen Ärzten mit exzellenter chirurgischer Expertise vorbehalten.

Im Vergleich zu anderen debridierenden Verfahren werden die Wundverhältnisse mit chirurgischen Interventionen meist bedeutend schneller optimiert. Dabei nimmt die Geschwindigkeit der debridierenden Wirkung in der folgenden Reihenfolge ab:

Chirurgisches Debridement (Minuten)

- Biochirurgie (wenige Tage)
- Irujol N Salbe (1-2 Wochen)
- Alginat/Hydrofaser
- Hydrogel

## Autolytisches Debridement

Unter Autolyse versteht man die Verflüssigung und Verdauung von avitalem Gewebe durch Makrophagen und wundeigene proteolytische Aktivität. Durch den Erhalt eines feuchten Wundmilieus werden die natürlichen körpereigenen Reinigungsmechanismen unterstützt. Dadurch wird die Entfernung von nekrotischem Gewebe und fibrinösen Belägen erleichtert. Durch Freisetzung körpereigener proteolytischer Enzyme (Kollagenase, Elastase, Myeloperoxidase, saure Hydroxylase, Lysozyme) und die Aktivierung von Phagozyten kommt es zu einer selektiven Nekrolyse. Bei einem nachfolgenden Verbandswechsel ist ein mechanisches Debridement mit Pinzette, Skalpell und scharfem Löffel leichter durchzuführen.

### Indikationen

Schmerzfreies Lösen avitaler Bestandteile aus Wunden. Das autolytische Debridement ergänzt oder unterstützt das chirurgische Debridement.

### Kontraindikationen

Großflächige Nekrosen sollten zuerst einem chirurgischem Debridement zugeführt werden.

### Präparate

Geeignete Wundtherapeutika für ein autolytisches Debridement sind z. B. Alginate, Hydrofasern, Hydrokolloide und Nasstherapeutika (Superabsorber). Es wird eine tiefe Quellung der avitalen Nekrosen in der Wunde erreicht.

### Anwendung

In dieser initialen Phase der Wundtherapie sind Verbandwechsel meist täglich erforderlich. Bei nicht-konservierten Hydrogelen ist darauf zu achten, dass die Produkte nur für einen Verband eingesetzt werden dürfen.

## Enzymatisches Debridement

Proteolytische Enzyme ermöglichen im Rahmen eines enzymatischen Debridements eine schmerzfreie, selektive Lyse von avitalem Gewebe, die ohne das Auftreten von Blutungen durchgeführt werden kann. Das Auftragen ist einfach, sicher und schnell durchzuführen.



Die Therapiekosten sind relativ hoch und es können Mazerationen der Wundumgebung der Wunde beobachtet werden.

Im Vergleich zu einem chirurgischen Debridement ist die Therapiedauer sehr lang und somit nur für Ausnahmeindikationen geeignet.

In Einzelfällen kann ein kombiniertes Vorgehen mit initialer Einbindung eines enzymatischen Debridements sinnvoll sein.

### Indikationen

Schmerzfrees Lösen avitaler Bestandteile aus Wunden. Die enzymatische Wundreinigung ergänzt oder unterstützt das chirurgische Debridement.

### Kontraindikationen

Großflächige Nekrosen sollten zuerst einem chirurgischem Debridement zugeführt werden.

Cave - Inaktivierung der Enzyme durch die meisten Desinfektionsmittel.

### Präparate

Irujol N Salbe enthält das aus *Clostridium histolyticum* gewonnene Enzym Clostridiopeptidase A (Kollagenase). Diese bakterielle Kollagenase baut direkt Kollagen ab. Kollagenasen sind nicht gegen Keratin, Fett oder Fibrin aktiv. Allerdings bestehen 70-80% des Trockengewichts der menschlichen Haut aus Kollagen und die meisten avitalen Bestandteile in Wunden sind über Kollagen am Wundgrund fixiert.

Varidase Gel (im UK Essen nicht gelistet) enthält zwei aus *Streptococcus haemolyticus* gewonnene Enzyme. Die Streptodornase ist eine Desoxyribonuklease und ermöglicht durch die Verflüssigung von Wundsekret den weiteren Abbau durch Enzyme. Die Streptokinase ist ein indirekt wirksames Enzym, welches über die Entstehung von Plasmin u. a. den Abbau von Fibrin und Fibrinogen katalysiert.

Fertigung des Gels: Die Varidase Trockensubstanz wird in 5 ml NaCl 0,9%-Lösung gelöst, anschließend in die mitgelieferte Gelgrundlage eingebracht und gründlich vermischt. Das fertige Varidase Gel ist bei 4°C eine Woche oder bei Raumtemperatur 24 Stunden haltbar, daher sollte immer das Herstellungsdatum auf der Flasche vermerkt werden. Gekühlt gelagerte Gelreste müssen vor Anwendung vorsichtig im Wasserbad auf Körpertemperatur gebracht werden um einen „Kälteschock“ in der Wunde zu vermeiden.

## **Anwendung**

Beide Präparate werden nach Säuberung der Wunde in einer Schichtdicke von 2-3 mm aufgetragen. Die Abdeckung sollte mit einem nicht-adhäsiven Verband wie beispielsweise Adaptic erfolgen. Eine Verstärkung der Wirkung kann auch durch einen okklusiven Verband wie beispielsweise Opsite flexigrip erzielt werden. Verbandwechsel sollten mit Iruxol N Salbe einmal täglich, mit Varidase Gel möglichst zweimal täglich bis zu dem vollständigen Abschluss des Debridements durchgeführt werden.

Vorteile der Verwendung proteolytischer Enzyme sind die einfache und sichere Handhabung. Wesentliche Nachteile sind oft die hohen Behandlungskosten und die im Vergleich zu invasiven Maßnahmen längeren Behandlungszeiten.

---

## **Biochirurgie**

Als Biochirurgie wird die Behandlung von Wunden mit Fliegenmaden bezeichnet. Für den Einsatz in der Biochirurgie eignen sich beispielsweise die Maden der Fliegenart *Lucilia sericata*, da diese ein Debridement unterstützen. Die selektive Nekrolyse erfolgt im Rahmen der extrakorporalen Verdauung der Maden durch die Freisetzung von Verdauungssekreten, wodurch keine Blutungen und meist nur geringe Schmerzen verursacht werden. Durch diese Sekretion wird zusätzlich eine Verschiebung des pH-Wertes des Wundsekretes aus dem überwiegend sauren in den alkalischen Bereich beobachtet. Diese pH-Wertänderung soll u. a. das Wachstum von Bakterien hemmen. Die Maden setzen zudem antimikrobiell wirksame Substanzen frei, so dass insbesondere grampositive Bakterien incl. MRSA effektiv abgetötet werden können. Außerdem bewirken die Maden eine erhöhte Exsudation der Wunde, die wie eine Spülfunktion wirkt.

## **Kontraindikationen**

- starke Blutungen im Wundbereich
- die Nähe großer Blutgefäße
- Wunden, die im Kontakt mit großen Körperhöhlen oder inneren Organen stehen

## **Anwendung**

Nach Lieferung können die Maden für 1-2 Tage dunkel und kühl (Kühlschrank) im Transportbehältnis (Schutz vor Austrocknung) des Herstellers (Fa. Biomonde, über Apotheke bestellen) gelagert werden. Die Reinigung der Wunde sollte ausschließlich mit Ringerlösung erfolgen, da die Maden durch Antiseptika abgetötet werden könnten. Anschließend werden die Maden in einer Dichte von 4-8 Maden/ cm<sup>2</sup> auf die Wunde aufgebracht. Die mitgelieferte Abdeckung durch ein engmaschiges Netz wird mittels eines doppelseitig klebenden Hydrokolloidbandes oder Stomapaste befestigt. Der im Anschluss mit saugfähigen Kompressen bedeckte Verband darf weder zu okklusiv noch zu fest angewickelt werden (keine Kompression!).

Es sind auch Fliegenmaden erhältlich, die bereits in eine Wundaufgabe eingebracht wurden und denen somit kein weiterer „Käfig“ gebaut werden muss („Biobag“). Durch die Verwendung des Biobags reduziert sich der Zeitaufwand für den Verband, die Kosten sind jedoch höher und der effektive Einsatz in sehr zerklüfteten Wunden scheint eher fraglich. Da die Biobags rechteckig sind und nur dort wirken, wo sie auch mit der Wunde in Kontakt kommen, müssen die Biobags ggf. täglich auf der Wunde verschoben werden. Alternativ werden mehrere Biobags aufgebracht. Der Verband mit Fliegenmaden verbleibt meist über 3-5 Tage. Zu diesem Zeitpunkt sind die initial 2-3 mm großen Maden bereits bis zu 20 mm groß. Für die Entfernung werden die Maden mit Lavasept-Lösung von der Wunde abgespült.

Problematisch kann neben der Akzeptanz dieser Methode sowohl durch die Patienten als auch durch das medizinische Personal auch die Entwicklung einer intensiven Geruchsbelästigung oder die Entstehung von Schmerzen durch sich bewegende Maden sein.

Die Biochirurgie stellt eine innovative und sichere alternative Methode der Wundreinigung mit selektiver Abtragung von Nekrosen dar. Diese Methode kann grundsätzlich auch ambulant durchgeführt werden kann. Sie ist insbesondere bei Patienten, die keinem chirurgischen Debridement zugeführt werden können geeignet. Der Kosten- und Zeitaufwand ist allerdings hoch.

### **Verbandwechsel**

Alle 2-4 Tage.

---

## **Ultraschall assistierte Wundreinigung (UAW)**

Bei diesem Verfahren wird ein spezielles Gerät (Fa. Söring) verwendet, das niederfrequenten Leistungs-Ultraschall generiert. In der Kombination mit einer Spüllösung können so Fibrinbeläge, Zelltrümmer und Keime aus der Wunde ausspült werden. Die Spüllösung gelangt durch den Ultraschall-Impuls bis in die tieferen Wundregionen und tötet dort durch Kavitation (Ausbildung und Auflösung kleiner Bläschen) Mikroorganismen ab. Die UAW fördert zudem die Granulation, regt die Proliferation der Fibroblasten an und stimuliert die Kollagensynthese.

Einige Patienten empfinden bei dieser ansonsten schonenden Debridementart Schmerzen, weshalb sich vorab eine Lokalanästhesie mit Emla Creme empfiehlt.

Ein Problem ist die Aerosolbildung, wodurch die Umgebung kontaminiert werden kann. Somit sollte dieses Verfahren in speziellen Räumlichkeiten und nicht am Patientenbett durchgeführt werden. Die UAW darf auch durch die Pflege durchgeführt werden.

# Beurteilung von Wunden - Entscheidungshilfen für die Therapie

Jede Wunde sollte bei den Verbandwechseln klinisch inspiziert werden. Das Ergebnis dieser Inspektion ist dann meist die Basis für die Auswahl eines individuellen Therapieregimes.

Hierbei sollten folgende Fragen beantwortet werden:

1. In welchem Stadium befindet sich die Wunde?
2. Wie ist die Eindringtiefe in die Schichten?
3. Welche Therapie ist sinnvoll bzw. kann angewendet werden, um schnellstmöglich eine Besserung zu erzielen?

Es bieten sich hierbei verschiedene Konzepte an:

1. nach der Wundphase:
  - inflammatorische Phase
  - Granulationsphase
  - Epithelisierungsphase
  - Maturationsphase
2. nach der Eindringtiefe  
freiliegende Strukturen, z. B. Sehnen, Muskelfaszie  
Beispiel: Einteilung des Dekubitus nach ICD 10, in der die makroskopisch erkennbare Haut- und Gewebeschädigung nach der Eindringtiefe vorgenommen wird, Grad 1, 2, 3 und 4.
3. nach dem TIME-Konzept (European Wound Position Document: Wound Bed Preparation in Practice. London, MEP Ltd 2004).

## Therapieentscheidung nach Wundzustand/ -phase

### Nekrose

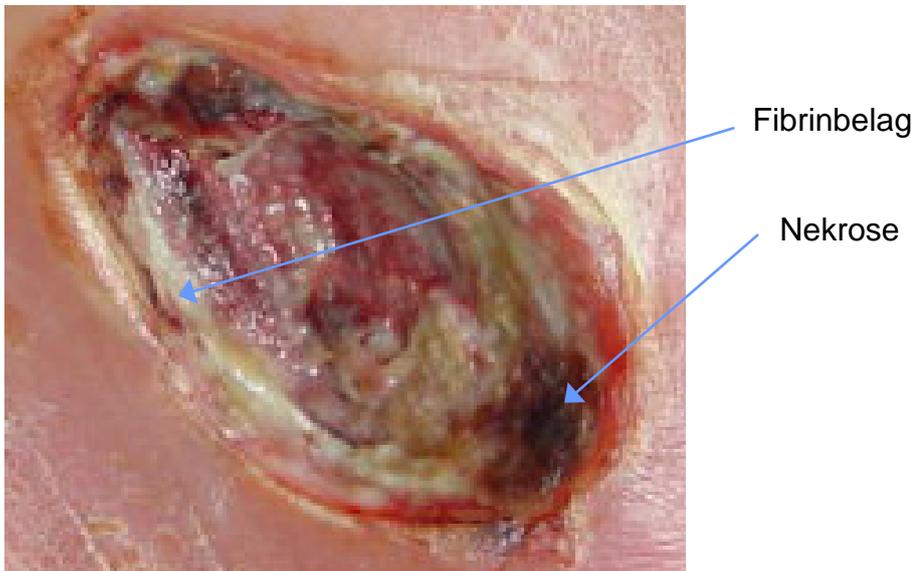


1. Entfernung der Nekrose:
  - a. Chirurgisches Debridement  
oder falls nicht möglich
  - b. Hydrogel + ES-Kompresse + Fixomull stretch oder Mollelast haft
2. Versorgung der entstandenen Wunde nach chirurgischem Debridement:

Flach	Tief
Spülung mit Lavasept 0,2% in Ringer Lsg.	
Lavasept Wundgel + Distanzgitter <i>oder</i>	Lavasept Wundgel + Distanzgitter <i>oder</i> Lavasept Lsg. + Kompressen
Suprasorb G <i>oder</i>	Suprasorb G <i>oder</i>
Algosteril Trionic/ Sorbalgon <i>oder</i>	Sorbalgon Tamponade <i>oder</i>

Abdeckung mit Saugkomresse und Fixomull stretch oder Mollelast haft.

## Nekrose + Fibrinbelag



Entfernung der Nekrose und der Fibrinbeläge

Flach		Tief	
Chirurgisches Debridement	<i>oder</i>	Chirurgisches Debridement	<i>oder</i>
Algosteril Trionic/ Sorbalgon	<i>oder</i>	Suprasorb G	<i>oder</i>
		Sorbalgon Tamponade	<i>oder</i>
Lavasept Wundgel	<i>oder</i>	Lavasept Wundgel + Distanzgitter	<i>oder</i>
		Lavasept Lsg. + Kompressen	
Madentherapie	<i>oder</i>	Madentherapie	<i>oder</i>
Enzymatisches Debridement (z. B. ambulante Versorgung)		Enzymatisches Debridement (z.B. ambulante Versorgung)	

Abdeckung mit Saugkomresse und Fixomull stretch oder Molllelast haft.

Bei stark nässenden Wunden den Wundrand ggf. mit Sensicare (transparent, besser!) oder weicher Zinkpaste (preiswerter) schützen.

## ***Nekrose + Fibrinbelag + Granulation***



Wundversorgung siehe „Nekrose und Fibrinbelag“.

## ***Fibrinbelag***



Wundversorgung siehe „Nekrose und Fibrinbelag“.

## **Fibrinblag + Granulation**



Wundversorgung siehe „Nekrose und Fibrinbelag“.

## **Granulation**



Schutz des empfindlichen Granulationsgewebes:  
Schaumstoffkompress *oder*  
Semipermeable Wundfolie

Eine antiseptische Behandlung ist i. d. R. nicht mehr nötig.

## **Granulation + Epithelisierung**



Wundversorgung  
siehe „Granulation“.

## Epithelisierung



Akute Wunden: trockener Pflasterverband

Chronische oder problematische Wunden  
Mepilex oder Biatain

## Therapieentscheidung nach Eindringtiefe



Von Granulationsgewebe teils überwachsene/  
vativer Therapie  
teils frei liegende Sehne



nach 6 Monaten konser

Beispiel frei liegende Sehne:

Liegen vitale Sehnen frei, darf die Sehnenscheide nicht beschädigt werden. Solange Sehnen vital sind, sollten sie erhalten bleiben. Hier ist eine sichere feuchte Wundbehandlung z. B. mit einem Hydrogel sinnvoll. Dabei sieht man immer wieder, wie das Granulationsgewebe über die Sehne hinweg wächst und diese völlig bedeckt, bis zu der definitiven Wundheilung.

Ist die Sehne nekrotisch, muss sie reseziert werden.

## Therapieentscheidung nach dem TIME-Konzept

Auch wenn der Umgang mit Systematiken wie dem TIME-Konzept möglicherweise etwas starr bzw. wenig flexibel ist, kann es doch eine Hilfe sein, um sich mit allen Aspekten der Wunddiagnostik und -therapie systematisch zu beschäftigen.

Im Folgenden ist das TIME-Konzept dargestellt.

TIME ist ein Akronym:

- T = Tissue (Gewebe)
- I = Infection (Infektion, Kontamination)
- M = Moisture balance (Exsudatmanagement)
- E = Edge of wound (Wundrand).

Bei der Beurteilung der Wunde soll man berücksichtigen:

	Entscheidungskriterien	Therapieoptionen
<b>T</b>	Gewebe vital oder nekrotisch? Wie tief reicht die Nekrose? Regelmäßiges Debridement erforderlich? Welches Debridement? Narkose für Debridement erforderlich?	Therapieoptionen ergeben sich aus dem Befund: Feuchte Nekrosen werden chirurgisch abgetragen, trockene Nekrosen können zeitweilig belassen bleiben, ansonsten s. o. unter Nekrose.
<b>I</b>	Liegt klinisch relevante Infektion vor? Chirurgische Eröffnung notwendig? Infektkontrolle durch lokale Maßnahmen erreichbar? Systemische Antibiose erforderlich? Abstrich erfolgt? Serologische Parameter z. B. CRP, Leukos bestimmt?	Jede Wunde wird gereinigt, gespült und/oder desinfiziert. Wichtig ist zu erkennen, ob Eiter vorliegt, der frei abfließen kann. Kann der Eiter nicht frei abfließen, muss der Abfluss geschaffen werden z. B. chirurgisch. Erst wenn das nicht möglich ist, ist eine systemische Antibiose erforderlich.
<b>M</b>	Status der Feuchtigkeit in der Wunde? Ausreichende Regulierung der Feuchtigkeit durch Wundauflagen? Zufuhr von Feuchtigkeit erforderlich? Sekundärverband offen, semi-okklusiv, okklusiv?	Eine sekundäre Wundheilung ist immer offen und erfordert eine feuchte Wundbehandlung. Hier muss der Feuchtigkeitstatus der Wunde mit berücksichtigt werden. Nach der Wundreinigung und -desinfektion muss die Wunde feucht gehalten werden, sie darf nicht austrocknen.
<b>E</b>	Mazeriert, unterminiert, hyperplastisch, atroph, ekzematisiert etc.? Edge-Effekt = „aufgeworfener Wundrand“, gestörte Koordination zwischen Granulation aus der Tiefe und Epithelisation	Zum Schutz vor Mazeration weniger Feuchtigkeit einbringen, Hautränder schützen, hyperplastische oder atrophe Wundränder chirurgisch wegschneiden/ anfrischen, unterminierte Wundränder müssen ggfs. „eröffnet“ werden, die unterminierten Ränder immer mit versorgen. Bei atypischen aufgeworfenen Wundrändern muss ggf. ein Plattenepithel-Ca ausgeschlossen werden.

# Verbandmaterialien

Bei den verschiedenen Arten an Wundauflagen haben sich in den vergangenen Jahren Schwerpunkte in der Verwendung bei chronischen Wunden herauskristallisiert.

Verbände mit Lavasept, Alginaten oder Schaumverbänden sowie Hydrogelen sind die am häufigsten eingesetzten Produkte und können als Standardwundauflagen und -therapien zusammengefasst werden.

Für einen kompletten Wundverband sind oftmals imprägnierte Gazen, Saugkompressen, Folienverbände und/ oder einfache Fixiermittel notwendig, die zur Gruppe der additiven Verbandmaterialien zusammengefasst sind.

Bei speziellen Wundsituationen kommen z. B. Hydrokolloide, Superabsorber Aktivkohleverbände, silberhaltige Wundauflagen, Nasstherapeutika, kollagen- oder hyaluronsäurehaltige Wundauflagen und andere Wundauflagen zum Einsatz, die unter spezielle Wundauflagen/ -therapie beschrieben werden.

Die nachfolgende Tabelle bietet eine kurze Übersicht der möglichen Therapeutika bei unterschiedlichen Exsudatmengen unter Berücksichtigung der Wundtiefe und der Anwendbarkeit bei klinisch manifesten Infektionen.

Exsudatmenge	Flache Wunde	Tiefe Wunde	Wundhöhle	Anwendbarkeit bei klinisch manifester Wundinfektion
<b>Extrem exsudativ</b>	Saugkomresse	Saugkomresse	Mullkomresse	Kompressen (in Kombination mit Lavasept Gel)
	Zetuvit plus	Zetuvit plus		Actisorb silver 220 mit Saugkomresse
	VAC-Therapie	VAC-Therapie	VAC-Therapie	VAC-Therapie
<b>Stark exsudativ</b>	Saugkomresse	Saugkomresse	Saugkomresse	Saugkomresse in Kombination mit Lavasept Lsg./ Gel
				Actisorb silver 220
	Algosteril Trionic	Algosteril Trionic		Algosteril Trionic
	Sorbalgon	Sorbalgon	Sorbalgon Tamponade	Sorbalgon (Tamponade)
	Biatain adhesive Mepilex (border)			Biatain adhesive
	VAC-Therapie	VAC-Therapie	VAC-Therapie	VAC-Therapie

<b>Exsudatmenge</b>	<b>Flache Wunde</b>	<b>Tiefe Wunde</b>	<b>Wundhöhle</b>	<b>Anwendbarkeit bei klinisch manifester Wundinfektion</b>
<b>Mittel exsudativ</b>	Saugkomresse in Kombination mit Lavasept Lsg./ Gel	Saugkomresse in Kombination mit Lavasept Lsg./ Gel	Saugkomresse in Kombination mit Lavasept Lsg./ Gel	Saugkomresse in Kombination mit Lavasept Lsg./ Gel
	Comfeel Plus			
	Algosteril Trionic	Algosteril Trionic		Algosteril Trionic
	Sorbalgon	Sorbalgon	Sorbalgon Tamponade	Sorbalgon (Tamponade)
			Aquacel Tamponade	Aquacel Tamponade
	Biatain adhesive			Biatain adhesive
	Mepilex (border)	Mepilex		
VAC-Therapie	VAC-Therapie	VAC-Therapie	VAC-Therapie	
<b>Schwach exsudativ</b>	Saugkomresse in Kombination mit Lavasept Lsg./ Gel	Saugkomresse in Kombination mit Lavasept Lsg./ Gel	Saugkomresse in Kombination mit Lavasept Ls./ Gel	Saugkomresse in Kombination mit Lavasept Lsg./ Gel
	Comfeel Plus			
	Comfeel Plus Transparent			
		Suprasorb G	Suprasorb G	
	Algosteril Trionic (angefeuchtet)	Algosteril Trionic (angefeuchtet)		Algosteril Trionic (angefeuchtet)
	Sorbalgon (angefeuchtet)	Sorbalgon (angefeuchtet)	Sorbalgon (angefeuchtete Tamponade)	Sorbalgon (angefeuchtete Tamponade)
<b>Nicht exsudativ</b>	Saugkomresse in Kombination mit Lavasept Lsg./ Gel	Saugkomresse in Kombination mit Lavasept Lsg./ Gel	Saugkomresse in Kombination mit Lavasept Lsg./ Gel	Saugkomresse in Kombination mit Lavasept Lsg./ Gel
	Mepilex lite (nicht gelistet, ggf. aus Kostengründen Mepilex)			
		Suprasorb G	Suprasorb G	
	Comfeel plus			
	Mullkomresse (akrale Nekrose)			

## Standardwundauflagen/ -therapien

### Alginate

Im klinischen Lager vorrätig

Handelsname	Größe	Packungsgröße (Stck.)	Hersteller
Algosteril Trionic	5 x 5 cm	10	Systagenix
	9,5 x 9,5 cm	10	Systagenix
	10 x 20 cm	10	Systagenix
Sorbalgon	5 x 5 cm	10	Hartmann
	10 x 10 cm	10	Hartmann
Sorbalgon Tamponade	2 g/ 30 cm	5	Hartmann

#### Beschreibung

Alginat-Kompressen stellen einen lockeren Faserverband aus Calciumalginat-Fasern dar. Dadurch lassen sich die Kompressen auch zum lockeren Ausfüllen verwenden und gut in tiefe und zerklüftete Wunden einbringen.

Calciumalginat-Fasern wandeln sich im Kontakt mit Natriumsalzen, die im Blut und Wundsekret vorhanden sind, unter Quellung in ein feuchtes Hydrogel um. Dabei werden Keime und Zelltrümmer in die Gelstruktur eingeschlossen. Das Ausmaß und die Geschwindigkeit der Gelbildung sind abhängig von der absorbierten Sekretmenge. Die frei werdenden Calciumionen wirken blutstillend.

#### Indikationen

Alginat-Kompressen sind ideal zur Behandlung von stark sezernierenden, nässenden Wunden in der Reinigungsphase. Sie eignen sich für verschmutzte und infizierte Wunden, auch mit zerklüftetem Wundgrund.

Durch ihren Gehalt an Calcium-Ionen wirkt Algosteril Trionic bei kleineren Blutungen auch blutstillend. Sie sind ebenfalls geeignet zur Behandlung von blutenden Wunden z. B. nach Debridement, solange die Letzteren nicht chirurgisch behandelt werden müssen.

#### Kontraindikationen

Trockene, krustige Wunden

## Anwendungshinweise

Je nach Art der Wunde und Menge des Exsudates wird die Alginat-Kompresse trocken oder mit Ringerlösung angefeuchtet aufgebracht, d. h., ist die Wunde stärker sezernierend wird die Alginatkompressen trocken in die Wunde eingebracht. Ist die Wunde dagegen eher trocken, muss die Alginatkompressen mit Ringer Lsg. angefeuchtet werden.

Tiefe Wunden oder Wundtaschen werden mit mehrfach gefalteten Kompressen ausgelegt oder locker ausgefüllt. In vielen Fällen können die Kompressen die teureren Tamponaden ersetzen. Die Sorbalgon-Tamponaden wandeln sich in ein Gel um und werden beim VW mit angewärmter Ringerlösung aus der Wunde herausgespült. Infizierte Wunden werden vorher mit Lavasept Lösung gespült.



Von jeder verwendeten Tamponade muss grundsätzlich ein Zipfel heraus schauen. Eine vollständig eingelegte Tamponade kann übersehen werden.

Bei stark sezernierenden Wunden empfiehlt sich als Abdeckung eine saugfähige Kompresse. Bei nachlassender Exsudation dient eine wenig mit der Wunde verklebende Auflage oder ein semipermeabler Folienverband zur Fixierung.

Das Entfernen der Alginatfasern bei nicht mehr sehr stark sezernierenden Wunden wird durch Spülen mit (angewärmter) Ringerlösung erleichtert.

## Verbandwechsel

Bei klinisch infizierten Wunden erfolgt der Verbandwechsel täglich. Ansonsten wird je nach anfallendem Exsudat im Abstand von mehreren Tagen der Verband erneuert. Gelrückstände oder am Wundrand festklebende Alginatfasern können mit (angewärmter) Ringerlösung abgewaschen werden.

## Hydrogele

### Im klinischen Lager vorrätig

Handelsname	Größe	Packungsgröße (Stck.)	Hersteller
Suprasorb G amorphes Gel	20 g	1	L&R

## Beschreibung

Für die Gele (Carboxymethylcellulose o. a. Gelbildner) und die durchsichtigen Gelplatten (formstabiles Polymer Gel, z. B. Polyurethan Gel) wird von den Herstellern das Aufweichen von trockenen Nekrosen und Fibrinbelägen durch Abgabe von Feuchtigkeit an die Wunde und Förderung des autolytischen Debridements propagiert. Überschüssiges Wundexsudat wird unter Quellung aufgenommen.

Untersuchungen zu ihrem osmotischen Druck der ansonsten wirkstofffreien Gele haben sehr hohe Werte ergeben, die eher auf ein osmotisches Wirkprinzip hindeuten.

Das in vielen Gelen enthaltene Propylenglykol kann bei prädisponierten Patienten zu allergischen Kontaktekzemen führen.

### **Indikationen**

Zum Aufweichen von aufsitzenden Belägen bei Wunden mit geringer Sekretbildung.

### **Kontraindikationen**

Verdacht auf Anaerobier-Infektionen oder infizierte Wunden.

Stark sezernierende oder blutende Wunden.

Der kühlende Effekt ist bei Unterschenkelgeschwüren arterieller Herkunft unerwünscht.



Bei trockenen Nekrosen werden Hydrogele in der Regel nicht angewandt, da die allmähliche „Markierung“ und folgende Ablösung erreicht werden soll. Bei akralen Nekrosen kann unter Hydrogeltherapie eine feuchte Gangrän entstehen!

### **Anwendungshinweise**

Gele werden 2-5 mm dick aufgetragen oder in tiefe Wunden eingebracht und abgedeckt mit Saugkompressen oder semipermeablem Folienverband.

Die Gelplatten finden im Haus keine Verwendung.

### **Verbandwechsel**

Gel aus der Tube kann 2-3 Tage auf der Wunde verbleiben, Reste lassen sich mit (angewärmter) Ringerlösung entfernen.



Nicht-konservierte Gele sind für den einmaligen Gebrauch bestimmt - Reste müssen verworfen werden!

## Lavasept-Verbände

### In der Apotheke vorrätig

Artikel	Größe
Lavasept in Ringer 0,2% Sprühflasche	50 ml
Lavasept in Ringer 0,2% Spüllösung	100 ml
Lavasept in Ringer 0,2% Spüllösung	500 ml
Lavasept Gel 0,2%	80 ml

### Indikationen (siehe auch Kapitel „Antiseptika“)

- Antiseptikum für alle Knochen- und Weichteilinfektionen
- zur intraoperativen Wundspülung oder zur Spülung infizierter Wunden
- zur Spülung von eröffneten Abszessen
- zur antiseptischen Abdeckung bei Weichteilwunden
- infizierte oder infektionsgefährdete Wunden einschließlich Verbrennungswunden
- Sprühflasche/ Spüllösung: Wunddesinfektion auch bei akuten traumatischen Wunden

### Kontraindikationen

- Allergien auf Polyhexanid oder einen der Hilfsstoffe
- Anwendung am offenen Knorpel (Gelenke) wegen Gefahr der Knorpelschädigung
- intraperitoneale Spülung
- Anwendung im Innenauge
- Anwendung im Bereich von ZNS, Mittel- und Innenohr
- Anwendung in den ersten vier Schwangerschaftsmonaten

Die Anwendung ab dem 5. Schwangerschaftsmonat, in der Stillzeit, bei Säuglingen und Kleinkindern soll bei zwingender Indikation erfolgen.

### Anwendungshinweise

#### Flache Wunde

- das Gel mit einem sterilen Spatel in einer Schichtdicke von ca. 2 mm auf die Wunde aufbringen
- mit einem Distanzgitter z. B. Adaptic abdecken
- mit Saugkomresse und Fixomull stretch oder Mollelast haft abdecken und fixieren

#### Tiefe Wunden

- mit Lavasept-Lösung getränkte Kompressen Wunde ausfüllen
- mit Saugkomresse und Fixomull stretch oder Mollelast haft abdecken und fixieren

## Verbandwechsel

Bei infizierten Wunden muss ein Verbandwechsel mindestens alle 24 h vorgenommen werden.



In seltenen Fällen können osmotisch bedingte Schmerzen durch die normale Lavasept Gelgrundlage (Macrogol) entstehen. In diesen Fällen kann in der Apotheke ein alternatives Lavasept Gel (Hydroxyethylcellulose) bestellt werden.

## Schaumstoffkompressen

Im klinischen Lager vorrätig

Handelsname	Größe	Packungsgröße (Stck.)	Hersteller
Biatain Silicone	7,5 x 7,5 cm	10	Coloplast
	10 x 10 cm	10	Coloplast
	17,5 x 17,5 cm	10	Coloplast
Biatain Silicone Lite	7,5 x 7,5 cm	10	Coloplast
Biatain Schaumverband haftend	7,5 x 7,5 cm	10	Coloplast
	12,5 x 12,5 cm	10	Coloplast
	18 x 18 cm	10	Coloplast
Biatain Schaumverband Cavity	5 x 8 cm	10	Coloplast
Allevyn Tracheostomy	9 x 9 cm	10	S&N
Mepilex	10 x 10 cm	5	Mölnlycke
	15 x 15 cm	5	Mölnlycke
	20 x 20 cm	5	Mölnlycke

### Beschreibung

Schaumstoffkompressen bestehen aus chemisch und biologisch reizlosem Polyurethan-Schaum. Sie besitzen eine hohe Exsudataufnahmefähigkeit, halten die Wundoberfläche feucht und ermöglichen einen freien Luft- und Wasserdampfaustausch.

Die verschiedenen Produkte unterscheiden sich in Aufbau und Struktur ihres Polyurethanschaumes:

**Nicht anhaftende** Kompressen: Keine Adhäsion an den Wundgrund zeigen Kompressen mit waffelartiger Oberfläche (Allevyn), beschichteter silikonisierter Oberfläche (Mepilex, Biatain Silicone Lite) oder mit thermisch geglätteter Oberfläche.

**Offenporige** Kompressen haften in der Granulationsphase am Wundgrund durch Einsprossen von Kapillaren in den Schaum. Beim schmerzhaften Verbandwechsel wird neben dem Wundsekret auch ein Teil des frischen Granulationsgewebes entfernt ⇒ „Wundkonditionierung“. Es entsteht aber auch eine frische blutende Wunde, daher sind offenporige Produkte nicht zu empfehlen.

Im Hause werden die gelisteten Schaumstoffkompressen, z. B. Biatain, bei der Behandlung von nicht infizierten Hautnekrosen bei Dekubitus eingesetzt.

### **Indikationen**

- als temporärer Hautersatz bei nicht fibrinös belegten Wundflächen, besonders bei großflächigen Hautdefekten und Defektwunden (bei fibrinös belegten Wunden sind Alginate besser geeignet)
- die o.g. im Hause gelisteten Präparate sind zum Einsatz bei mäßig bis stark exsudierenden Wunden indiziert
- Biatain und Mepilex auch bei infizierten Wunden
- Biatain und Mepilex können auch unter Kompressionsverbänden angewendet werden
- Biatain cavity: absorbierendes Schaumverband zum Einlegen in exsudierende tiefe oder höhlenförmige Kavitäten
- Besonderheit: Allevyn tracheostomy bei mäßig bis stark exsudierenden Tracheostomata



Bei unkomplizierten Tracheostomata sind geschlitzte Mullkompressen eine preisgünstige Alternative.  
Siehe auch das Kapitel Versorgung von Tracheostomata.

### **Kontraindikationen**

Mepilex und Biatain sind nicht für die Behandlung von Wunden mit zähflüssigem oder eitrigem Exsudat geeignet. Es können die Poren in der Silikonbeschichtung verstopfen (→ Okklusion),  
Die im Hause gelisteten Schaumstoffkompressen sollten nicht bei trockenen Wunden angewendet werden.

### **Anwendungshinweise**

Mepilex und Biatain wird der Wundform entsprechend genau zugeschnitten (sterile Schere!), sodass die Auflage ca. 2 cm über den Wundrand hinausragt, in die Wunde eingelegt und mit einer Kompresse oder Mullbinde fixiert.

Die Größe von Biatain (mit Kleberand) so wählen, dass der Wundrand um 3 cm überlappt wird.

Biatain Schaumverbände bieten aufgrund der kapillaren 3-D-Polymerstruktur die Wölbung des Schaumverbandes an die Konturen der Wunde. Bei einer Wundtiefe bis zu 2,5 cm wird kein zusätzlicher Wundfüller benötigt.

### **Verbandwechsel**

Je nach Exsudatmenge erfolgt der Wechsel einmal pro Tag oder in mehrtägigem Abstand (reepithelisierende Wunden: bis zu 7 Tagen). Bei infizierten Wunden täglich.  
Biatain, Mepilex, Mepilex border: Exsudatmenge ist durch die durchsichtige Oberfläche sichtbar.

Kleberand (sofern vorhanden) anheben und parallel zur Haut dehnen.

Bei Verwendung von Biatain cavity muss die Anzahl der eingelegte Schaumverbände dokumentiert werden, damit beim nächsten VW keiner vergessen wird.

## **Untergruppe: Hydropolymer-Verbände**

Hydropolymerverbände sind derzeit nicht im klinischen Lager vorrätig.

### **Beschreibung**

Hydropolymerverbände gehören prinzipiell zu den Schaumstoffkompressen. Die Produkte bestehen aus einer semipermeablen Folie, die mit einer Polyurethanschaumschicht bedeckt ist. Diese Schicht ist sehr saugfähig, quillt dabei im Gegensatz zu den o.g. Polyurethan-Schaumverbänden auf, passt sich der Wundtiefe an, bleibt dabei jedoch strukturbeständig. Durch die gute reinigende Wirkung auf die Wunde kann initial eine Vergrößerung der Wunde oder eine Bildung von Fibrinbelägen erfolgen, was als Verschlechterung fehl gedeutet werden kann.

### **Indikationen**

- nicht infizierte Wunden mit schwacher (Tielle lite) bis starker Sekretion (z. B. Tielle plus, Cutinova hydro)
- Einsatzgebiete wie bei den Hydrokolloiden denkbar, jedoch teurer

### **Kontraindikationen**

- klinisch infizierte Wunden, ischämische Ulzera
- Wunden mit freiliegenden Sehnen oder Knochen
- Verbrennungen 3. + 4. Grades
- gleichzeitig vorliegender Vaskulitis

### **Anwendungshinweise**

Bei flachen Wunden eignen sich die Wundauflagen mit integriertem Verbandabschluss (Tielle lite, Tielle plus, Cutinova hydro).

Für tiefe, stark exsudierende Wunden eignet sich Allevyn plus cavity. Zur besseren Anpassung an die Wundoberfläche bei Sekretaufnahme sollte es zu einer Spirale zugeschnitten werden. Je nach Exsudatmenge die Wunde nur  $\frac{1}{2}$  -  $\frac{3}{4}$  mit der Spirale ausfüllen, da durch Volumenzunahme sonst Druck auf die Wundoberfläche ausgeübt wird. Danach wird der Hydropolymer-Verband mit einer semipermeablen Folie oder einer Kompresse fixiert.

### **Verbandwechsel**

- abhängig von der Exsudatmenge
- Tielle: Wundflüssigkeit erreicht Rand des Wundkissens
- Cutinova hydro: deutliche Blasenbildung (analog Hydrokolloide)
- Anfangs evtl. täglich, im weiteren Verlauf mindestens alle 7 Tage

## Weitere Verbandmaterialien

### (Wund-)Distanzgitter/ Imprägnierte Gazen (ohne Wirkstoff)

Im klinischen Lager vorrätig

Handelsname	Größe	Packungsgröße (Stck.)	Hersteller
Adaptic	7,6 x 7,6 cm	50	Systagnix
	7,6 x 20,3 cm	24	
Grassolind	5 x 5 cm	50	Hartmann
	7,5 x 10 cm	50	
	10 x 20 cm	30	
Urgotül	5 x 5 cm	10	Urigo
	10 x 10 cm	12	
	15 x 20 cm	5	

### Beschreibung

Mit hydrophoben Fettsalben, O/W-Emulsionen (Adaptic, Atrauman), Silikon (Mepitel), Hydrokolloidpartikeln und Vaseline (Urgotül) imprägnierte Gaze oder Netze, deren durchbrochene Struktur einen Sekretabfluss erlaubt und trotzdem etwas Flüssigkeit zurückhält. Die Imprägnierung verhindert ein Verkleben der Wundoberfläche mit der auf die Gaze aufgebrachten Mull- oder Saugkompressen.



### Keine wirkstoffhaltigen Produkte verwenden!

Wirkstoffhaltige Produkte (Beispiele: Branolind mit Perubalsam; Fucidine mit Antibiotika; Betaisodona mit Jodkomplex; Jodoformgaze) sollten als potentielle Allergene und wegen möglicher Resistenzbildung gemieden werden.

### Indikationen

- Spalthautentnahmestellen, Schürf- oder Verbrennungswunden
- zur Verhinderung des Verklebens der Wundoberfläche mit dem Verbandmaterial (auch im Rahmen der Vakuumtherapie)

### Kontraindikationen

- klinisch infizierte Wunden (bei alleiniger Anwendung)
- stark sezernierende Wunden
- tiefe, zerklüftete Wunden
- bei Wunden ohne Exsudatbildung besteht Verklebungsgefahr

### Anwendungshinweise

- je nach Stärke der Sekretion mit Mull oder Saugkompressen abdecken (kombinieren), nicht alleine anwenden
- nicht mehrere Lagen übereinander legen, da sonst unter dem dichten Abschluss eine feuchte Kammer entsteht

### Verbandwechsel

Bei stärkerer Sekretion oder zur Wundbeobachtung nur die Kompressen wechseln. Angetrocknete, mit O/W-Emulsionen oder Salben imprägnierte Gazen können durch Auflegen einer zweiten Gaze wieder gelöst werden.

## Mullkompressen, Saugkompressen

Im klinischen Lager vorrätig

Handelsname	Größe	Packungsgröße (Stck.)
Mullkompressen unsteril	7,5 x 7,5 cm	100
	10 x 10 cm	100
Mullkompressen steril, ohne Röntgenkontraststreifen (nur OP-Abteilungen)	5 x 5 cm	100
	7,5 x 7,5 cm	100
	10 x 10 cm	100
Mullkompressen steril, mit Röntgenkontraststreifen (nur OP-Abteilungen)	10 x 10 cm	10er
	10 x 10 cm	20er
Vliesstoffkompressen unsteril	10 x 10 cm	100
Vliesstoffkompressen steril	10 x 10 cm	100
Saugkompressen unsteril (Zetuvit E)	20 x 40 cm	30
Saugkompressen steril (Zetuvit E)	20 x 40 cm	25
Saugkompressen steril (Zetuvit plus)	10 x 10 cm	10
	10 x 20 cm	10

### **Beschreibung**

Mullkompressen aus Baumwolle oder Polyestervlies und eignen sich zur Standardversorgung von Wunden, wie z. B. postoperativ nach primärem Wundverschluss.

Saugkompressen sind schichtweise aus unterschiedlichen Materialien aufgebaut und besitzen eine hohe Saugfähigkeit mit guter Aufnahme von Blut, Eiter und Wundsekreten. Mit Ringerlösung getränkt dienen sie auch zum vorübergehenden Feuchthalten der Wunde.

Allgemein dienen Kompressen durch ihre Polsterung auch als mechanischer Schutz der Wunde.

### **Indikationen**

- zur Erstversorgung von verschmutzten, blutenden oder stark sezernierenden Wunden (Löschblatteffekt)
- frische OP Wunden, Sickerblutungen
- zum Abdecken von Alginaten, Aktivkohleverbänden
- in Kombination mit Hydrogelen oder Lavasept Gel
- zum Auflegen auf imprägnierte Gazen

### **Kontraindikationen**

- Granulations- und Epithelisierungsphase (durch Verkleben wird das junge Gewebe aufgerissen, hier ist Wundruhe mit geeigneter Abdeckung notwendig)
- Verwendung als Dauerverband (neigt zum Verkleben)

### **Anwendungshinweise**

Zur Saugwirkung Kontakt mit dem Wundgrund erforderlich.

### **Verbandwechsel**

Alle 6 - 24 Stunden.

## ***Untergruppe: Superabsorber***

**Im klinischen Lager vorrätig**

Handelsname	Größe	Packungsgröße (Stck.)	Hersteller
Zetuvit Plus	10 x 10 cm	10	Hartmann
Zetuvit Plus	10 x 20 cm	10	Hartmann

### **Beschreibung**

Zetuvit plus ist eine besonders saugfähige Saugkompressen, die neben einem Saugkörper aus Zellstoff-Flocken einen Superabsorber (aus Babywindeln bekannt) enthält. Zur wundabgewandten Seite ist die Kompressen wasserabweisend aber luftdurchlässig abgeschlossen.

Diese speziellen Saugkompressen können sehr große Exsudatmengen aufnehmen auch unter Kompression.  
Es hat zudem eine hohe Polsterwirkung.

### Indikationen

Zur Versorgung sehr stark sezernierender Wunden. Auch geeignet als Wundverband unter Kompressionsverbänden.



Zetuvit Plus darf nicht zugeschnitten werden.

Die Saugkomresse wird mit der weißen Seite auf die Wunde gelegt, die grüne Seite ist die nicht saugende wundabgewandte Seite.

## Semipermeable Wundfolien

Im klinischen Lager vorrätig

Handelsname	Größe	Packungsgröße (Stck.)	Hersteller
Opsite flexigrid	6 x 7 cm	100	S&N
	10 x 12 cm	50	
	12 x 25 cm	20	
Opsite flexifix unsteril	10 cm x 10 m	1	S&N

### Beschreibung

- sehr dünne, transparente Polyurethanfolien
- durchlässig für Luft, Sauerstoff und Wasserdampf (je nach Hersteller in unterschiedlichem Maße)
- bakterien- und wasserdicht (Duschen mit Verband möglich)
- die Folien sind mit hypoallergenem Acrylatkleber (in bis zu 15% trotzdem lokale Reaktionen!) beschichtet, die nur auf trockener Haut und nicht auf feuchten Wundoberflächen haften

### Indikationen

- trockene, primär heilende Wunden oder Epithelwunden
- als keim- und wasserdichte Abdeckung bei saugenden Wundauflagen (z. B. Alginat); für die Fixierung von Kathetern und Kanülen
- als Schutz der Haut vor Feuchtigkeit (z. B. bei Inkontinenz) oder Reibung (z. B. bei Intertrigo)
- zur Okklusion z. B. bei Anwendung von Emla Creme
- zur Abdichtung bei der Vakuumtherapie
- Opsite flexifix unsteril (Rollverband): zusätzliche Fixierung von Primärverbänden an problematischen Stellen wie z. B. Ränder von Hydrokolloiden, Schaumverbänden

## Kontraindikationen

Folienverbände besitzen keine Saugkapazität und dürfen deshalb nicht alleine angewendet werden bei:

- klinisch infizierten, blutenden oder sezernierenden Wunden
- nekrotischen oder tiefen Wunden



Vorsicht ist geboten bei der Anwendung auf trockener, brüchiger Altershaut. Selbst bei sachgerechter Entfernung können erosive Hautschädigungen (Tape-Stripping).

Semiokklusive Verbände (Hydrokolloide, Schaumverbände) dürfen nicht komplett überklebt werden, da dann die Wasserdampfdurchlässigkeit stark eingeschränkt wird.

## Anwendungshinweise

Die wundumgebende Haut sollte trocken und fettfrei sein. An behaarten Körperstellen die Haare kürzen. Der Folienverband sollte etwa 2 cm den Wundrand überlappend angelegt werden. Der Verband darf während des Anlegens nicht gedehnt werden, da der dabei entstehende Zug zu Hautverletzungen führen kann.

## Verbandwechsel

- 1-3 Tage, in Einzelfällen bis zu 1 Woche
- Folien nicht abreißen, sondern an einer Ecke anheben und parallel zur Hautoberfläche dehnen, wodurch der Acrylatkleber seine Haftfähigkeit auf der Haut verliert

## Fixiermittel

**Im klinischen Lager vorrätig**

Handelsname	Größe	Packungsgröße (Stck.)	Hersteller																				
Fixomull stretch oder Omnifix elastic	10 cm x 10 m	1	BSN Hartmann																				
	15 cm x 10 m	1																					
	20 cm x 10 m	1																					
Elast. Mullbinden Dederon	6 cm x 4 m	20	Holthaus Medical																				
	8 cm x 4 m	20																					
	10 cm x 4 m	20																					
Mollelast haft	4 cm x 20 m	1	L&R																				
Peha-Haft	8 cm x 20 m	1	Hartmann																				
	10 cm x 20 m	1																					
Schlauchverbände tg	je 20 m	je 1	L&R																				
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;"></th> <th style="text-align: left;">Größe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>für Finger, Zehe</td> <td>tg1 (1,4 cm)</td> </tr> <tr> <td>für Finger und Zehen</td> <td>tg2 (2,3 cm)</td> </tr> <tr> <td>für mehrere Finger, Kinderarm</td> <td>tg3 (3 cm)</td> </tr> <tr> <td>für Arm, Unterschenkel, Kinderbein</td> <td>tg5 (5,5 cm)</td> </tr> <tr> <td>für Arm (groß), Bein, Kinderkopf</td> <td>tg7 (7 cm)</td> </tr> <tr> <td>für Oberschenkel (groß), Kopf, Achselhöhle</td> <td>tg9 (8,5 cm)</td> </tr> <tr> <td>ab Konfektionsgröße 42 für Rumpf</td> <td>tg k2 (21 cm)</td> </tr> </tbody> </table>		Größe		für Finger, Zehe	tg1 (1,4 cm)	für Finger und Zehen	tg2 (2,3 cm)	für mehrere Finger, Kinderarm	tg3 (3 cm)	für Arm, Unterschenkel, Kinderbein	tg5 (5,5 cm)	für Arm (groß), Bein, Kinderkopf	tg7 (7 cm)	für Oberschenkel (groß), Kopf, Achselhöhle	tg9 (8,5 cm)	ab Konfektionsgröße 42 für Rumpf	tg k2 (21 cm)	10 m					
	Größe																						
für Finger, Zehe	tg1 (1,4 cm)																						
für Finger und Zehen	tg2 (2,3 cm)																						
für mehrere Finger, Kinderarm	tg3 (3 cm)																						
für Arm, Unterschenkel, Kinderbein	tg5 (5,5 cm)																						
für Arm (groß), Bein, Kinderkopf	tg7 (7 cm)																						
für Oberschenkel (groß), Kopf, Achselhöhle	tg9 (8,5 cm)																						
ab Konfektionsgröße 42 für Rumpf	tg k2 (21 cm)																						
Netzschlauchverband NIKA-Fix	je 25 m	je 1	NIKA																				
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;"></th> <th style="text-align: left;">Größe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Finger, Zehen, Hand</td> <td>Gr. 1</td> </tr> <tr> <td>Arm, Unterschenkel</td> <td>Gr. 2</td> </tr> <tr> <td>wie 2, für stärkere Patienten</td> <td>Gr. 3</td> </tr> <tr> <td>Schulter, Bein gesamt</td> <td>Gr. 4</td> </tr> <tr> <td>Kopf, große Extremitäten</td> <td>Gr. 5</td> </tr> <tr> <td>Kopf, Kinderrumpf</td> <td>Gr. 5.5</td> </tr> <tr> <td>Rumpf, mittel</td> <td>Gr. 6</td> </tr> <tr> <td>Rumpf, groß</td> <td>Gr. 7</td> </tr> <tr> <td>Rumpf, sehr groß</td> <td>Gr. 8</td> </tr> </tbody> </table>		Größe		Finger, Zehen, Hand	Gr. 1	Arm, Unterschenkel	Gr. 2	wie 2, für stärkere Patienten	Gr. 3	Schulter, Bein gesamt	Gr. 4	Kopf, große Extremitäten	Gr. 5	Kopf, Kinderrumpf	Gr. 5.5	Rumpf, mittel	Gr. 6	Rumpf, groß	Gr. 7	Rumpf, sehr groß	Gr. 8		
	Größe																						
Finger, Zehen, Hand	Gr. 1																						
Arm, Unterschenkel	Gr. 2																						
wie 2, für stärkere Patienten	Gr. 3																						
Schulter, Bein gesamt	Gr. 4																						
Kopf, große Extremitäten	Gr. 5																						
Kopf, Kinderrumpf	Gr. 5.5																						
Rumpf, mittel	Gr. 6																						
Rumpf, groß	Gr. 7																						
Rumpf, sehr groß	Gr. 8																						

Beschreibung zu Opsite flexifix unsteril siehe vorhergehendes Kapitel „Semipermeable Wundfolien“

## **Omnifix elastic**

### **Beschreibung**

Fixomull stretch/ Omnifix elastic: Das Fixiervlies dient zur Befestigung von Verbänden, Sonden, Kathetern etc. Fixomull stretch/ Omnifix elastic ist luft- und wasserdampfdurchlässig und kann z. B. auf Saugkompressen vollflächig verklebt werden.

Mollelast haft: Das Produkt besteht aus gekrepptem Bindengewebe mit einem hohen Anteil von Naturfasern und einer mikropunktuellen Lateximprägnierung.

Es ist luftdurchlässig, weil die offene Gewebestruktur durch die Lateximprägnierung nicht überdeckt wird und somit kein Wärmestau verursacht werden kann. Durch den hohen Anteil an Naturfasern ist das Produkt zudem saugfähig und hautfreundlich.

### **Indikation**

- für Fixierverbände aller Art, besonders an Gelenken sowie an runden und konischen Körperteilen
- zur Fixierung von Wundauflagen, Polstermaterial, Kanülen usw.
- zu bevorzugende Fixierungsmöglichkeit bei bestehenden Hauterkrankungen im Umfeld der Wunden oder bestehender Pflasterallergie

### **Kontraindikation**

Allergische Reaktionen auf Latex (selten beobachtet).

### **Anwendungshinweise**

Das Produkt ist um ca. 85% dehnbar und ohne Umschlagtouren anzulegen. Der Verband soll faltenlos sitzen und nicht einschnüren. Gelenkbewegungen werden somit nicht behindert. Verbände mit diesem Produkt erfordern keine zusätzliche Endfixierung. Bindende nur andrücken. Der Verband haftet dabei nur auf sich selbst, nicht auf Haut, Haaren oder Kleidung. Es genügen wenige Bindentouren zur sicheren dauerhaften Fixierung. Selbst bei großflächigen und schwer zu verbindenden Körperteilen können sich die einzelnen Bindentouren nicht lockern oder verschieben.

### **Wirtschaftlichkeit**

Die starke Eigenhaftung sorgt für einen geringen Materialverbrauch, da nur wenige Touren für eine sichere Fixierung benötigt werden. Darüber hinaus fördert auch die 20 m x 8 cm Anstaltspackung die hohe Wirtschaftlichkeit des Produkts.

## Spezielle Wundauflagen/ -therapie

### Hydrokolloide

**Im klinischen Lager vorrätig**

Handelsname	Größe	Packungsgröße (Stck.)	Hersteller
Comfeel plus Flexibler Wundverband	10 x 10 cm	15	Coloplast
	15 x 15 cm	5	
	20 x 20 cm	5	
Comfeel plus Contourierter Wundverband <i>(Sakralbereich, Ferse, Ellbogen)</i>	6 x 8 cm	5	
	9 x 11cm	5	
Comfeel plus Transparenter Wundverband <i>(dünner HCV)</i>	5 x 7cm	10	
	5 x 15 cm	10	
	5 x 25 cm	10	
	9 x 14 cm	30	
	15 x 20 cm	10	

#### **Beschreibung**

Hydrokolloid-Verbände (HCV's) bestehen aus organischen Gelbildnern, wie z. B. Carboxymethylcellulose (CMC), Pektin, Gelatine, die nach außen mit einem dünnen Polyurethanfilm abschließen (→ semiokklusiv). In Comfeel plus ist zusätzlich noch ein Calciumalginat in das CMC eingebettet (nicht im transparenten Wundverband). Unter Aufnahme von Wundexsudat verflüssigt sich die Hydrokolloidmasse und bildet ein visköses, gelbliches Gel. Mit dem Verband ist Duschen grundsätzlich möglich.

#### **Indikationen**

Entsprechend ihres Exsudataufnahmevermögens (unterschiedliche Schichtdicke) sind die im Hause verwendeten Verbände für leicht bis mäßig stark sezernierende Wunden geeignet (besonders bei chronischen Wunden).

Dünnere Platten dienen auch als Schutz der Wunde in der Granulationsphase oder zur Dekubitustherapie bei Dekubitus II. Einsatz als vorübergehender steriler Wundverschluss von nicht primär schließbaren Wunden.

Durch ihre hydroaktiven Eigenschaften sind die Hydrokolloide auch in der Lage fibrinöse Beläge aufzuweichen und abzulösen.

## Kontraindikationen

Aufgrund der relativen Hypoxie unter dem Verband nicht für klinisch infizierte Wunden, ischämische Ulzera, Wunden mit freiliegenden Sehnen Knochen oder Knorpelgewebe, Verbrennungen 3. + 4. Grades geeignet.

## Anwendungshinweise

Der selbsthaftende Verband wird nach dem Entfernen der Schutzfolie der Form der Wunde entsprechend angedrückt. Um ein Undichtwerden des Verbandes zu vermeiden, sollte er möglichst faltenfrei aufgebracht und immer, wo nötig (z. B. Gesäßfalte), den Körperformen anmodelliert werden (funktioniert nur bei dünnen oder extradünnen HCV's). Außerdem sollte der Verband ca. 2-3 cm die Wundränder überlappen, um eine ausreichende Haftung zu gewährleisten. Ist eine zusätzliche Pflasterfixierung notwendig, sollte diese nur an den Rändern der Wundaufgabe erfolgen.



Hydrokolloide sollen prinzipiell nicht zurechtgeschnitten werden, da dann die Dichtigkeit dabei verloren geht.

Falls das Hydrokolloid doch geschnitten wird, muss es in diesen Fällen mit Omnifix elastic zusätzlich fixiert werden.

Anstelle der Sonderformen für Ellbogen, Fersen und Sakralbereich hat sich in der Praxis die Verwendung dünner/ extra-dünner HCV's in Dachziegeltechnik bewährt, um eine bessere Haftung des Verbandes zu erreichen.

Hydrokolloide verflüssigen sich durch Kontakt mit Wundexsudat und bilden ein visköses Gel. Dieses Gel kann je nach Wundbedingungen ein gelbes bis bräunliches Aussehen annehmen und unangenehm süßlich riechen. Es sollte auf keinen Fall mit Eiter verwechselt werden. Eine Beurteilung der Wundverhältnisse kann erst nach gründlichem Abspülen des Gels mit (angewärmter) Ringerlösung erfolgen.

Hydrokolloidverbände enthalten Kleber, die oftmals nicht deklariert sind. Im Falle von Polyacrylatklebern können diese eine lokale Reaktion mit Rötung und Epitheldefekt hervorrufen. Durch häufiges Aufbringen und Entfernen eines klebstoffhaltigen Verbandes kann ein ähnlicher Effekt hervorgerufen werden (Tape-Stripping: Epitheldefekt). In diesen Fällen sollte die Art der Wundaufgabe gewechselt werden.

Einige Hydrokolloidverbände wie z. B. Varihesive enthalten Kolophonium, welches ein hochpotentes Allergen ist. Die im Hause gelisteten HCV's sind kolophoniumfrei.



Bei Verwendung von HCV's treten am Randbereich häufiger Mazerationen auf, insbesondere, wenn diese bei zu starker Exsudation angewendet werden.

Bei pergamentartiger Haut kann es beim Entfernen des HCV's zu einem „Tape-Stripping“ (= Entfernung der obersten Hautschicht) kommen. Je nach Wundzustand können alternativ Schaumstoffkompressen verwendet werden.

## Verbandwechsel

Das sich auf der Wunde bildende Gel ist durch das Verbandmaterial hindurch als Blase sichtbar. Erreicht die Blase Wundgröße, muss der Verband gewechselt werden. Bei stärker sezernierenden Wunden kann dies täglich notwendig werden, bei mäßig sezernierenden Wunden erfolgt der Wechsel in mehrtägigem (bis zu 7 Tagen) Abstand.

## Aktivkohleverbände

Im klinischen Lager vorrätig

Handelsname	Größe	Packungsgröße (Stck.)	Hersteller
Actisorb silver 220	9,5 x 6,5 cm	10	Systagenix
	10,5 x 10,5 cm	10	
	19 x 10,5 cm	10	

## Beschreibung

Die Kompresse besteht aus einem Fasergewirk, das in einem speziellen Prozess verkohlt wird und mit einer Schicht elementaren Silbers versehen ist. Diese Aktivkohleschicht wird von einer weichen, hautfreundlichen Vliesschicht umhüllt. Durch die Zusammensetzung aus Aktivkohle und elementarem Silber wirkt Actisorb Silver 220 geruchbindend und bakterizid.

## Indikationen

Stark sezernierende, infizierte, infektionsgefährdete und Geruch entwickelnde Wunden z. B. bei durchbrechenden Karzinomen. In der Praxis hat sich die Anwendung bei übel riechenden Wunden bewährt.

In diesem Wundstadium ist zu prüfen, ob kausale therapeutische Maßnahmen wie chirurgisches Debridement und evtl. systemische Antibiotikagabe notwendig sind.

## Anwendungshinweise

Die Kompresse wird in die Wunde eingelegt und mit weiteren Kompressen fixiert. Die Verbände sollen nicht zerschnitten werden. Bei zu geringer Exsudation muss der Verband zusätzlich angefeuchtet werden und kann mit einer neutralen Salbengaze unterlegt werden. Für die Abdeckung eignen sich Saugkompressen.

### **Exulcerierende cutane Metastasen**

- die Verbände nicht zerschneiden
- in die Wunde einlegen, ggf. Wundhöhlen locker ausfüllen,
- dann mit angewärmter Ringer-Lösung anfeuchten (mit Überleitungskanüle Oberfläche berühren, sonst perlt die Lösung ab)
- Saugkompressen dachziegelartig auflegen und z. B. mit einem Schlauchverband fixieren
- bis zu dem Auftreten neuen Wundgeruchs (meist 2-4 Tage) werden nur die Saugkompressen gewechselt

### **Verbandwechsel**

Initial oder bei infizierten Wunden sollte der Verbandwechsel alle 24 h (Ausnahme exulcerierende cutane Metastasen) erfolgen. Bei Austrocknung entsteht die Gefahr von Traumatisierung. Deshalb den Verband vor dem Wechsel mit Ringerlösung anfeuchten.

Später kann der Verband, je nach Wundzustand, 2-3 Tage auf der Wunde verbleiben. Die zur Abdeckung verwendeten Saugkompressen sollten gewechselt werden, sobald Wundsekret die Saugkompressen durchfeuchtet hat.

## **Silberhaltige Wundauflagen**

Im Haus in Verwendung: Actisorb silver 220 (s. Aktivkohleverbände)

Für „reine“ silberhaltige Wundauflagen (Beispiele siehe unten) sehen wir im Universitätsklinikum keine Indikationen.

### **Beschreibung**

In den vergangenen Jahren wurden sehr unterschiedliche silberhaltige Wundauflagen entwickelt, die die antiseptische Wirkung von Silber mit den Eigenschaften der reinen Wundauflage verbinden.

Silber selbst hat eine breite antiseptische Wirkung gegen Pilze, grampositive und gramnegative Aerobier und Anaerobier, inclusive der Problemkeime Pseudomonas, MRSA und VRE. Für den antiseptischen Effekt sind Silber-Ionen verantwortlich, die verschiedene Proteine der Keime in Komplexen binden und damit zu deren Zelltod führen (Bakterizidie) oder die Vermehrung hemmen (Bakteriostase). Da diese Reaktionen nur in wässrigem Milieu stattfinden, sind trockene Silberverbände auf trockenen Wunden unwirksam. Demzufolge muss je nach Exsudationsmenge evtl. zumindest die silberhaltige Wundauflage mit einer geeigneten Lösung (siehe jeweiligen Beipackzettel) angefeuchtet werden.

In die Wundauflagen ist das Silber entweder elementar, nanokristallin oder ionisch als Silbersalz eingearbeitet. Die meisten Wundauflagen setzen Silberionen frei, die Wirkung erfolgt in der Wunde. Durch das freigesetzte Silber kann es im Verlauf der Therapie in Abhängigkeit der freigesetzten Menge zu gräulichen Verfärbungen der Wunde kommen. Die Verfärbung „wächst“ sich zwar wieder raus, behindert aber die Wundbeurteilung.

Bei Actisorb silver 220 ist das Silber fest in der Matrix verankert, die antiseptische Wirkung findet in der Wundauflage statt. Da kein Silber von den körpereigenen Zellen aufgenommen wird, kommt es auch nicht zu Verfärbungen.



Aufgrund des hohen Preises muss eine strenge Indikationsstellung erfolgen!

Im stationären Bereich ist Lavasept meist die 1. Wahl bei infizierten Wunden.

Als Trägermaterial werden verwendet:

- Aktivkohle z. B. Actisorb silver 220
- Alginate z. B. Acticoat Absorbent
- Gazeverbände z. B. Urgotül silver
- Hydrofaser z. B. Aquacel Ag
- Hydrokolloide z. B. Contreet Hydrokolloid cave! semiokklusiv
- Kollagene z. B. Promogran Prisma
- Polyethylengewebe z. B. Acticoat
- Schaumverbände z. B. Mepilex Ag, Allevyn Ag

Antiseptisch wirksam sind alle silberhaltigen Wundauflagen. Bisher gibt es aber keine Untersuchungen, welcher Gehalt und welche Freisetzung der jeweiligen Silberformen für die antimikrobielle Wirkung notwendig sind.

Im Gegensatz zu Antiseptika sind silberhaltige Wundverbände meist erstattungsfähig, sodass sie bei klinisch infizierten Wunden im ambulanten Bereich oft eine therapeutische Alternative sind.



Beispiel

Oberflächliche infizierte Wunde: Mepilex Ag

Tiefe infizierte Wunde: Acticoat Absorbent  
Aquacel Ag



Silberhaltige Wundauflagen können zu vorübergehenden Verfärbungen (hellbraun, gelb oder schwarz) der Wunde und der umgebenden Haut führen. Das führt dann zu einer schwierigen Beurteilbarkeit der Wunde.

## Nasstherapeutika

Im Hause ist derzeit kein Präparat vorrätig.

### **Beschreibung**

Mehrschichtige, kissenförmige Wundauflage in äußerem Hüllgestrick mit zentralem Saugkörper aus superabsorbierendem Polyacrylat.

TenderWet plus ist bereits mit Ringerlösung getränkt. Die gespeicherte Ringerlösung wird während des Wundkontakts kontinuierlich freigesetzt und dafür im Austausch keimbelastetes Wundexsudat aufgenommen (höhere Affinität des Absorbers zu proteinhaltigen als zu salzhaltigen Lösungen). Nekrosen können aufgeweicht und abgelöst werden.

Der größte therapeutische Vorteil liegt vermutlich in der dosierten Freisetzung von Ringer-Lösung und damit der Förderung der körpereigenen Autolyse.

### **Indikationen**

In der Reinigungsphase bei:

- fibrinös belegten oder stark sezernierenden Wunden
- klinisch infizierten Wunden
- auch unter Kompressionsverbänden anwendbar

### **Kontraindikationen**

- tiefe zerklüftete Wunden (Kontakt zum Wundgrund erforderlich)
- späte Phasen der Wundheilung:  
Nachlassende Sekretion → längere Wundruhe wünschenswert, andere Wundauflagen sind dann besser geeignet und preiswerter

### **Anwendungshinweise**

Steril einbringen (Kontakt mit dem Wundgrund erforderlich), in tiefere Wunden einlegen oder locker austamponieren.

Fixieren mit Fixierpflaster, Klebevlies oder Schlauchverband.



Alle TenderWet-Produkte sind nicht schneidbar. Die weiße Seite ohne grüne Striche wird auf die Wundfläche gelegt.

### **Verbandwechsel**

- TenderWet plus: alle 72 h
- evtl. vor dem Verbandwechsel nochmals mit (angewärmter) Ringerlösung tränken, dies erleichtert das Ablösen

## **Kollagene**

Im Hause ist derzeit kein Präparat vorrätig.

### **Beschreibung**

Durch Gefriertrocknung von Kollagendispersionen entstehen poröse, schwammartige Wundauflagen mit hoher Saugkapazität für Exsudat und Zelltrümmer und blutstillenden Eigenschaften. Zusätzlich soll das Kollagen durch die in der chronischen Wunde im Überschuss vorhandenen Proteasen abgebaut werden, die entstehenden Eiweißbruchstücke chemotaktisch Fibroblasten anziehen, zur eigenen Kollagensynthese anregen und der proteolytische Abbau der körpereigenen Wachstumsfaktoren vermindert werden.

### **Indikationen**

- chronische Wunden in der Granulationsphase (stagnierend) mit Gewebsdefekten, frei von nekrotischem Gewebe und ohne Infektionszeichen
- Blutstillung

### **Kontraindikationen**

- infizierte Wunden
- unwirksam bei noch vorhandenem nekrotischem Gewebe

### **Anwendungshinweise**

Die Wundauflage wird mit einer sterilen Schere auf die Wundgröße zurechtgeschnitten oder gefaltet in tiefe Defekte eingelegt. Bei nur geringer oder fehlender Exsudation die Kompresse mit steriler Ringerlösung anfeuchten. Die Wundauflage vorsichtig andrücken, sodass die gesamte Wundfläche Kontakt mit dem Kollagen hat. Als Sekundärverband eignen sich in Abhängigkeit von der Exsudatmenge vor allem Saugkompressen. Ansonsten finden auch semipermeable Wundfolien, Hydrokolloide oder Schaumstoffkompressen Verwendung.

### **Verbandwechsel**

Kollagenprodukte lösen sich auf bzw. wandeln sich in Gel um und verbleiben bis zur vollständigen Resorption in der Wunde. Je nach Exsudatmenge kann dies mehrere Tage dauern. Reste werden beim VW nicht entfernt.

## **Hyaluronsäure-Derivate**

Im Hause ist derzeit kein Präparat vorrätig.

### **Beschreibung**

Hyaluronsäure wirkt auf Gewebe hydratisierend, fördert die Angiogenese und die Migration von Epithelzellen sowie die Proliferation von Fibroblasten.

Hyaluronsäurehaltige Produkte gibt es als Spray, Granulat (Kombination mit Natriumalginat) oder in Vliesform. Nach Kontakt mit Wundsekret wandeln sich Granulat und Vlies in ein Gel um. Im Gegensatz zu den esterhaltigen Produkten wird die freie Hyaluronsäure im Spray schneller in der Wunde abgebaut.

### **Indikationen**

Gemäß den physiologischen Wirkungen von Hyaluronsäure werden die Produkte bei stagnierenden chronischen Wunden eingesetzt. Das alginathaltige Granulat kann auch bei belegten Wunden, die reinen Hyaluronsäurepräparate nur bei sauberen Wunden verwendet werden.

### **Beurteilung**

Die bisherigen Erfahrungen in der Dermatologie des Universitätsklinikums mit diesen sehr kostenintensiven Produkten rechtfertigen deren Einsatz derzeit nicht.

## Weitere Wundprodukte - „Wundstarter“

Eine sehr heterogene Gruppe von Wundprodukten wird von den Herstellern als Wundstarter oder aktive Wundversorgungsprodukte bezeichnet. Die von den Herstellern propagierte Wirkungen sind allerdings bisher lediglich in Teilaspekten nachgewiesen wurden. Zudem sind diese Produkte sehr teuer, so dass sie meist bei ansonsten therapierefraktären Verläufen (wichtig – refraktär trotz adäquater Therapie der zugrundeliegenden Ursachen) eingesetzt werden.

Aufgrund fehlender spezifischer Tests ist die individuelle Wunddiagnostik vor Auswahl der o. g. Wundprodukte bislang nicht möglich.

### Beispiele

- Produkte aus Kollagen und Cellulose (Promogran)
- Produkte, die mit NOSF beschichtet sind (z. B. UrgocellStart)
- Produkte mit PHI-5 (Tegaderm Matrix)
- Produkte mit Wachstumsfaktoren (z. B. Regranex)
- Produkte für die Senkung des pH-Wertes (Cadesorb)
- Produkte mit Chitosan (z. B. Quractiv Derm)
- Hämoglobinspray (Granulox)

# Vakuumtherapie

Im UK-Essen wird aktuell das System Vivano der Firma Hartmann für die Vakuumtherapie von Wunden genutzt.

Für die Durchführung einer sogenannten Instillationstherapie kann das System V.A.C.-Ultra der Firma KCI bestellt werden.

Bei der Vakuumtherapie handelt es sich um eine sterile Wundabdeckung mit einem Schaumstoffschwamm, der von einer Folie bedeckt und an ein Unterdruck-Schlauchsystem angeschlossen wird. Eine offene Wunde kann somit dynamisch und luftdicht geschlossen und das feuchte Milieu kann erhalten bleiben.

## Vorteile

Durch den kontinuierlichen Sog bzw. Unterdruck wird die Wunde von einem Teil der Bakterien und dem Sekret mechanisch gereinigt.

Der negative zentripetale Druck zieht die Wundränder zu der Mitte hin zusammen, wobei die natürliche Wundkontraktion unterstützt, das interstitielle Ödem reduziert wird. Die Mikrozirkulation und die Bildung von Granulationsgewebe sollen hierbei angeregt werden.

## Anwendungshinweise

Die wichtigste Voraussetzung für die Anwendung ist, dass die Vakuumtherapie luftdicht angebracht wird und der luftdichte Verschluss auch über die Zeit der Anwendung aufrecht erhalten werden kann. Eine Vakuumtherapie muss sofort entfernt werden, wenn der Sog nicht aufrechterhalten wird.

Praktisch wird die Vakuumtherapie mit einem sterilen, auswechselbaren Schwamm und einem nicht kollabierbaren Schlauchsystem mit einer Pumpeinheit, die einen Sog erzeugen kann, hergestellt. In der Regel wird ein Sog von 125 mmHg gewählt. Evtl. wird zum Schutz vulnerabler Strukturen eine Schicht Urgotüll zwischen Schwamm und Gewebe eingelegt. Das System muss mit einer luftdichten Folie, die im Lieferumfang enthalten ist, abgeklebt werden. Die Vakuumtherapie verbleibt unter Verwendung des schwarzen PU-Schwamms für 2 bis 4 Tage, bei Verwendung des weißen PVA-Schwamms bis zu 7 Tagen.

In Ausnahmefällen können für infizierte Wunden auch eine Vakuumtherapien mit Instillation z. B. Polihexanid Lösung (Octenisept nach Herstellerangabe wegen Materialunverträglichkeit ungeeignet) oder ein mit Silber beschichteter GranuFoam Silver Schwamm verwendet werden. Die Instillationsfunktion ist aktuell ausschließlich mit dem System der Firma KCI möglich.

Je nach den lokalen Wundverhältnissen wird die Vakuumtherapie 2 – 3x wiederholt, im Einzelfall auch häufiger. Entscheidend für die Effizienz des Verfahrens ist auch, dass vor der Anwendung der Vakuumtherapie ein Wunddebridement durchgeführt wurde. Während des Anbringens der Vakuumtherapie müssen weitgehend blutrockene Verhältnisse im Bereich der Wunde bestehen, damit der Klebevorgang einwandfrei ist, und durch den Sog die Blutung nicht unterhalten wird. Es sollte auf

einen ausreichenden Wundrandschutz z. B. durch die Verwendung von Sensicare geachtet werden.

Vorteile der Vakuumtherapie chronischer Wunden:

- Förderung der Granulation
- Ödemreduktion
- Schutz vor Superinfektionen
- Verbesserung der Mikrozirkulation
- Verkleinerung der Wundfläche
- Wundreinigung
- Bakterienelimination (?)

Nachteile der Vakuumtherapie chronischer Wunden:

- Geräusentwicklung
- Irritationen der Wundumgebung
- Kosten
- Schmerzen

Indikationen einer Vakuumtherapie (Auswahl):

- akute und operative Wunden, die bekanntermaßen zu ausgedehnten Weichteilödemen führen oder nicht primär zu verschließen sind
- offenes Abdomen (Kompartiment-Syndrom) oder gastrointestinale Fisteln
- Wunden nach Spalten eines Kompartiment-Syndroms an einer Extremität
- problematische Wundinfektionen (Instillationstherapie)
- chronische Wunden, z. B. diabetischen Wunden, Ulcus cruris, Dekubitus
- Fixierung von Hauttransplantaten
- Verbrennungen

Relative Kontraindikationen einer Vakuumtherapie:

- freiliegende Sehnen, Blutgefäße und/ oder Nerven am Wundgrund
- Schmerzen unter der Therapie

Absolute Kontraindikationen einer Vakuumtherapie:

- Allergien/Unverträglichkeit auf die Verbandmaterialien
- Blutgerinnungsstörungen
- infizierte und nicht ausreichend debridierte Wunden oder Nekrosen am Wundgrund
- Neoplasien im Wundgebiet
- nicht therapierte Osteomyelitis



Die Vakuumtherapie ist keine Maßnahme für die definitive Wundversorgung. Nach maximal 2- bis 3-wöchiger Anwendung der Wund-/ Hautverschluss auf eine andere Art und Weise vorgenommen werden sollte.



Wenn keine Erfahrung mit der Vakuumtherapie besteht, sollte Kontakt über das zentrale Wundkonsil mit den entsprechenden Experten aufgenommen werden.

# Praktische Tipps

## Tamponieren

Unter Tamponieren wird im Allgemeinen das feste Ausstopfen von akuten Wunden zur Blutstillung verstanden.

Chronische Wunden sollten nicht fest ausgestopft werden. So genannte Tamponadestreifen wie z. B. Sorbalgon-Tamponade dürfen nur locker in die chronische Wunde eingelegt werden. Von jeder verwendeten Tamponade muss grundsätzlich ein Stück heraus schauen. Eine vollständig eingelegte Tamponade kann übersehen werden.

## Übergranulation

Eine Übergranulation über Hautniveau kann den Eintritt in die Epithelisierungsphase behindern und benötigt eine eigene geeignete Therapie:

- betupfen mit einer Corticoid-Lösung wie z. B. Betnesol V Lotio
- wegschneiden der Hypergranulation
- Behandlung mit Silbernitrat-Stift (Argentrix → Apotheke; bei trockenen Wunden wird der Stift mit aqua ad injectabilia vorher angefeuchtet).

Bei klinisch atypischer Hypergranulation muss ggf. auch ein Plattenepithel-Ca ausgeschlossen werden. Hier kann ggf. eine Biopsie durchgeführt werden.

## Tape-Stripping

Durch (häufiges) Aufbringen und Entfernen eines klebstoffhaltigen Verbands kann es zu oberflächlichen Epitheldefekten der Haut kommen (= Tape-Stripping). In diesen Fällen sollte die Art der Wundauflage gewechselt werden. Oft hilft auch die vorherige Applikation eines Hautschutzes z. B. Sensicare.

Häufig werden diese Hautdefekte fälschlich als Pflasterallergie bezeichnet. Allergien kann man testen → dermatologisches Konsil stellen.

## Verwendung von Spüllösungen

Spüllösungen, wie Ringer- und NaCl 0,9%-Lösung, sind nicht konserviert. Nach Öffnen der Flasche sind sie unmittelbar zu verbrauchen. Die Reste müssen deshalb nach einmaliger Verwendung verworfen werden. Eine Lagerung z. B. im Kühlschrank ist nicht gestattet.

Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit sollte daher die benötigte Menge an Spüllösung vorab abgeschätzt werden.

Der Einsatz von Leitungswasser als Wundspülung ist grundsätzlich nicht gestattet!

## Auftragen von Lavasept-Gel



Lavasept Gel wird ohne Kontakt mit der Tubentülle auf eine sterile Kompresse aufgebracht und dann mit dieser Kompresse oder mit einem sterilen Spatel auf die Wunde aufgebracht und anschließend mit einer sterilen Kompresse sowie Fixomull stretch abgedeckt. Die Schichtdicke des Gels sollte 2 mm betragen.

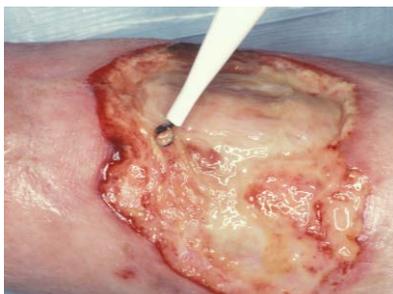
Bei nur schwach sezernierenden Wunden, bei denen zum VW eine imprägnierte Gaze verwendet wird, kann Lavasept Gel auch zunächst auf diese Gaze aufgebracht werden, sodass das Gel von der feuchten Wundoberfläche nicht abrutscht.

## Chirurgisches Debridement mittels steriler Instrumente

### Schere und Pinzette



### Ringkürette

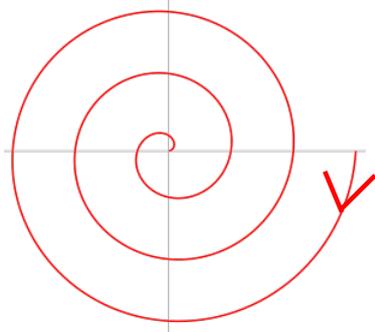


Alternativ zu Schere und Pinzette können festhaftende Beläge mit einer Ringkürette (Einmalmaterial) horizontal entfernt werden.

Die Metallschlinge der Ringkürette weist eine scharfe und eine stumpfe Seite auf. Mit der stumpfen Seite lassen sich auch locker-hafende Beläge gut entfernen.

### **Essener Kreisel**

Eine evaluierte Option für die Durchführung von bakteriologischen Wundabstrichen ist der sogenannte Essener Kreisel. Er ist insbesondere für sogenannte (MRE) Screening-Untersuchungen geeignet, da er repräsentativ die Keime der Oberfläche von Wunden nachweist.



Bei dem Essener Kreisel wird unter leichtem Druck der bakteriologische Abstrich von Außen nach Innen kreisend durchgeführt um möglichst repräsentativ die Bakterien auf Wundoberflächen zu identifizieren.

### **Transparente Klebefolie**

Eine unsterile Klebefolie wie z. B. Opsite flexifix Rollenverband ist kein Sekundärverband. Mit ihr kann aber ein Wundverband z. B. zusätzlich fixiert werden oder sie wird im Analbereich zu hygienischen Zwecken auf den Verband aufgebracht.

Folien gehören nicht auf infizierte Wunden oder trockenen Nekrosen.

### **Adhäsiver Wundverband im Sakralbereich**

z. B. Polyurethanschaumverband, Hydrokolloidverband



Der Wundverband funktioniert nur, wenn er rundherum dicht angebracht wird. Im Bereich der Rima ani muss er gut anmodelliert und darf nicht eingeschnitten werden. Dies wird z. B. erreicht, wenn der adhäsive Verband mit der Spitze in der Rima ani platziert wird.

Auch durch das „patchworkartige“ (dachziegelartige) Aufbringen des Wundverbandes wird eine längere Haftung und Dichtigkeit erzielt (Flexibilität ↑)

# Dokumentation

Jede akute oder chronische Wunde, die ambulant oder stationär behandelt wird, sollte mithilfe einer Wunddokumentation beschrieben werden. Sowohl der aktuelle Zustand als auch der Verlauf sollen sowohl von dem Arzt als auch der Pflegekraft erfasst werden. Diese Wunddokumentation wird in der Patientenakte hinterlegt, sodass die Wundentwicklung von allen Nachbehandelnden eingesehen werden kann.

Mit einer guten und standardisierten Dokumentation kann eine Wunde in ihren einzelnen Facetten und deren Heilungstendenzen für alle objektiv nachvollziehbar gemacht werden. Das spielt insbesondere bei allen Patienten mit chronischen Wunden eine wichtige Rolle, wenn verschiedene lokale Therapien zur Anwendung kommen oder gekommen sind.

Die Dokumentation dient in Rechtsfällen als Beweismittel und ist auch ein Nachweis der pflegerischen Tätigkeit. Jede chronische Wunde, insbesondere jedes Dekubitalulkus, muss - am besten per Foto - dokumentiert werden. Wünschenswert ist zudem die regelmäßige Dokumentation mit Vermessung im Verlauf.

## Wunddokumentation

1. **Ein Übersichts- und ein Detailfoto** mit angelegter Messeinheit sind die Basis der Dokumentation. Die Messeinheit, auf der der Name und die Station sowie das Datum eingetragen sind, wird neben die Wunde gelegt.
2. Die **Größenmessung** wird durch das Anlegen der Messeinheit an die Wunde ermittelt. Die Messeinheit aus Papier ist im Lager für Bürobbedarf erhältlich. Der jeweils „breiteste“ Durchmesser in Längs- und Querrichtung wird abgemessen und dokumentiert.
3. Die **Tiefenmessung** einer Wunde ist durch Auslitern möglich. Dazu wird die Wunde mit einer Folie abgedeckt und der Raum unter der Folie zum Wundgrund mit Ringerlösung völlig aufgefüllt. Die verbrauchte Menge an Ringerlösung entspricht dem Volumen der Wunde.

Für die Bestimmung der Wundtiefe in cm können sterile Tiefenindikatoren (Messstäbe, Fa. Smith & Nephew) über das Klinische Lager bezogen werden.



Bilddokumentationen müssen immer bei gleicher Lagerung des Patienten, bei gleichen Lichtverhältnissen und gleichen Abständen Kamera zur Wunde durchgeführt werden. Sonst kann der Verlauf nicht korrekt beurteilt werden.

Auch für die fortlaufende Bestimmung der Tiefenausdehnung der Wunde muss der Patient immer gleich gelagert werden.

#### 4. **Beschreibung des Wundtyps**

z. B. Ulcus cruris venosum, Verbrennung, Dekubitus Grad III

5. Für die genaue Beschreibung der **Lokalisation** wird eine angefügte Schemazeichnung benutzt.
6. Die **Wundbeurteilung** wird immer erst nach Säuberung der Wunde vorgenommen.

Bewertet werden:

- Wundphase (Entzündungs-, Granulations-, Epithelisierungsphase)
- Beläge (Fibrin, Nekrose, Verbandreste, Krusten)
- Wundgröße (mind. Länge und Breite)
- Farbe des Wundgrundes
- Geruch
- Sekretmenge
- Sekretfarbe (klar, gelb, rot, grün)
- Wundrand/ Wundumgebung
- Schmerz (visuelle oder numerische Schmerzskala)

Die o. g. ermittelten Fakten werden mit Datum und Unterschrift in die Patientenakte eingetragen. Hierbei ist eine zeitnahe Erfassung wichtig. Zu einer vollständigen Dokumentation gehört auch die Angabe der eingesetzten Wundauflagen und Verbandstoffe.



Nicht dokumentierte Daten werden im Rechtsfall als nicht durchgeführt interpretiert!