



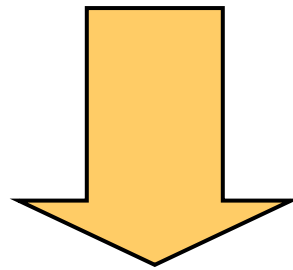
# „ Modernes Wundmanagement“

Dr. med. André Friedrich

Ltd. Oberarzt

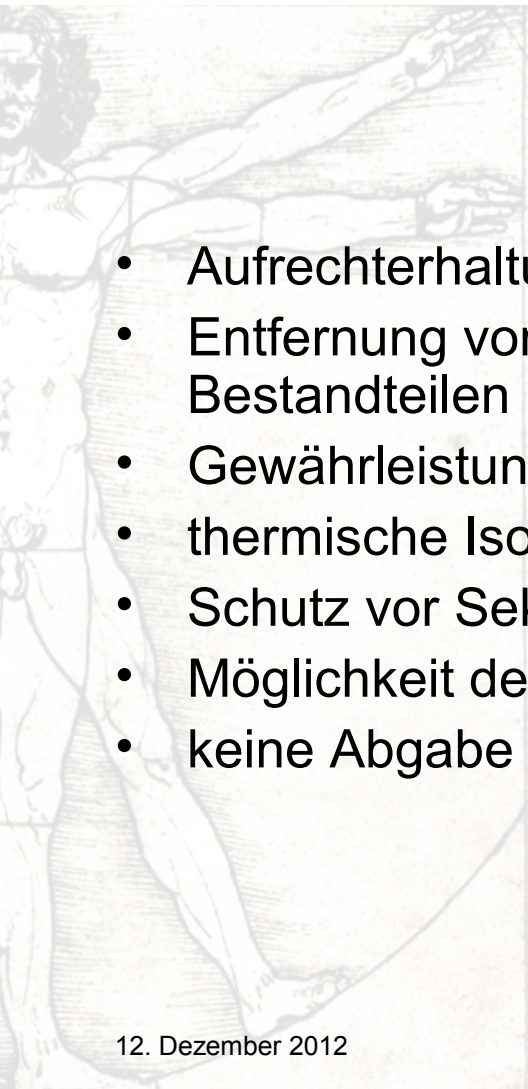
Klinik für Gefäßchirurgie - Klinikum Bayreuth

Wundauflage als Schutz oder Träger eines  
Medikaments

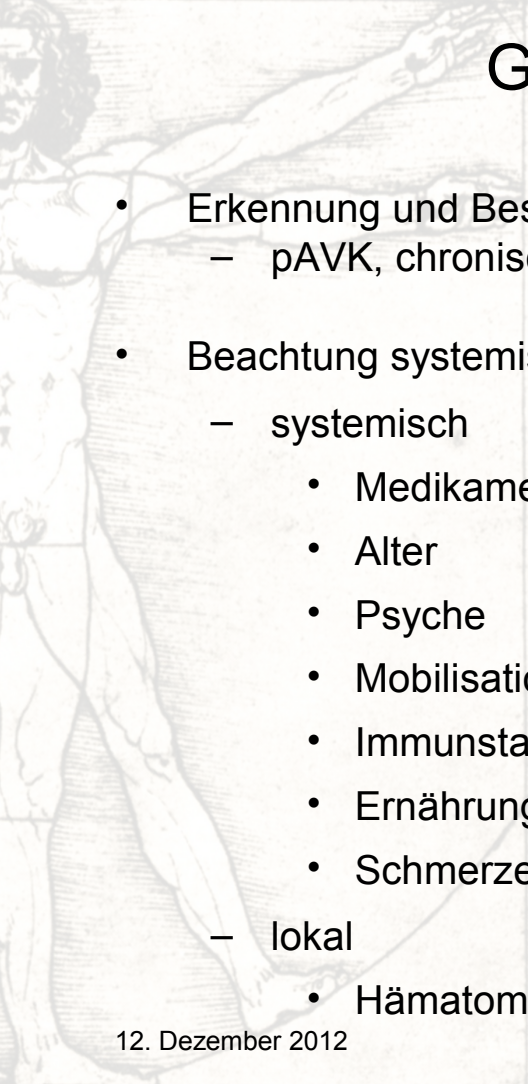


Wundauflage selbst therapeutisches Mittel  
aktive Wundauflagen

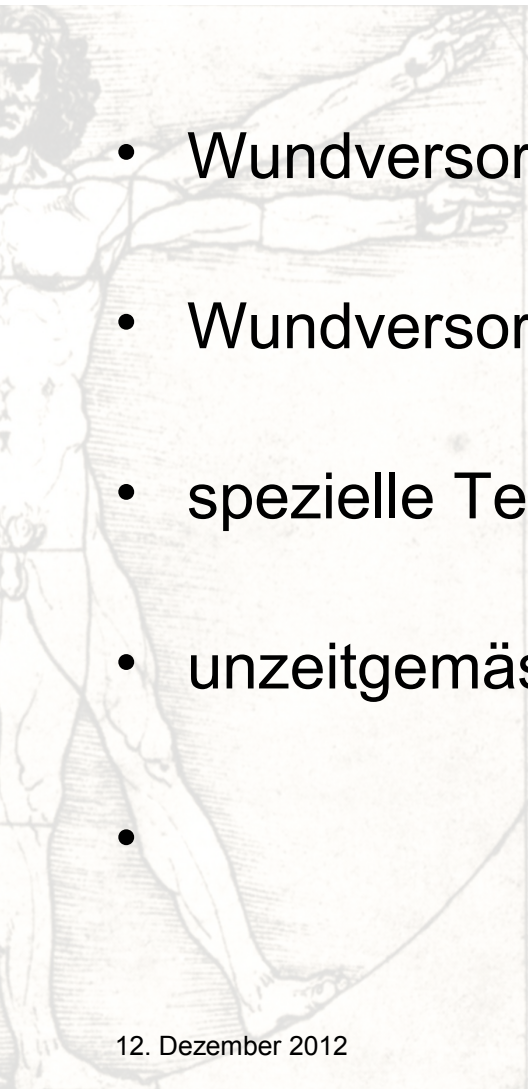
## Idealer Wundverband

- 
- Aufrechterhaltung eines feuchten Milieus im Wundbereich
  - Entfernung von überschüssigem Exsudat und toxischen Bestandteilen
  - Gewährleistung des Gasaustausches
  - thermische Isolierung der Wunde
  - Schutz vor Sekundärinfektion
  - Möglichkeit des atraumatischen Verbandswechsels
  - keine Abgabe von Fasern oder anderer Fremdstoffe

## Grundlagen der Wundversorgung

- 
- Erkennung und Beseitigung der Ursache
    - pAVK, chronisch venöse Insuffizienz, Dekubitus, Diabetes
  - Beachtung systemischer und lokaler Einflussfaktoren
    - systemisch
      - Medikamente, z.B. Antibiotika, Zytostatika, Antikoagulantien u.a.
      - Alter
      - Psyche
      - Mobilisation
      - Immunstatus
      - Ernährung
      - Schmerzen
    - lokal
      - Hämatom, Nekrose, Ödem, Temperatur, Infektion u.a.

# Modernes Wundmanagement

- 
- Wundversorgung in Abhängigkeit der Wundphase
  - Wundversorgung in Abhängigkeit der Wundart
  - spezielle Techniken
  - unzeitgemässe Produkte
  -



# Wundphasen

- Reinigungsphase (Akutphase)
  - exsudativ, inflammatorisch
  
- Granulationsphase
  - poliferativ
  
- Epithelisierungsphase
  - reparativ



# phasengerechte Wundversorgung

- Reinigungsphase (Akutphase)
  - Wundspülung
    - Spülung
  - Wundreinigung
    - mechanisch, chirurgisch, biochirurgisch, autolytisch
  - feuchter Wundverband
- Granulationsphase
  - milde Wundreinigung (Spülung)
  - feuchte Wundbehandlung
- Epithelisierungsphase
  - feuchte Wundbehandlung ohne Saugwirkung
  - evtl. Hauttransplantation, plastische Deckung

# Wundspülung

steril, physiologisch, nicht resorbierbar, farblos, reizlos, erwärmbar, atraumatisch

- NaCl und Ringerlösung optimal
- Leitungswasser
  - mögliche Kontamination (Leitungsrohre, Duschkopf)
  - ggf. „Sicherheitsspülgang“ mit Octenisept°
- Polyhexanid (Lavasept°, Lavanid°, Prontosan°)
  - sehr gute Gewebeverträglichkeit, Wirkungslücke (MRSA !!)
- Octenidin (Octenisept°)
  - schlechtere Gewebeverträglichkeit als Polyhexanid, aber klinisch unproblematisch, keine Wirkungslücke (MRSA !!)



k





# Wundreinigung

## **mechanisch**

- Auswischen mit Kompressen



## **chirurgisch**

- Skalpell, Ringkürette
- nicht: Schere, scharfer Löffel
- Vollnarkose, LA (Emla°)



# Wundreinigung

## enzymatisch

- umstritten
- tägliche Anwendung (evtl. 2x)
- kostenintensiv
- in trockener Umgebung unwirksam
- nur in engem pH-Bereich wirksam



## biochirurgisch

- Maden der Goldfliegenart „*Lucilia sericata*“



# Wundreinigung



autolytisches  
Debridement

**Hydrogele**

Hydrokolloide

hydroaktive Wundauflage  
zur Nasstherapie (Tender Wet°)



# autolytisches Debridement

## Hydrogele

- 60 – 90 % Wasser (evtl. mit Alginaten)
- bewirkt Verflüssigung von Nekrosen und Belägen
- Wirkdauer bis 3 Tage
- 0,3 bis 0,5 cm dick auftragen, formstabil
- Abdeckung mit Transparentfolie oder Schaumstoffen, bei Infekt nur Kompressen
- sehr schonend, sanft, schädigt nicht das gesunde Gewebe



Askina Gel°, Curafil°, IntraSite Gel°, NormIgel°, NU-GEL°, Purilon Gel°, Suprasorb G°, Tegaderm Hydrogel°, Urgo Hydrogel°, Varihesive Hydrogel°

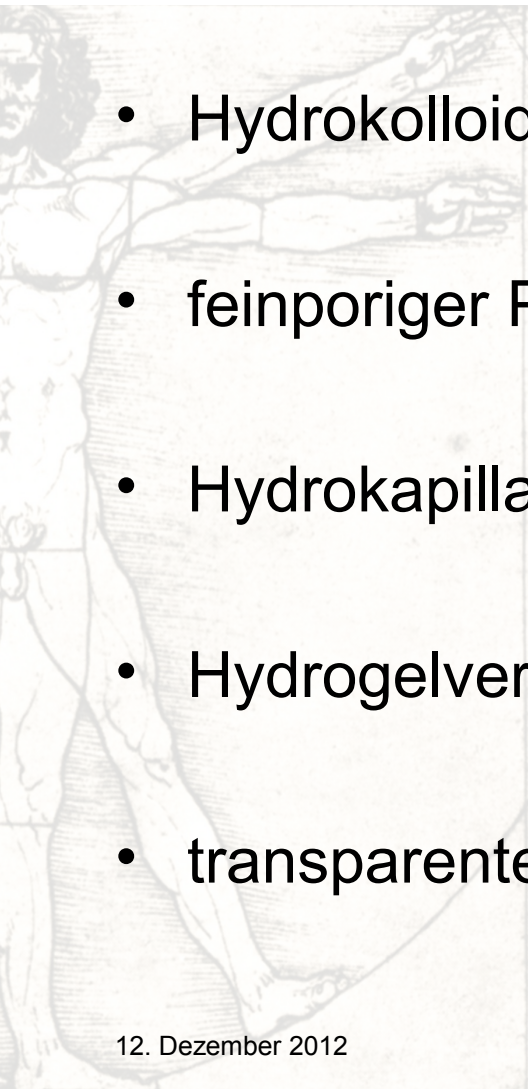
wirkstoffhaltige/konservierte Hydrogele:  
Repitel Hydrogel°, Prontosan° Gel, Curagel°



# phasengerechte Wundversorgung

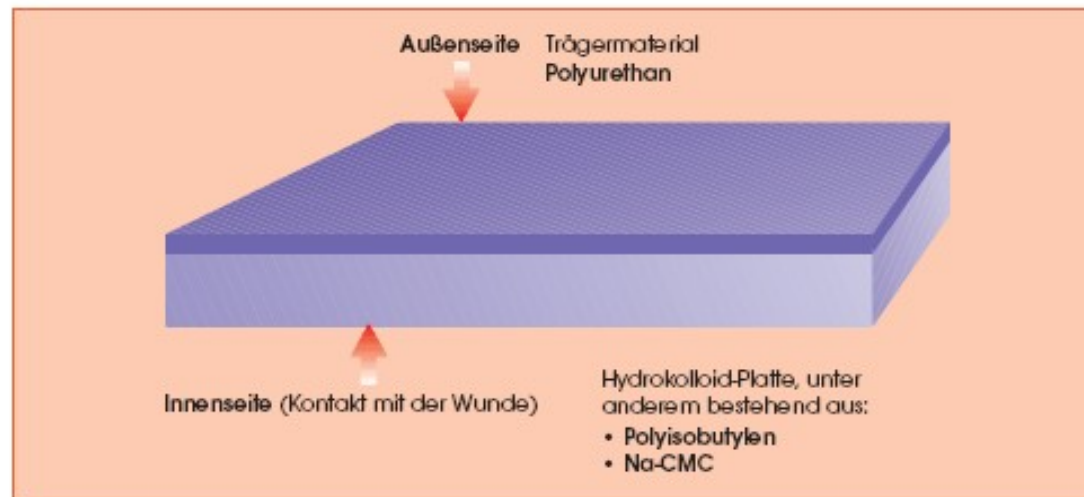
- Reinigungsphase (Akutphase)
  - Wundspülung
    - Spülung
  - Wundreinigung
    - mechanisch, chirurgisch, biochirurgisch, autolytisch, Ultraschall
  - feuchter Wundverband
- Granulationsphase
  - milde Wundreinigung (Spülung)
  - feuchte Wundbehandlung
- Epithelisierungsphase
  - feuchte Wundbehandlung ohne Saugwirkung
  - evtl. Hauttransplantation, plastische Deckung

# Granulationsphase

- 
- Hydrokolloidverband
  - feinporiger PU-Schaumstoff/Hydropolymerverband
  - Hydrokapillarverband
  - Hydrogelverband in Kompressenform
  - transparenter Hydroaktivverband

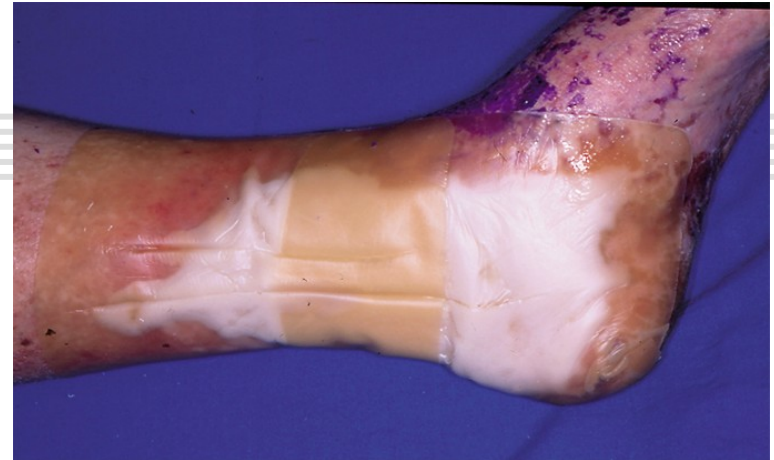
# Hydrokolloidverband

- wasserabweisende Polymermatrix mit eingebetteten hydrophilen Teilchen aus Petkin, Zellulosederivaten und Gelatine



z. B. Algoplaque°, Comfeel°, Hydrokoll°, Suprasorb°, Tegaserb°, Varihesive°

# Hydrokolloidverband

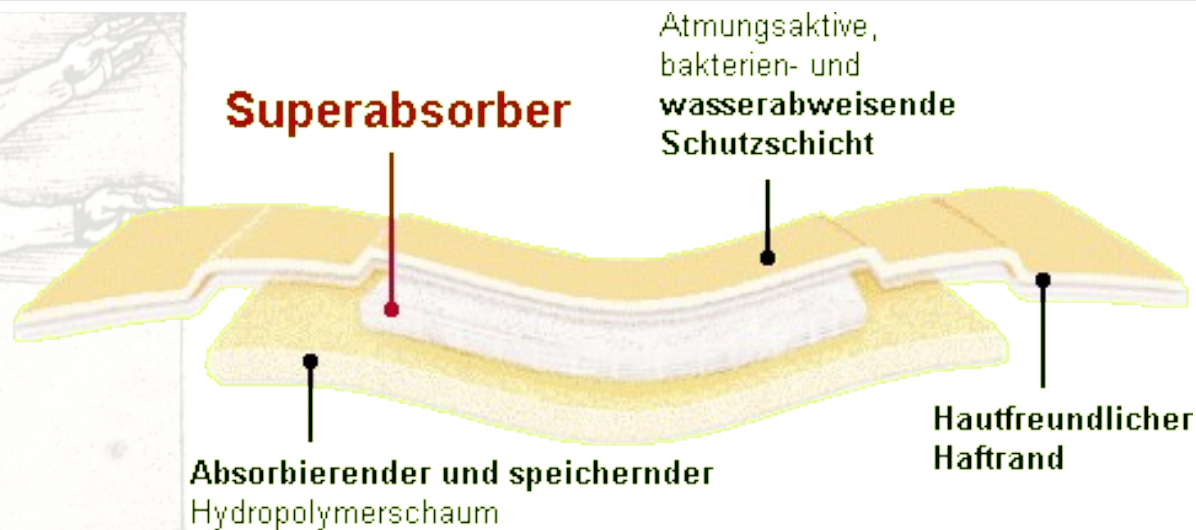


- Wirkung
  - Förderung der Granulation
  - Feuchthalten der Wunde
  - Aufnahme von Zelltrümmern und Exsudat (normal bis mittel)
  - Schutz vor Kontamination von außen
- Anwendung
  - „Blasenbildung“ durch Gelbildung
  - Wechsel, wenn Blase Wunde überschreitet (bis zu 7 Tage)
  - kein programmierter Wechsel notwendig
  - Wundspülung beim VW
  - selbstklebend, keine Sekundärabdeckung notw.
  - nicht bei infizierten Wunden

z. B. Algoplaque°, Comfeel°, Hydrokoll°, Suprasorb°, Tegaserb°, Varihesive°



# Hydropolymerverband



- semiokklusiv, starke Exsudataufnahme
- starker Granulationsreiz
- bis zu 7 Tage

Allevyn°, Biatain°, Cutinova°, Mepilex°, Sterisorb°, Suprasorb P°, Tielle°

# Hydrokapillarverband

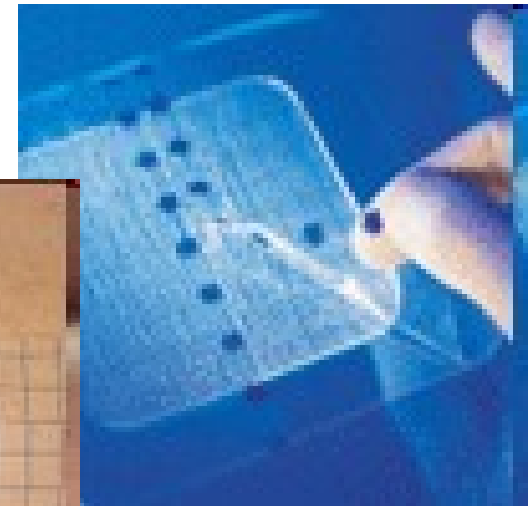
- hydrokapillares Wundkissen („Superabsorber“)
- meist kombiniert z.B. mit Hydrokolloidverband



Alione°, Combiderm°, Cellosorb°

# Hydrogel in Kompressenform

- Feuchthalten der Wunde (15 – 95 % Wasser)
- nur bei mässig bis schwacher Wundsekretion
- autolytische Wundreinigung
- kühlender Effekt
- transparent



z.B. Hydrosorb<sup>o</sup>, Suprasorb G<sup>o</sup>

# transparenter Hydroaktivverband

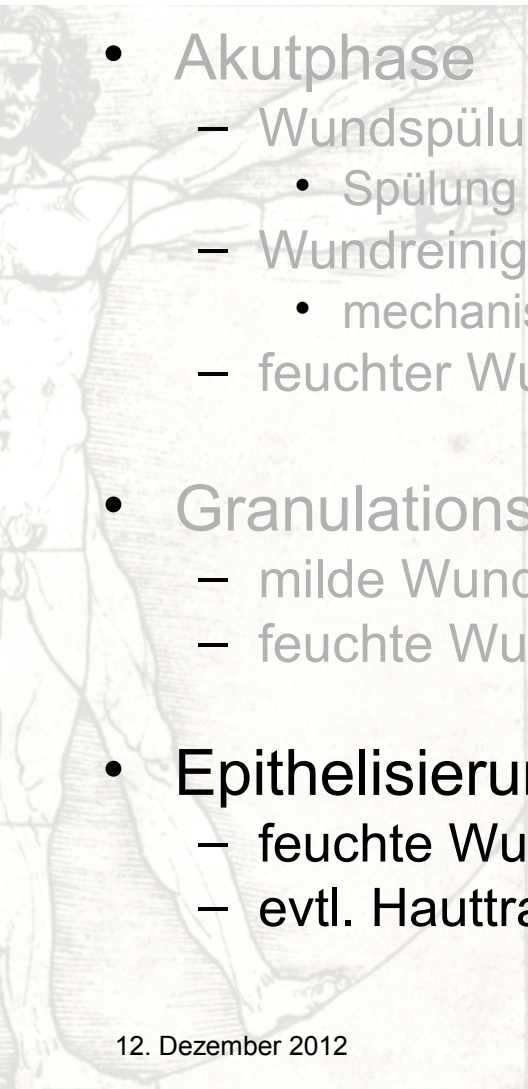


anpassungsfähiges Acrylwundkissen zwischen zwei Schichten als semipermeabler Transparentklebefolie

- Wundbeobachtung mgl.
- nur bei schwacher bis mässiger Sekretion
- Verweildauer teilweise mehr als 7 Tage mgl.



# Phasengerechte Wundversorgung

- 
- Akutphase
    - Wundspülung
      - Spülung
    - Wundreinigung
      - mechanisch, chirurgisch, biochirurgisch, autolytisch, Ultraschall
    - feuchter Wundverband
  - Granulationsphase
    - milde Wundreinigung (Spülung)
    - feuchte Wundbehandlung
  - Epithelisierungsphase
    - feuchte Wundbehandlung ohne Saugwirkung
    - evtl. Hauttransplantation, plastische Deckung

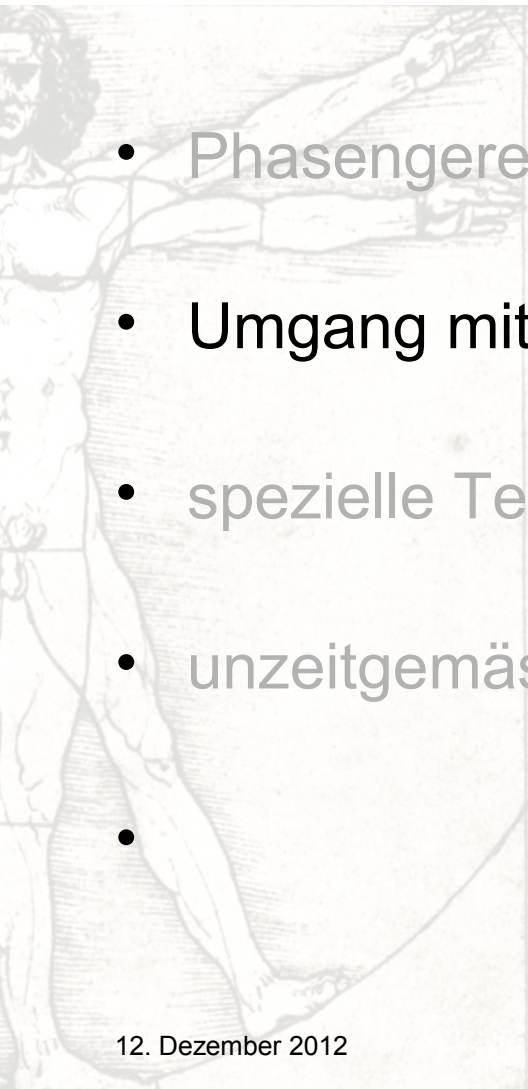
# Epithelisierungsphase

- transparenter oder dünner Hydrokolloidverband
- Hydrogel in Kompressenform
- dünner Hydropolymerverband
- transparenter Hydroaktivverband
- semipermeabler Transparenthautfilienverband

z.B. Hydrofilm<sup>°</sup>, Mefilm<sup>°</sup>, Suprasorb F<sup>°</sup>  
Tegaderm<sup>°</sup>



# Modernes Wundmanagement

- 
- Phasengerechte Wundversorgung
  - Umgang mit verschiedenen Wundarten
  - spezielle Techniken
  - unzeitgemässe Produkte
  -

# Die unterminierte Wunde

- Kontakt zum Wundgrund notwendig
  - Alginate
  - Hydrofaser
  - feinporige Schaumstoffe/Hydropolymere (Cavity)





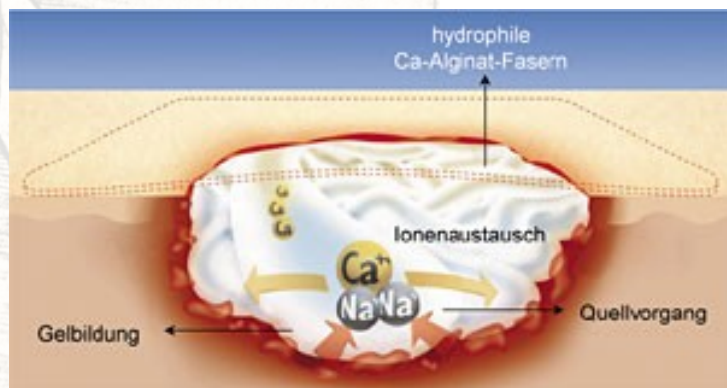
# Die unterminierte Wunde



## Alginate

### Ca-Alginat aus Seealgen

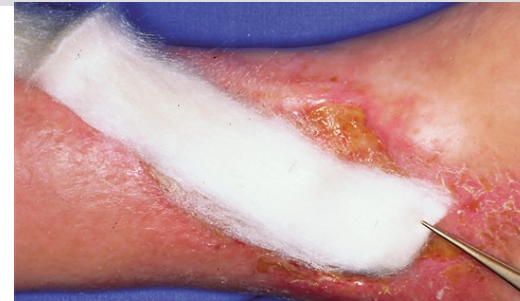
- trockene Alginatfaser -> lösliches Na-Alginat (feuchtes Gel)
- hohe Saugfähigkeit (20 x Eigengewicht)
- „Staubsaugereffekt“ für Wundexsudat, Bakterien und Zelltrümmer
- Calcium blutstillend



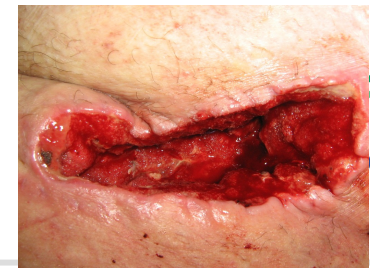
# Alginate

- Anwendung

- lockere Tamponade (ca. 2/3 der Wunde)
- bei schwacher Sekretion anfeuchten
- keine Überlappung des Wundrandes (Hautmazeration !)
- bis zu 4 Tage
- Geruchsbildung und „unschönes“ Aussehen beim VW



# Die unterminierte Wunde



e Warte  
GMBH

## Hydrofaser

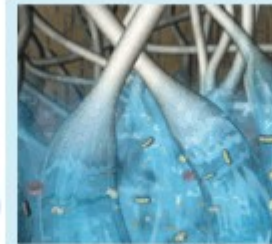
Aquacel<sup>®</sup>

Natriumcarboxymethylcellulose

### Wirkungsweise der Hydrofiber<sup>®</sup> Technologie



Hydrofiber<sup>®</sup> Technologie vor  
der Applikation auf eine Wunde



Bildet bei Kontakt mit  
Exsudat ein Gel



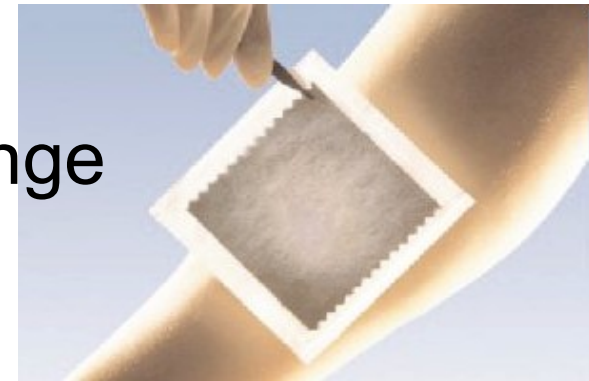
Schließt das Exsudat und  
schädliche Bestandteile im  
Exsudat ein und hält sie von  
der Wunde fern

- hohe Saugkraft (25 x Eigengewicht)
- Aufnahme nur vertikal – überlappende Anwendung
- glasklares, durchscheinendes Gel
- bis zu 7 Tage



# Die übel riechende Wunde

- Aktivkohlekompressen
  - geruchsbindende Aktivkohleschicht in Kombination mit stark saugenden Materialien (Hydrofaser, Cellulose, Acrylfaser u.a.)
  - bindet Geruchsmoleküle und Bakterien
  - hohe Saugkapazität
  - 1 – 3 Tage je nach Exsudatmenge



Actisorb°, Askina Carbosorb°, CarboFlex°, Carbonet°, Hollister° Nobavarbon°, Vliwaktiv°



# Die infizierte Wunde

- Spülung (Octenidin, Polyhexanid)
- silberhaltige Wundauflagen
- Silberaktivkohle (Actisorb<sup>o</sup>)

## ▣ Silber

- bakterizide Wirkung
  - ▣ durch Silberionen Störung der Bakterienzellfunktion (Behinderung der DNA Replikation)
- breites Wirkungsspektrum (inkl. MRSA, VRE, Pilze)
- bisher kein Hinweis auf Resistenz

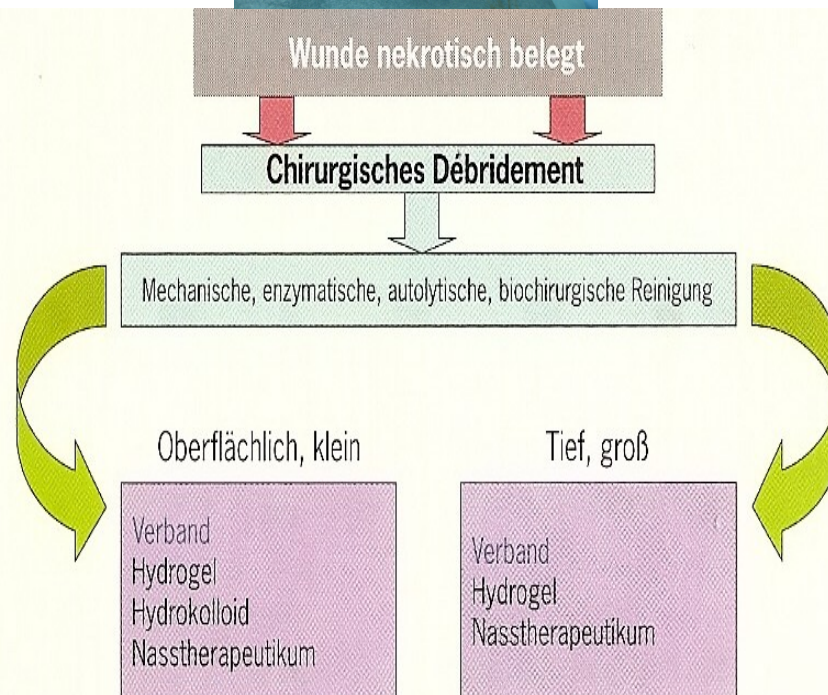


# Die infizierte Wunde



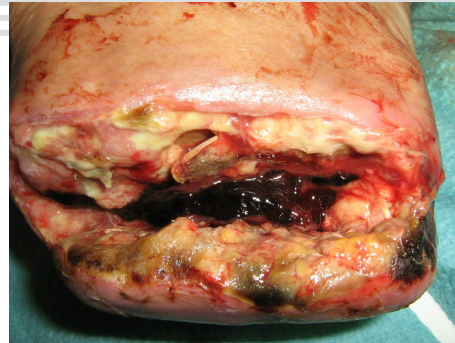
- silberhaltige Wundauflagen in Komb. mit
  - Alginaten (Acticoat Absorbent°, Silvercel°)
  - Hydrofaser (Aquacel Ag°)
  - Hydrokolloid (Contreet Hydrokolloid°)
  - Wunddistanzgitter (Acticoat°, Atrauman Ag°)
  - Schaumverband (Askina Calgitrol Ag°, Contreet Schaumverband°)

# Modernes Wundmanagement





# Modernes Wundmanagement



**Wunde schmierig belegt**

**Spülen mit physiologischer Kochsalz-  
oder Ringer-Lösung**

**Wenig Exsudat**

Verband

Flach: Hydrokolloid dünn  
Hydrogel-Kompresse  
Nasstherapeutikum  
Tief: Alginat (angefeuchtet)  
Hydrogel  
Nasstherapeutikum

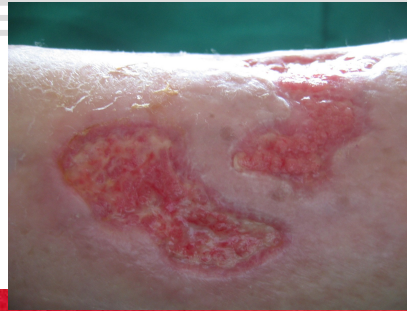
**Viel Exsudat**

Verband

Flach: Alginat  
Hydrofaser  
Hydrokolloid  
Hydropolymer  
Schaumstoff  
Tief: Alginat  
Hydrofaser  
Hydropolymer Cavity  
Schaumstoff Cavity



# Modernes Wundmanagement



**Wunde rötlich granulierend**

**Wenig** Exsudat

Verband

Flach: Hydrokolloid dünn  
Hydropolymer dünn  
Hydrogel-Kompresse

Tief: Hydrogel  
Alginat (angefeuchtet)

**Viel** Exsudat

Verband

Flach: Hydrokolloid  
Hydrofaser  
Alginat  
Schaumstoff  
Hydropolymer

Tief: Alginat  
Hydrofaser  
Hydropolymer Cavity

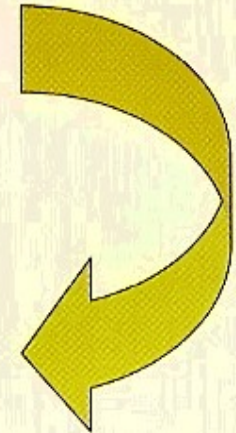
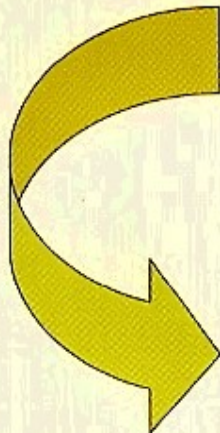
# Modernes Wundmanagement



Wunde rosa epithelisierend

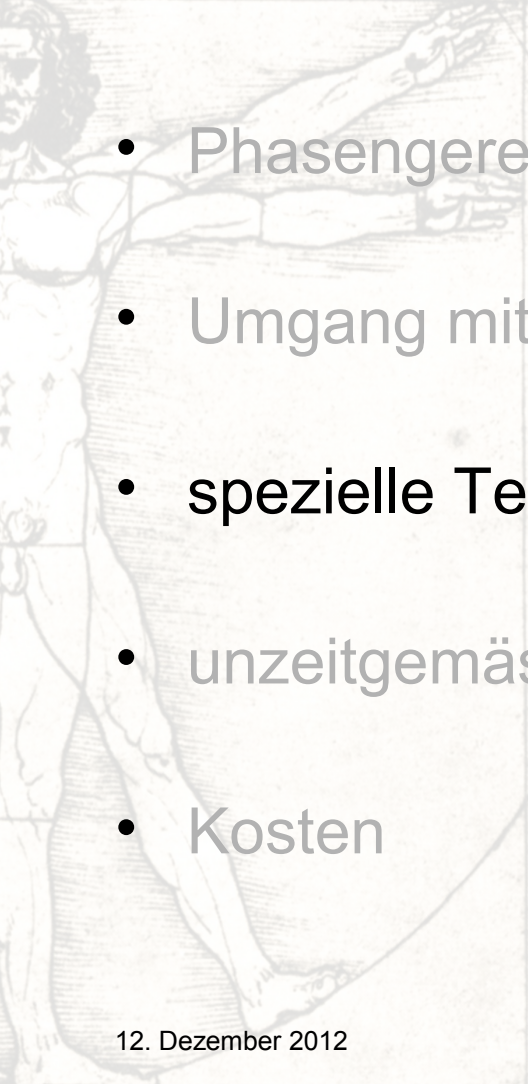
Wenig Exsudat

Verband  
Hydrokolloid dünn  
Semipermeable Folie



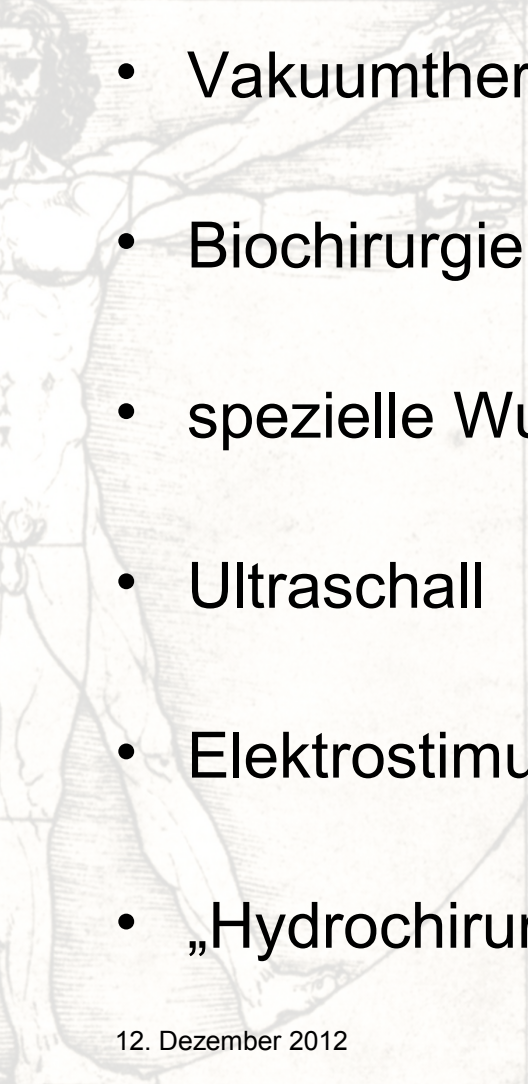


# Modernes Wundmanagement

- 
- Phasengerechte Wundversorgung
  - Umgang mit verschiedenen Wundarten
  - spezielle Techniken
  - unzeitgemässe Produkte
  - Kosten



# Spezielle Wundversorgungstechniken

- 
- Vakuumtherapie
  - Biochirurgie (Madentherapie)
  - spezielle Wundauflagen
  - Ultraschall
  - Elektrostimulation (WoundEL°)
  - „Hydrochirurgie“ (VersaJet°)

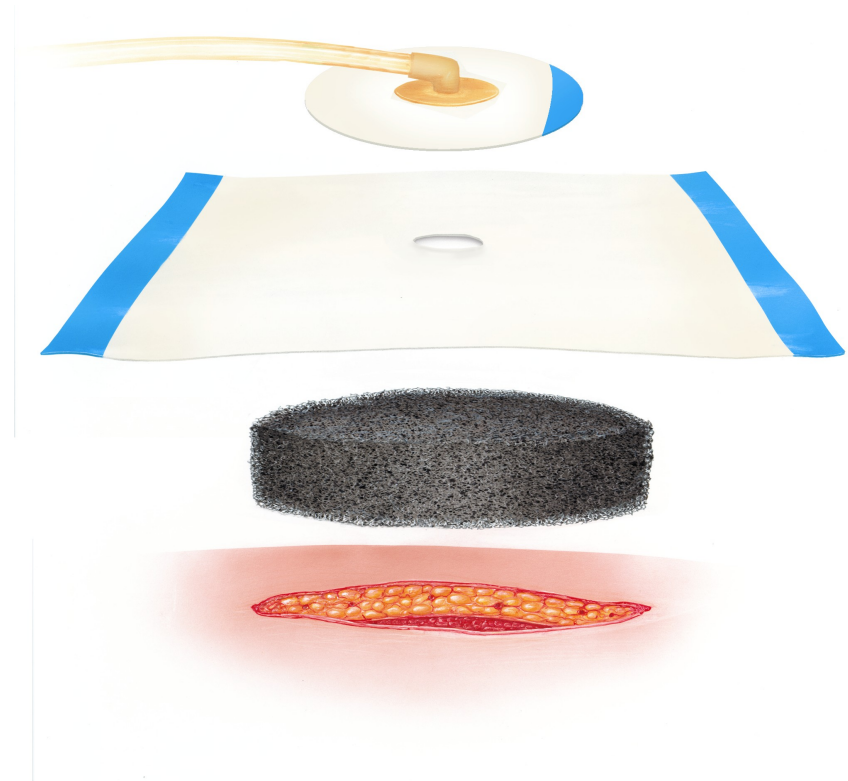
# Spezielle Techniken - Vakuumtherapie

## **Vacuum Assisted Closure**

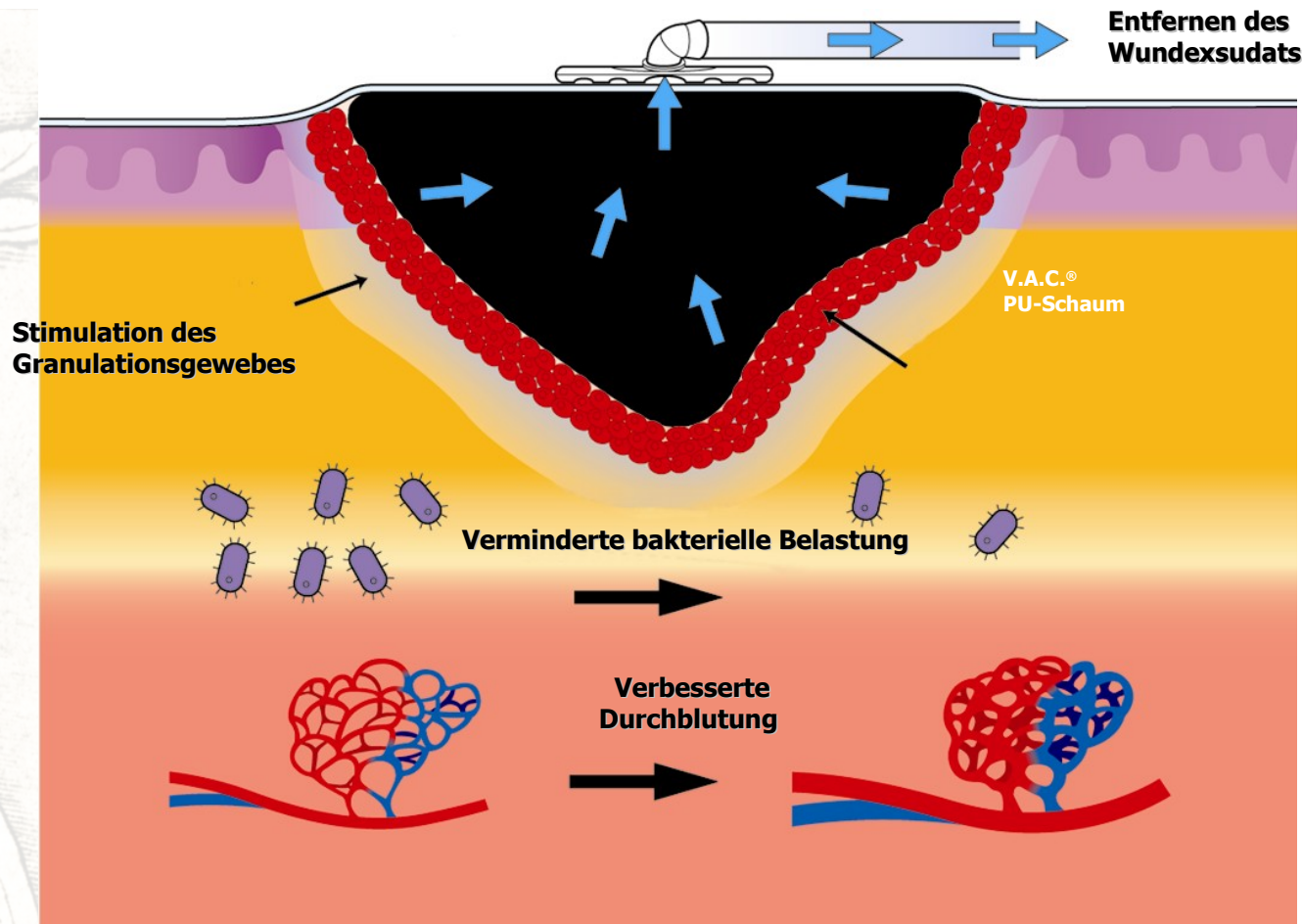
Vakuum unterstützter  
Wundverschluss

V.A.C.° ist ein nicht invasives,  
aktives Wundverschluss-System.

Es appliziert einen kontrollierten,  
örtlich begrenzten negativen  
Druck auf die gesamte  
Wundfläche.



# V.A.C. Therapie - Wirkmechanismus



**Die V.A.C. Therapie bei tiefen Wunden**



# Vakuumtherapie





# Biochirurgie (Madentherapie)

- ▣ **Abbau von nekrotischen Belägen**
- ▣ **antibakterielle Wirkung**
  - produzieren antibakterielle Stoffe (auch MRSA)
  - Anhebung des pH-Wertes, ungünstig für Bakterien
- ▣ **Förderung der Wundheilung**
  - Stoffe im Speichel, die Wundgranulation anregen
  - Entfernung von Wundbelägen und Bakterien



Maden der Goldfliegenart „*Lucilia sericata*“

# Biochirurgie (Madentherapie)



„Biobag“

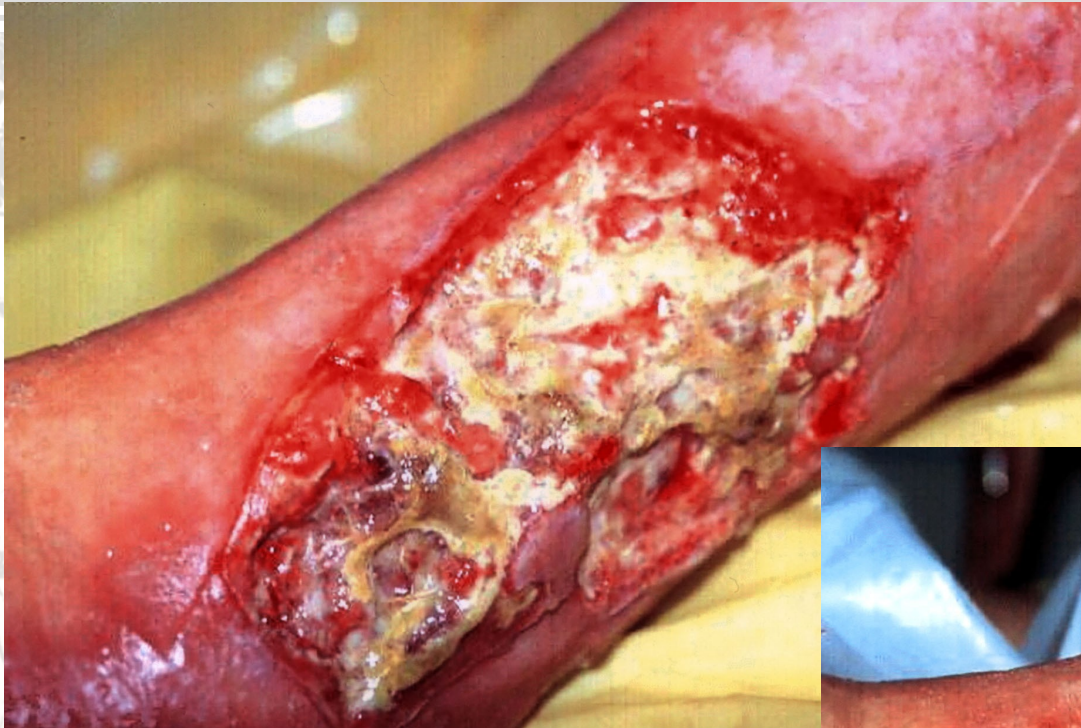


„Freiläufer“





# Biochirurgie (Madentherapie)



# Spezielle Wundauflagen

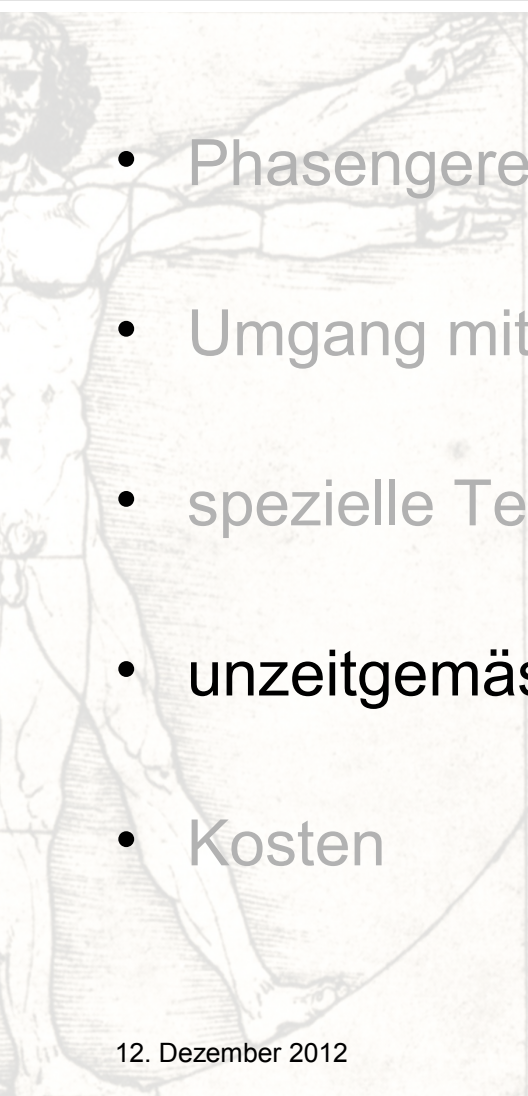
- Kollagenwundauflage
  - unterstützt körpereigene Kollagensynthese
  - z.B. Suprasorb C°, Nobacoll°, Catrix Pulver°
- Protease modulierende Matrix (Promogran°)
  - bindet und deaktiviert Proteasen
- Polyurethanschaumverband mit Ibuprofen
  - lokale Schmerzlinderung
- Hyaluronsäure
  - unterstützt Kollagensynthese
  - Hyalofill°, Hyalogran°, Textus heal°, Viscontour Serum°

# Wundbehandlung - Ausblick

- autologe Keratinozytentransplantation
  - Züchtung von „Hautzellen“ in Zellkultur
- Wachstumsfaktoren
  - Regranex°, Eurokinin°
- Protease-Inhibitoren
  - Hemmung von „gewebsabbauenden“ Enzymen



# Modernes Wundmanagement

- 
- Phasengerechte Wundversorgung
  - Umgang mit verschiedenen Wundarten
  - spezielle Techniken
  - unzeitgemässe Produkte
  - Kosten

# unzeitgemässe Produkte

## Lebensmittel

- Honig, Zucker, Kohlblätter, Quark
  - keine Zulassung als Arzneimittel/Medizinprodukt
  - Hygiene?
  - Ausnahme: Medihoney<sup>®</sup>



# unzeitgemässe Produkte

## Farbstoffe

- Merbromin (Mercuchrom<sup>®</sup>)
- z. B. Methylviolett, Brilliantgrün
  - Gerbung und Austrocknung der Wunde
  - Belastung durch Schwermetalle
  - Verfärbung von Bettwäsche/Kleidung





# unzeitgemässe Produkte

## lokale Antibiotika

z.B. Leukase°, Refobacin°-Creme, Nebacetin°-Salbe

- oberflächliche Wirkung, wundheilungshemmend
- schnelle Resistenzentwicklung
- Hautreaktion, Kontaktallergie
- substratspezifische Lücken im Spektrum

# unzeitgemässe Produkte

## **Salbenkompressen**

- verkleben mit der Wunde, schmerzhafter VW
- Mazeration der Umgebung
- Austrocknung der Wunde

## **Wasserstoffperoxid 3 %**

- schmerzhaft durch aggressive Wirkung
- Gasembolie durch O<sub>2</sub>-Freisetzung
- Lücken im Wirkspektrum

# unzeitgemässe Produkte

## PVP-Jod (Betaisodona°, Braunovidon°)

- gutes Wirkspektrum, schnelle Wirkung
- Allergie, Hyperthyreose
- Farbschäden
- Inaktivierung durch Blut/Pus/Exsudat



## Ethacridinlactat (Rivanol°)

- erschwert Wundbeurteilung
- Austrocknung der Haut, Allergie
- Farbschäden





# Fazit

- 
- moderne Wundversorgung = phasen- und wundspezifische feuchte Wundbehandlung
- spezielle Techniken bei Problemwunden
- 

