

**Hygiene**

# **Caritas**

**HLW -  
Sozialmanagement**

**2010-2011**





**Seminarleiter**  
**[www.medical-advice.at](http://www.medical-advice.at)**

**Dr. Helmut Pailer**  
Ärztlicher Dienst der  
Steiermärkischen Gebietskrankenkasse  
+43664 4201946  
Email: [helmut.pailer@A1.net](mailto:helmut.pailer@A1.net)



# „Nützliche“ Mikroorganismen

- Ernährung
- Medikamente
- Abfallentsorgung
- Abwasserreinigung



# Käse Entstehung



# Brotzubereitung



# Gleichgewicht in der Natur

- Menschen benötigen Mikroorganismen zum Überleben
- Menschen erkranken durch die Anwesenheit von Mikroorganismen (Infektionskrankheiten) – Henle-Koch-Postulate:
  - Erreger muss nachweisbar sein
  - Erreger darf nicht zufälliger Schmarotzer sein
  - Mit Reinkulturen muss idente Krankheit erzeugt werden können

# (ungebetener) Gast (Erreger) interagiert mit dem Wirt

## Gast (Erreger)

- Pathogenität = Fähigkeit eines Erregers, Krankheit hervorzurufen
- Virulenz = Ausmaß der krankheitserzeugenden Eigenschaft

## Wirt

- Empfänglichkeit der (Wirts)Spezies
- Disposition des Einzelindividuums (hochanfällig bis resistent)

# Gast-Wirt-Beziehung (Bsp. Bakterien)

- Pathogenität u. Virulenz der Bakterien
  - Adhärenz an Wirtszellen
  - Invasion u. Ausbreitung im Gewebe
  - Strategien gegen unspez. (antiphagozytäre Mechanismen) u. spezifische Abwehr (IgA-Proteasen, molekulares Mimikry)
  - direkte Zytotoxizität (Toxine)
- Mechanismen der Abwehr
  - unspezifische / spezifische Abwehr

# Molekulares Mimikry

## Nachahmen, imitieren

- Als molekulares Mimikry wird der Umstand bezeichnet, daß Moleküle auf der Oberfläche von Krankheitserregern körpereigenen Molekülen ähneln oder mit ihnen identisch sind.

# Disposition

- Unter dem Begriff **Disposition** (lat.: *disponere* = verteilen, aufteilen) wird allgemein eine **psychische, genetische oder erworbene Anfälligkeit** für die Ausbildung von Krankheiten verstanden.
- *genetische Disposition, familiäre Disposition*
- *geschlechtliche Disposition*
- *erworbene Disposition (Berufskrankheiten)*

# Wirtsdisposition

- abhängig von:
  - Körperereigener Abwehr
  - Lebensweise
  - Ernährung
  - Psyche

# Definition Hygiene

- Das Wort Hygiene stammt aus dem Griechischen und bedeutet „gesunde Kunst“. Es ist von Hygiéia, der **griechischen Göttin der Gesundheit**, abgeleitet.
- Hygiene im engeren Sinn bezeichnet die Maßnahmen zur **Vorbeugung von Infektionskrankheiten**, insbesondere **Reinigung, Desinfektion und Sterilisation**.



# ***HISTORISCHE ENTWICKLUNG***



# Historische Entwicklung der Krankenhaushygiene

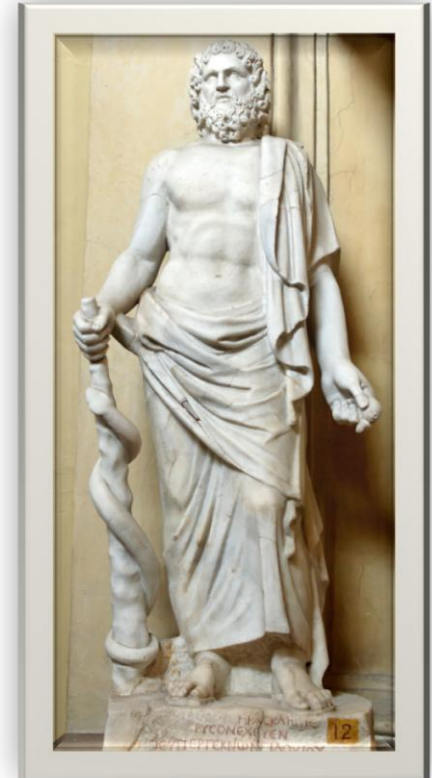
- Entwicklung der Krankenhaushygiene:
  - Beobachtung
  - Erfahrung
  - Sichtbar machen von Erregern (Mikroskopie)



# Historische Entwicklung der Krankenhigiene

## Antike 800v-Chr. Bis 500n Chr.

- Keine Gebäude für die Betreuung von Kranken
- Im Antiken Griechenland: Asklepios-Tempel (Gott der Heilkunde)
- Im Antiken Rom: ab 4. Jahrhundert n. Chr. öffentliche , christliche Aufnahme- und Pflegeeinrichtungen für Kranke, Pilger, Alte und Arme ([Xenodochien](#) - griech. *xenodocheion*: *xenos* = Fremder, *dechomai* = aufnehmen oder [Nosokomien](#) („Nosokomien“ hießen die Räumlichkeiten in den Heilstätten im alten Griechenland)



# Seuchen

- Aussatz (Lepra)
- Pest
- Syphilis (Franzosenkrankheit)
- Englischer Schweiß (Sudor Anglicus)
- Antoniusfeuer (Ergotismus gangraenosus und convulsivus)



# Historische Entwicklung der Krankenhaushygiene

## Seuchen

- Pest
- Pocken
- Fleckfieber

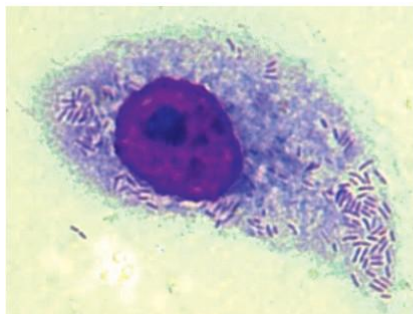
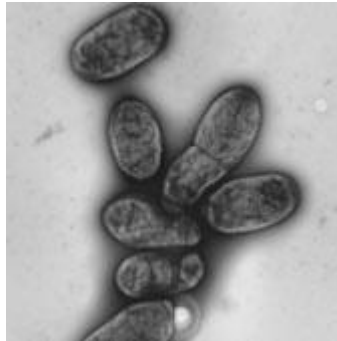
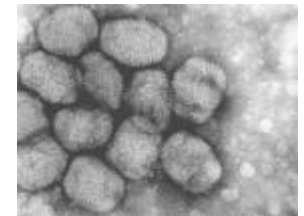


Abbildung 3  
*Rickettsia africae*  
(Isolat in  
L929-Zellen)  
gefärbt nach  
Romanowski.



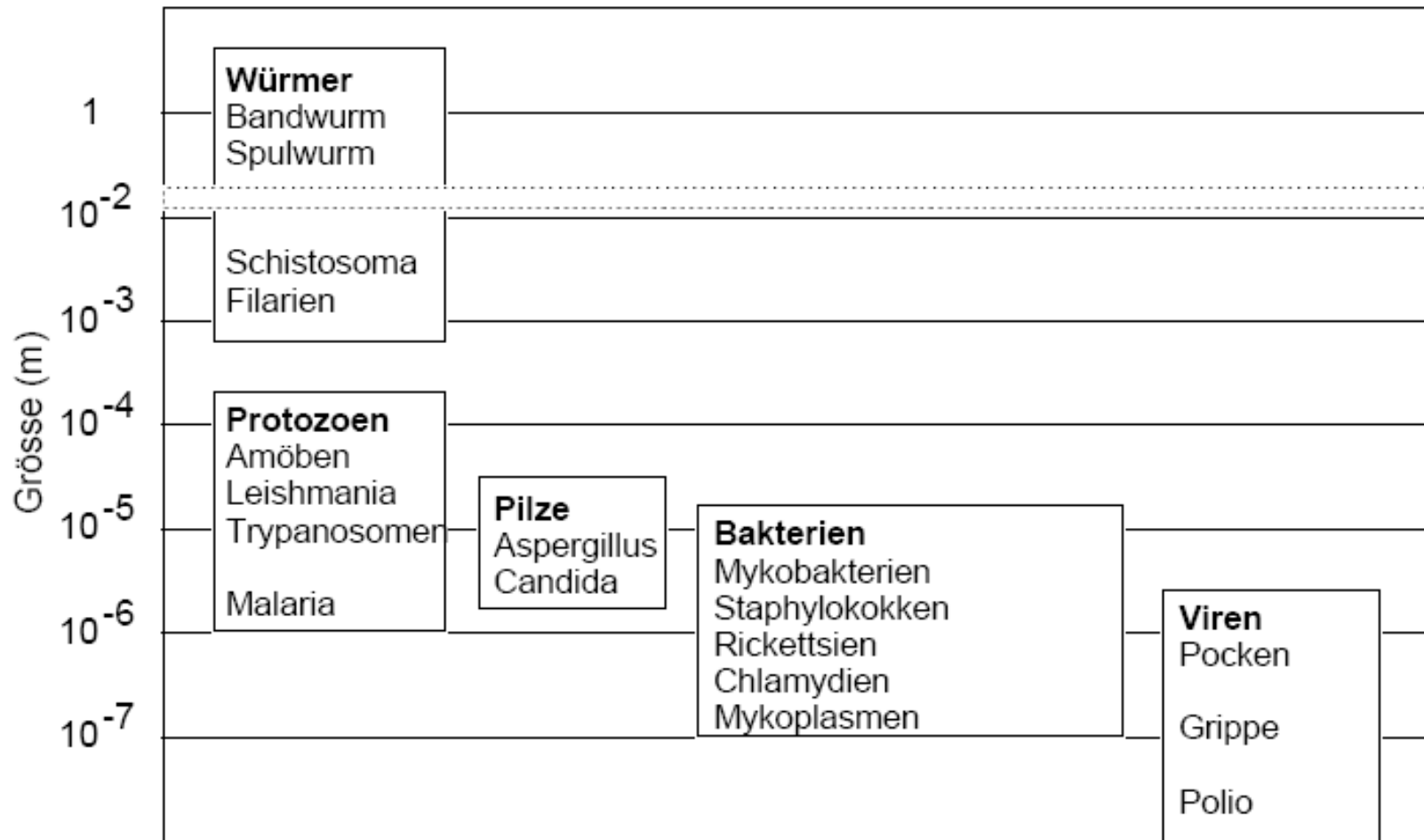
## Heute noch ein Thema?

- Pestausbruch in Indien 1995
- Krätzmilbe in Deutschland 2000
- HIV Neuinfektionsrate in UK 2002 +100%
- Bedrohung der Wasserreserven durch Verschmutzung
- Globalisierung



# Das Mikroskop





# Historische Entwicklung der Krankenhaushygiene

## Seuchen

- Ursache für die Infektion wurden auf Miasmen, also auf eine schlechte Ausdünstung zurückgeführt. Hippokrates von Kos (Lehre von den Miasmen). Daher wurden Infektionen mit Ausräuchern und versprühen von Essig bekämpft.
- Essig in Wunden (Antiseptik)

## Schutzmaßnahme: Quarantäne christliches Mittelalter 5-15Jh

- Die **Quarantäne** ist die befristete Isolierung von Personen oder von Haustieren, die verdächtig sind, an bestimmten Infektionskrankheiten erkrankt oder Überträger dieser Krankheiten zu sein.



# Seuchen

- Quarantäne: Siechenstationen
- Ausräuchern, Verbrennen
- Schutzkleidung
- Bis zu acht Kranke in einem Bett
- Mangelnde Hygiene in Städten und Betreuungsstationen
- Ergebnis: Typhus, Fleckfieber, Rückfallfieber, Hohe Sterblichkeit in Krankenhäusern

# Chirurgen des Mittelalters

- Handwerker, Schmiede, Henker
- Jene, die die Operation überlebten starben an den Folgen der Operation:
  - Gasbrand (*Clostridium perfringens*)
  - Tetanus (*Clostridium tetani*)
  - Erysipel (**Wundrose** und **Rotlauf**)  $\beta$ -hämolysierende Streptokokken der Gruppe A; (*Streptococcus pyogenes*)
  - Wunddiphtherie (*Corynebacterium diphtheriae*)

## Ab 15. Jahrhundert: Frühe und jüngere Neuzeit bis Mitte des 19. Jahrhunderts

- Medizin und Heilmethoden wurden weiterentwickelt
- Pflanzung: Nosokomiale Infektion: Hohe Sterblichkeitsrate im Spital.
- Amputation: Sterblichkeit: 80%
- Geburt: Sterblichkeit 10% Frauen 50% der Neugeborenen



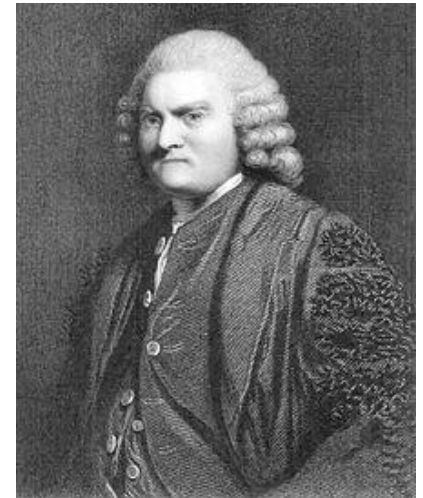
# Ab 15. Jahrhundert: Frühe und jüngere Neuzeit bis Mitte des 19. Jahrhunderts

- Luftzirkulation
- Septische und Aseptische Experimente
- 



# John Pringle 1707-1782

- Experimente über Septische und Aseptische Substanzen



# PIONIERE DES 19. JAHRHUNDERTS



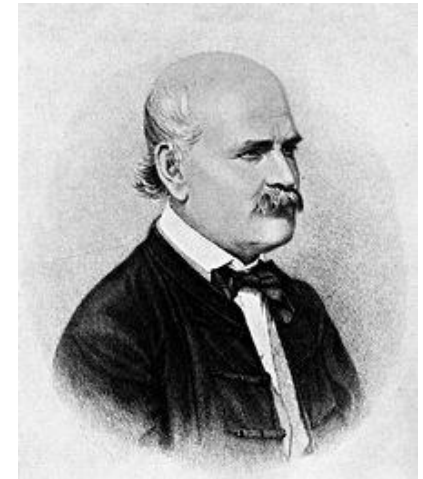
Medical Advice – Medizinische Beratung  
Dr. Helmut Pailer

**Caritas**

HLW -  
Sozialmanagement

# Ignaz Philipp Semmelweis 1818-1865

- Vergleich zweier Gebärkliniken mit Obduktion von Leichen und ohne Obduktion von Leichen: Sterblichkeit: 11,44:2,79%. Daher mußten Ärzte vor einer Geburt die Hände in Chlorwasser wachen: Sterblichkeit:0,19%
- Semmelweis ist der Begründer **der Aseptik**
- Zu seinen Lebzeiten wurden **seine Erkenntnisse nicht anerkannt** und insbesondere von Kritikern und Kollegen als spekulativer Unfug abgelehnt.
- Der „**Semmelweis-Reflex**“, demzufolge Innovationen in der Wissenschaft eher eine Bestrafung als eine entsprechende Honorierung zur Folge haben, weil etablierte Paradigmen und Verhaltensmuster entgegenstehen, wurde von Robert Anton Wilson geprägt und nach Semmelweis benannt.



# Sir Joseph Lister 1827-1912

- Bakterien befinden sich in der Luft
- Diese müssen von der Wunde ferngehalten werden
- **Carbol-Phenol** tötet Bakterien
- Problem: Hautunverträglichkeit
  
- Heute: Jodophore (Betaisodona)



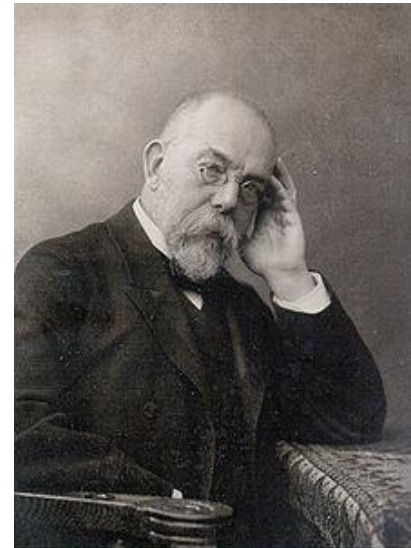
# Florence Nightingale 1820-1910

- Sauberes Umfeld ist für die Infektionsprävention sehr wichtig
- Einführung von Pflegestandards
- Berufsbild Hygieneschwester
- Morbiditätsstatistik (Erkrankungshäufigkeit)



# Robert Koch 1843-1910

- Entdeckung von Krankheitserreger
- Tuberkulose, Milzbrand, Cholera, Malaria
- Experimentelle Wundinfektion
- **Anzüchtung** von Bakterien auf **Nährböden**
- Konzept der Primärprävention: Struktur und Prozessqualität
- Desinfektionsmittelprüfung



# Weitere Pioniere der Hygiene

- 1892: Curt Schimmelbusch
- Sterile Verpackung von Verbänden



# Weitere Pioniere der Hygiene

- William Stuart Halsted
- 1852-1922
- 1890:
- Einführung der Gummihandschuhe
- Verwendung von Lokalanästhetikum



# Weitere Pioniere der Hygiene

- Johann Freiherr von Mikulicz-Radecki
- 1850-1905
- 1896: Erfindung des OP Mundschutzes



# Weitere Pioniere der Hygiene

- Friedrich Loeffler
- 1825-1915
- Schüler von Robert Koch
- Entdecker der Maul und Klauenseuche
- Begründer der Virologie
- Ursache der Diphtherie
- Beiträge zur Wasserhygiene
- Isolierung von Ausscheidern
- Schutzimpfung
- Arbeiten zu Desinfektion



# ENTWICKLUNGSETAPPEN IM 20. JAHRHUNDERT (AB 01.01.1901 LAUFEND)



# Antibakterielle Chemotherapie

- Chemische Substanzen, die Bakterien abtöten



# Salv-arsan

„das heilende Arsen“

- Paul Ehrlich
- 1854-1915

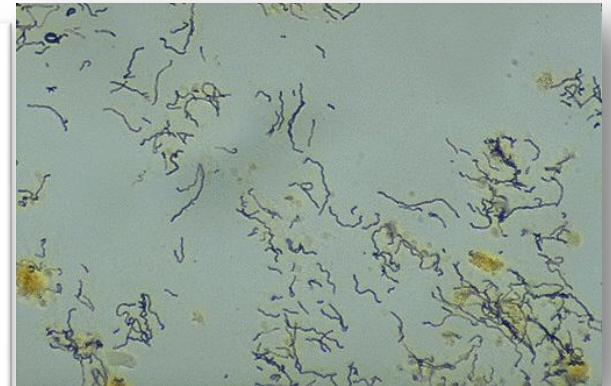
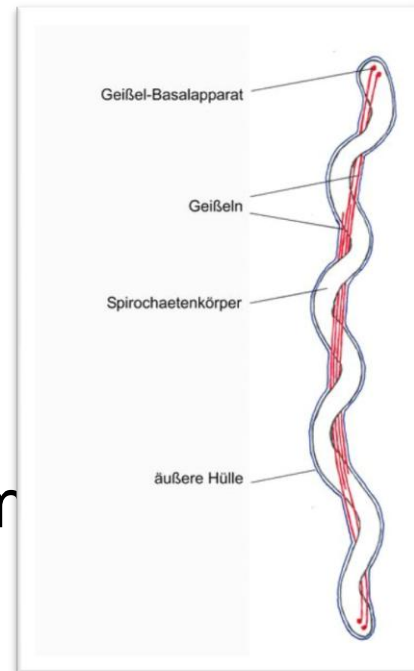


- **Arsphenamin** ist eine organische Arsenverbindung, mit der erstmals die **Behandlung der Syphilis** möglich war.
- Der Name **Salvarsan**
  - *Salvare*: retten, heilen, sanus – gesund, heil
  - *Arsen*
  - bedeutet *heilendes Arsen*

# Syphilis

## Lues venerea, harter Schanker,

- Geschlechtskrankheit
- „sexual transmitted disease“ (STD)
- Erreger: *Treponema pallidum*
- schraubenförmig gewundenes Bakterium aus der Familie der Spirochäten



# ANTIBIOTIKATHERAPIE SEIT 1935



Medical Advice – Medizinische Beratung  
Dr. Helmut Pailer

**Caritas**

HLW -  
Sozialmanagement

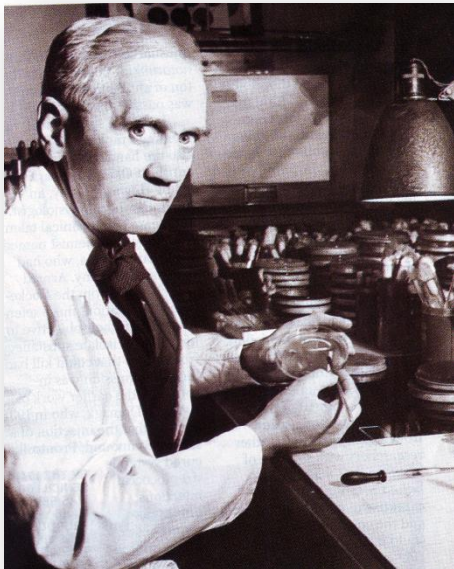
# Sulfonamide

- Gerhard Domagk



# Penicillin

- Alexander Fleming
- 1881-1955



- Er bemerkte zufällig am 28. September 1928 im Labor in eine seiner Staphylokokken - Kulturen hineingeratene Schimmelpilze der Gattung *Penicillium*, die eine keimtötende Wirkung hatten.

# ANTIBIOTIKATHERAPIE



Medical Advice – Medizinische Beratung  
Dr. Helmut Pailer

**Caritas**

HLW -  
Sozialmanagement

# Folge der Antibiotikatherapie

- Anstieg der Krankenhausinfektionen
- Entwicklung von Antibiotika resistente Erreger
- Veränderung des Erregerspektrums



# Veränderung des Erregerspektrums 1940

- Infektionen mit gram-neg. Stäbchen
- Infektionen mit gram-neg. Staphylokokken
  - Postop. Wundinfektion
  - Pneumonie
  - HWI – Harnwegsinfekte
  - Sepsis: schwere Infektion mit Organbeteiligung



# Veränderung des Erregerspektrums 1960

- Gram-neg. aerobe Stäbchen
  - Escherichia
  - Citrobakter
  - Enterobakter
  - Klebsiellen
  - Serratia
  - Proteus
  - Pseudomonas

# Veränderung des Erregerspektrums 1972

- Seit 1972 halten sich gram-pos und gram-neg. Erreger die Waage
- Reaktion: Verstärkung des Hygienebewusstseins



## Problem-Stämme heute

- MRSA: Methicillin-resistente Staph. Aureus
- MRE: Multiresistente Erreger
  - VRE: Vancomycin resistente Erreger
  - VISA: Vancomycin Intermediate Staph. Aureus
  - Pseudomonas
- Versagen der Behandlung und Ausbreitung im Krankenhaus

# Bekämpfung der MRE

- Isolierung von Patienten
- Sanierung der Kolonisation von MRE
  - Antiseptik
  - Antimikrobielle Chemotherapie
- Einhaltung eines Multibarrieresystems



# Multibarrieresystem

## Unterbrechung von Infektionswegen

- Isolierung
- Händedesinfektion
- Aufbereitung von Medizinprodukten
- Tragen von Bereichs- und Schutzkleidung
- Flächendesinfektion
- Strenge Antibiotikastrategie
  - Erforderliches Minimum
  - Erforderliche Behandlungsdauer
  - Erregerspezifisch
  - Verzicht auf lokale Antibiotikaaanwendung
  - Beschränkung der präoperativen Antibiotikaphylaxe auf wissenschaftlich med. fundierte Indikationen und Zeitdauer



# Strenge Antibiotikastrategie

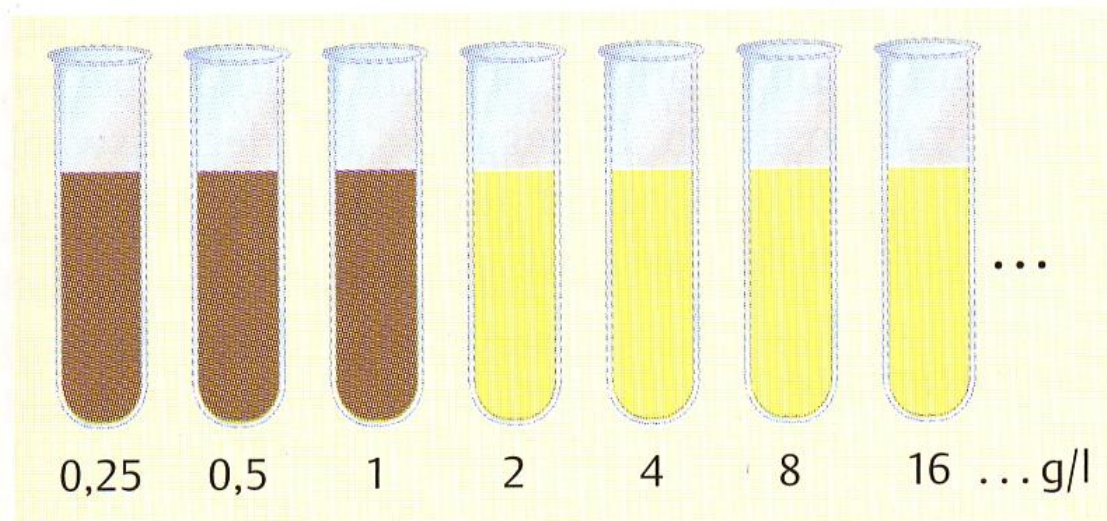
- Erforderliches Minimum
- Erforderliche Behandlungsdauer
- Erregerspezifisch
- Verzicht auf lokale Antibiotikaaanwendung
- Beschränkung der präoperativen Antibiotikaprophylaxe auf wissenschaftlich med. fundierte Indikationen und Zeitdauer

# Antibiogramm

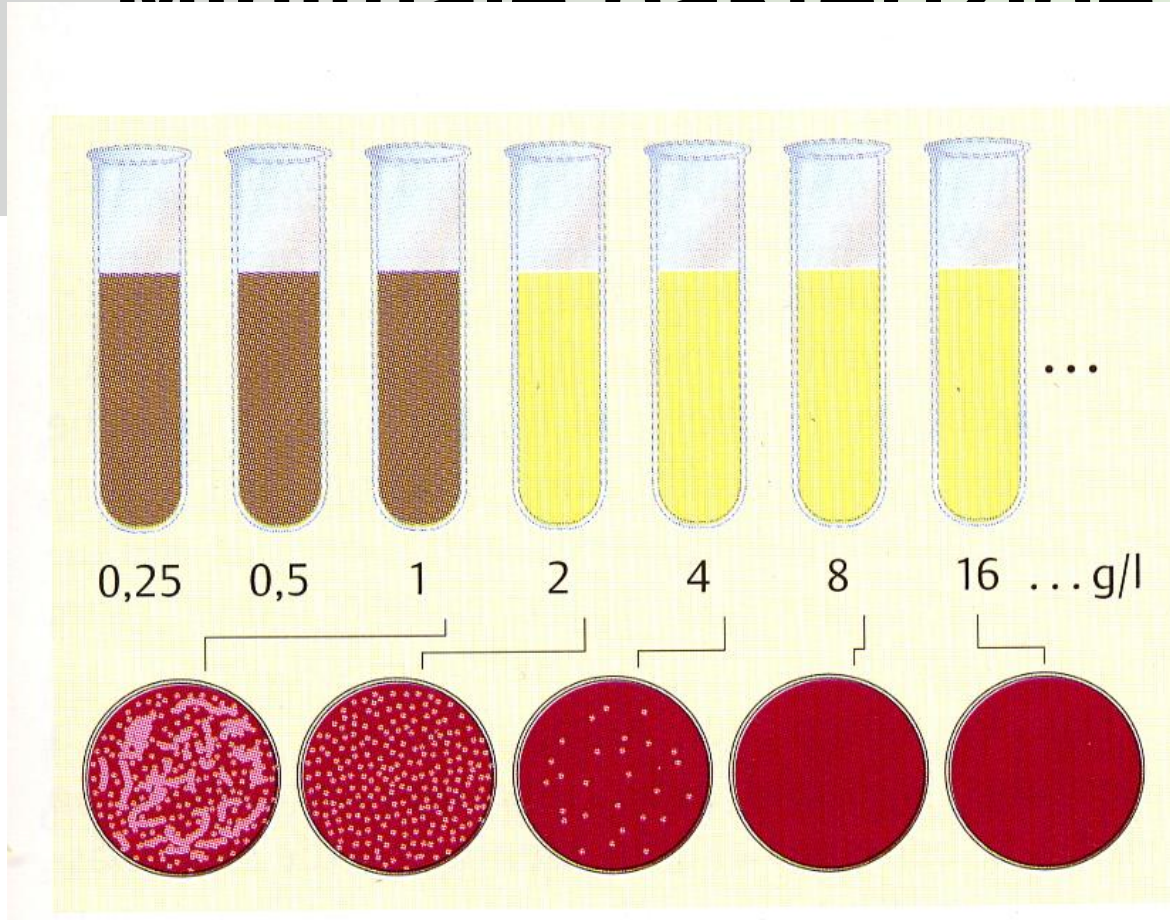
- Dabei wird auf einem Nährmedium ein Erreger großflächig aufgetragen, und dann eine Vielzahl von Antibiotika auf das Medium aufgelegt.
- Dort wo eine Resistenz des Erregers gegen das Antibiotikum auftritt, wird der Erreger bis zur Tablette heran wachsen.
- Vorteil besteht darin, dass man die gutwirkenden Antibiotika herausfiltern kann.



# Minimale Hemmkonzentration



# Minimale bakterizide

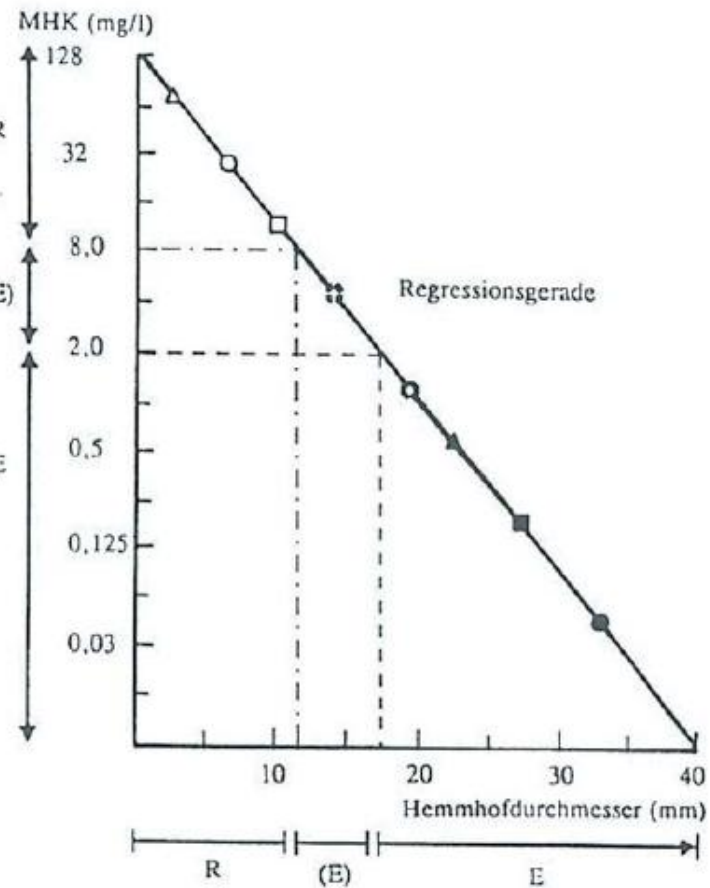


Serum-Konzentration:

- bei therapeutischer Dosierung  
nicht erreichbar  
(Toxizität, Nebenwirkungen)

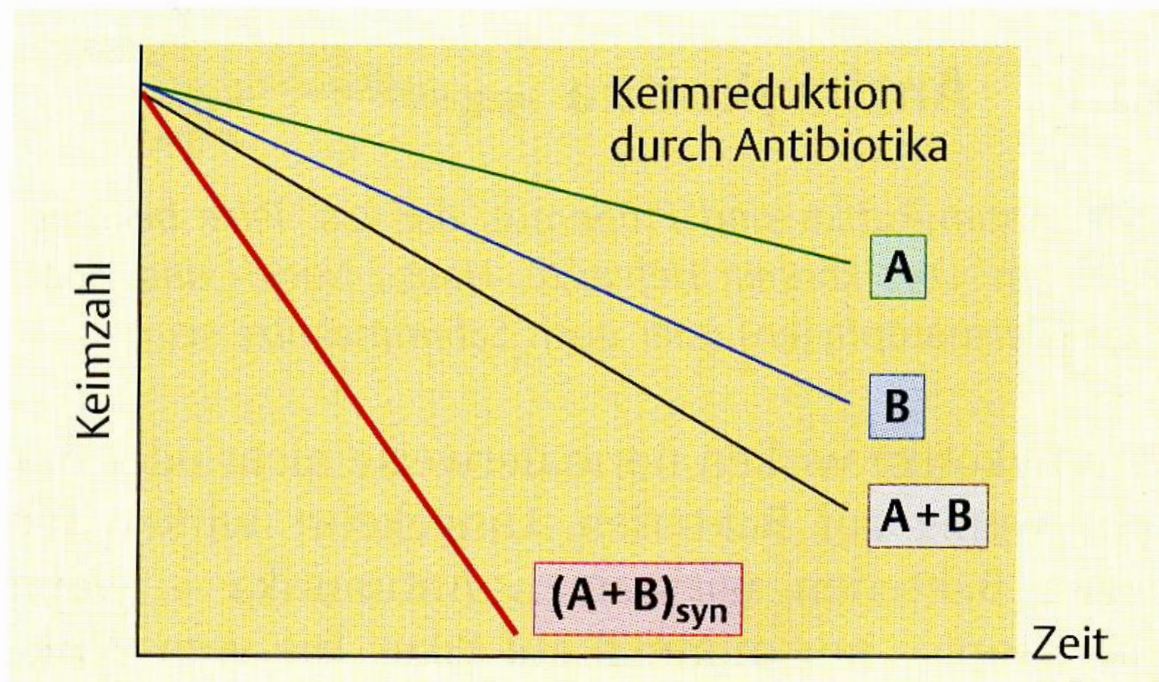
- bei besonders hoher Dosierung  
gerade noch erreichbar

- bei therapeutischer Dosierung  
leicht erreichbar



# Therapeutische Aspekte

- Interventionstherapie
- Sequenztherapie
- Ambulante parenterale AB-Therapie
- Kombinationstherapie
- Langzeitgabe
- AB-Prophylaxe



# Keine lästige Zusatzmaßnahme „das Händewaschen“



# ANTIINFEKTIVA

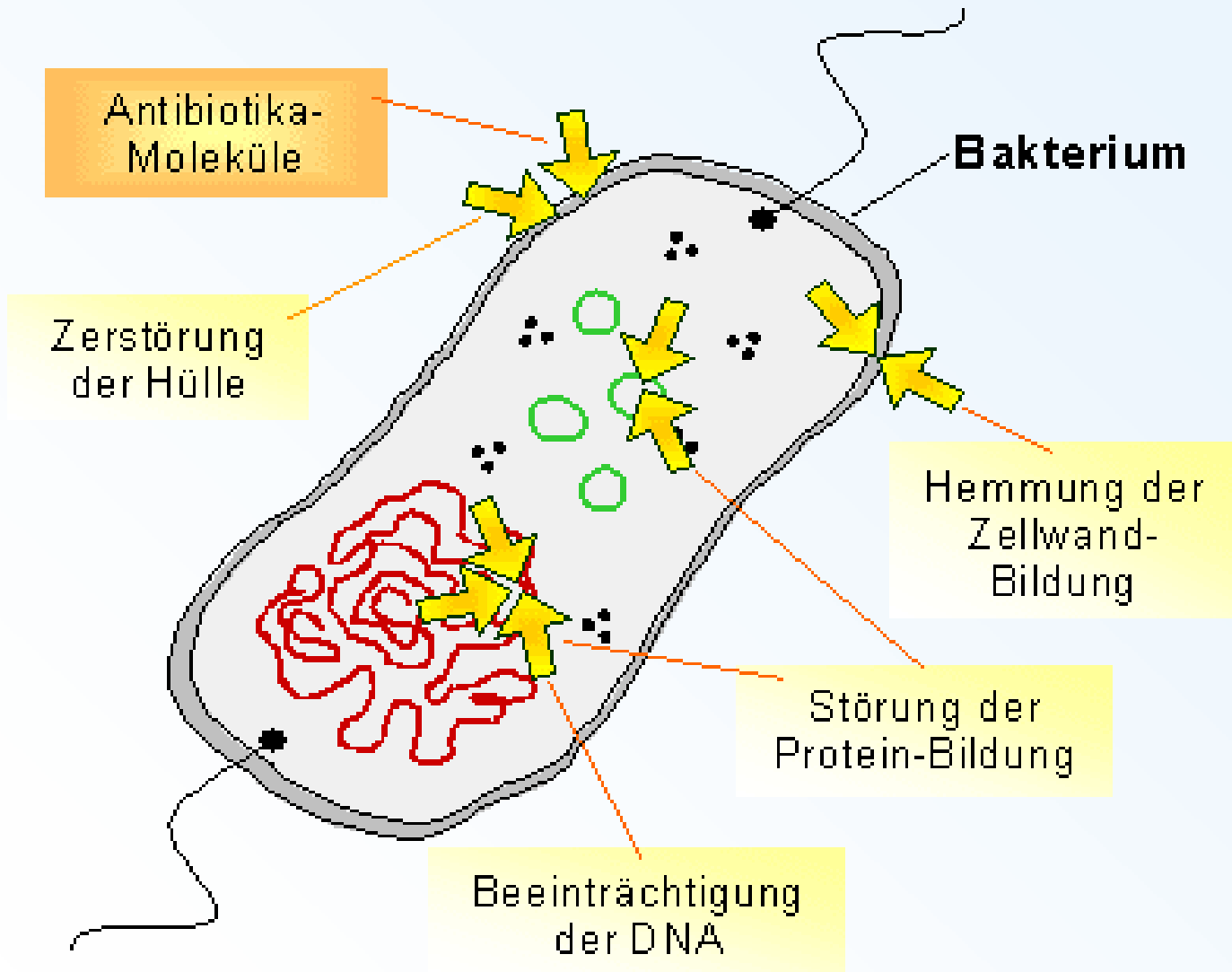


Medical Advice – Medizinische Beratung  
Dr. Helmut Pailer

**Caritas**

HLW -  
Sozialmanagement

# Angriffspunkte der Antibiotika



**Sir Alexander Fleming \*1881, † 1955**  
(Großbritannien)

*"Für die Entdeckung des Penizillins und seiner Heilwirkung bei  
verschiedenen Infektionskrankheiten"*  
(gemeinsam mit Ernst Boris Chain und Sir Howard Walter Florey )



# Antibiotika

- Natürliche oder synthetische chem. Substanzen
- bakteriostatisch oder bakterizid – wirken nur gegen Bakterien!! (Husten meist viral)
- verschiedene Angriffspunkte
- Resistenzentwicklung, Antibiogramm
- Allergie (Penicilline – meist Hautreaktion)
- Eigene „Krankenhausflora“ – Auswahl des AB

# Antimykotika

- Wirken gegen Pilze
- Weniger Substanzklassen, verschiedene Wirkmechanismen (Zellwand, RNA-Synthese)
- Pilze besiedeln meist Haut u. Schleimhäute, selten systemisch
- Immunsupprimierte (DM!!) – bes. wichtig gute Hygiene, Fußpflege
- Seltener Resistenzentwicklung, cave: NW (Leber, Niere)

# Virusinfektionen

- Viren sind kleine Erreger, bestehen aus RNA od. DNA in Proteinkapsel
- Brauchen für Vermehrung Wirtszellen
- Wirtszellen wehren sich durch Eliminierung/killen der infizierten Zelle
- Antikörperproduktion -> Impfungen
- Meist nur symptomatische Therapie

# Virostatika

- Nur bei best. Viren (HIV; HSV; VZV)
- Versch. Wirkmechanismen
- Resistenzentwicklung (bes. HIV – Kombinationstherapien)
- NW (Haut, Übelkeit, Niere, KM-Depression)

# Desinfektionsmittel

## Antiseptika

- Aufgaben der Desinfektion:
  - gute Wirkung in kurzer Zeit
  - gute Verträglichkeit für Haut, Wäsche, Instrumente
  - Wirtschaftlichkeit



# Desinfektionsmittel

- **Formalin:** Des. des Raumes
- **Formaldehyd:** Des. von Blut in Blutsammelstellen
- **Äthanol:** Händedesinfektion
- **Chlor:** Halogen; Des. von Trink und Badewasser
- **Jod und Jodtinktur:** Vorbereitung zur Operation, Hautdesinfektion, soll nicht für offenen Wunden verwendet werden.
- **Wasserstoffperoxid:** wird leicht in Wasser und Sauerstoff zersetzt. Wird zur Wunddesinfektion verwendet.
- **Kaliumpermanganat:** Lösung wirkt aseptisch; Gurgellösung (Hexoral)
- **Ozon:** Wasserdesinfektion
- **Phenol:** ist nur gegen vegetative Formen von bat. wirksam. Verwendung in der Grobdesinfektion. Abwaschen von Gegenständen, Des. von beschmutzter **Wäsche**; *unangenehmer Geruch*.
- **Säuren und Laugen:** Werden in Form von Kalkmilch verwendet. z.B. bei Des. von *Urin, Stuhl, Abortgruben*.
- **Silbersalze:** Prophylaxe gegen **Augenblenorrhoe beim Neugeborenen**. Damit wird mit Silberazetat die Übertragung von Gonorrhoe von der Mutter auf das Kind verhindert. **Credésche Prophylaxe**.



# Therapeutika gegen Parasiten

- Antimalariamittel (Prophylaxe, Therapie, Resistenzen)
- Wurmmittel



# WAS IST WAS?



Medical Advice – Medizinische Beratung  
Dr. Helmut Pailer

**Caritas**

HLW -  
Sozialmanagement

# Was ist ?

- Prion      Proteinaceous Infectious particle
- Virus
- Bakterium
- Pilz
- Protozoon

# Prion

- Es handelt sich dabei nicht um Lebewesen, sondern um organische Gifte (Proteine) mit virusähnlichen Eigenschaften.

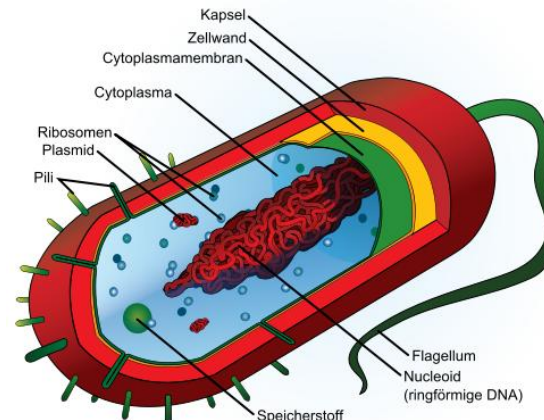


# Virus

- **Viren** sind infektiöse Partikel, die sich außerhalb von Zellen (extrazellulär) durch Übertragung verbreiten, aber nur innerhalb einer geeigneten Wirtszelle (intrazellulär) vermehren können.
- Sie selbst bestehen nicht aus einer Zelle. Alle Viren enthalten das Programm (einige auch weitere Hilfskomponenten) zu ihrer Vermehrung und Ausbreitung (**DNA, RNA**), besitzen aber **keinen eigenen Stoffwechsel** und sind deshalb auf den Stoffwechsel der Wirtszelle angewiesen.

# Bakterium

- Die **Bakterien** (*Bacteria*) sind mikroskopisch kleine, meistens einzelligen Organismen, die keinen echten Zellkern besitzen und deshalb zu den Prokaryoten gehören.



# Pilze

- **Pilze** (lat. Fungi) sind Lebewesen, deren Zellen Mitochondrien und ein Zellskelett enthalten.
- In der biologischen Klassifikation bilden sie neben Tieren und Pflanzen ein eigenständiges Reich, zu dem sowohl Einzeller wie die Backhefe, als auch Vielzeller wie die Schimmelpilze gehören.



## Protozoen

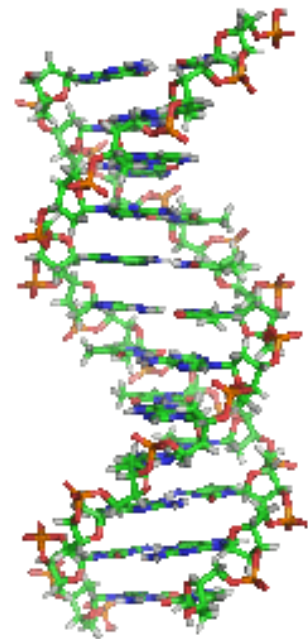
- **Protozoen** „das erste Tier“, oder **Urtiere** ist eine veraltete Bezeichnung für aufgrund ihrer heterotrophen (für Lebewesen spezifische Eigenschaft) (vereinzelt auch autotrophen) Lebensweise und ihrer Mobilität als tierisch angesehene Einzeller.
- Sie haben eine Zellmembran, und im Gegensatz zu Bakterien besitzen sie einen Zellkern.

# Was ist ?

- DNA
- RNA
- Protein
- Enzym

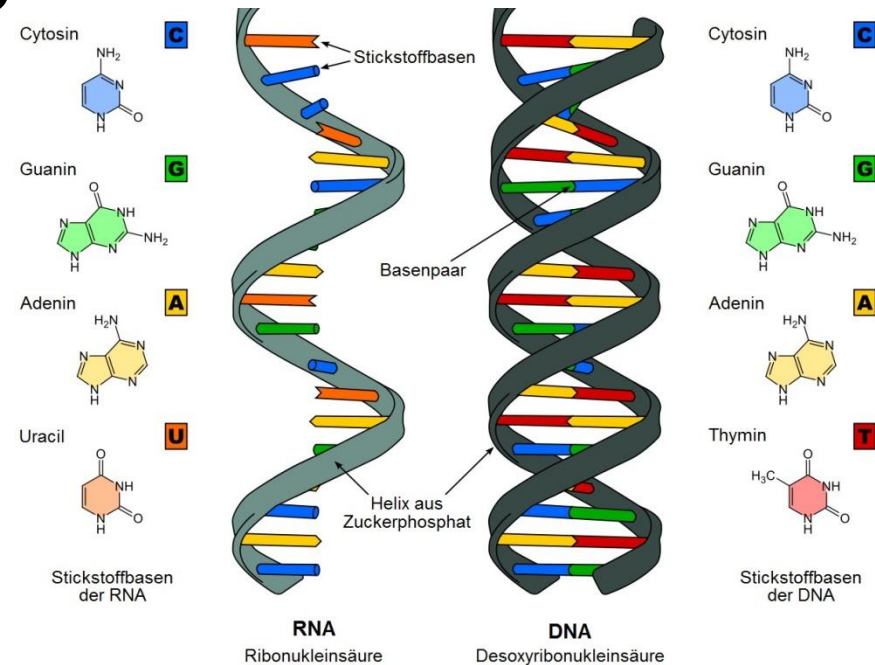
# DNA

- Die **Desoxyribonukleinsäure** (Des|oxy|ribo|nukle|in|säure; kurz **DNS**, englisch **DNA**) ist ein in allen Lebewesen und DNA-Viren vorkommendes Biomolekül und die Trägerin der Erbinformation. Sie enthält die Gene, die die Information für die Herstellung der Ribonukleinsäuren (RNA, im Deutschen auch RNS) enthalten.



# RNA

- Die **Ribonukleinsäure (RNA)** ist eine Nukleinsäure, das heißt eine Kette aus vielen Nukleotiden (ein so genanntes Polynukleotid).



# Protein

- **Proteine** oder **Eiweiße** (seltener: **Eiweißstoffe**) sind aus Aminosäuren aufgebaute Makromoleküle. Proteine gehören zu den Grundbausteinen aller Zellen. Sie verleihen der Zelle nicht nur Struktur, sondern sind die molekularen „Maschinen“, die Stoffe transportieren, Ionen pumpen, chemische Reaktionen katalysieren und Signalstoffe erkennen

# Aminosäuren

- **Aminosäuren** sind eine Klasse organischer Verbindungen mit mindestens einer Carboxygruppe ( $-\text{COOH}$ ) und einer Aminogruppe ( $-\text{NH}_2$ )

# NICHT BAKTERIELLE ERREGER



# Entwicklung der Präventionsstrategien

Hepatitis B, C, HIV (AIDS)

- Maßnahmen: Schutz für Personal
  - Schutzimpfung
  - Schutz vor Verletzungen
  - Schutz vor Kontakt mit Blut, infektiösen Sekreten, Exkreten
  - Tragen von Schutzhandschuhe
  - Tragen von Schutzkleidung
  - Maßnahmen bei Kontamination
  - Maschinelle Instrumentenaufbereitung
  - Betriebsarzt



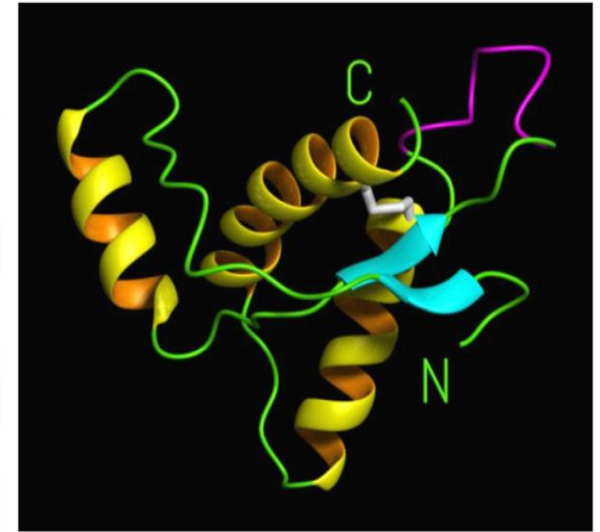
# Entwicklung der Präventionsstrategien

- Maßnahmen: Schutz für Patienten
  - Viruzide Instrumentenaufbereitung
  - Beseitigung von Blut und Sekretspritzern durch viruzide Desinfektionsmittel
  - Viruzide Flächendesinfektion



# Creutzfeldt-Jakob-Krankheit (vCJK) 1996

- Übertragbar über:
  - Gehirn, Rückenmark, Auge
  - Lymphatisches Gewebe
  - Blut
- Problem:
  - Extreme Chemo- und Thermoresistenz der Prione



# Schutz vor Prione

- 1. Schritt: Gründliche Reinigung als Aufbereitung in einem PH  $>11$ , um anhaftende Eiweisreste und damit auch Prione soweit als möglich zu entfernen
- 2. Schritt: Desinfektion, weil anhaftende Eiweisreste am Aufbereitungsgut koagulieren würden und nicht mehr entfernt werden können.

# Klassifikation der bakteriellen Erreger



Lehre vom Auftreten, den Ursachen und der  
Verhütung von Infektionskrankheiten

# EPIDEMIOLOGIE



# Vorkommen von Infektionskrankheiten

- **Endemisches Vorkommen**
  - Erkrankung, die nur in einer bestimmten Population bzw. in einer bestimmten Gegend auftritt. Die Krankheitsursache im Endemiegebiet (z.B. Parasiten) bleibt in der Regel ständig präsent
- **Epidemie**
  - massenhaftes Auftreten einer Krankheit innerhalb einer bestimmten Region oder Bevölkerung (örtlich u. zeitlich gehäuft)
- **Pandemie**
  - länder- und kontinentübergreifende Ausbreitung einer Krankheit (zeitlich gehäuft, keine örtliche Begrenzung)

# Definitionen I

- Infektion symptomatisch  
asymptomatisch
- Inkubationszeit
- Ausscheider
- Letalität
- Morbidität
- Mortalität

# Definitionen I

## Infektion

- Symptomatisch
  - Ist ein Zeichen, daß in der Medizin auf eine Erkrankung hinweist
- Asymptomatisch
  - Erkrankung ohne Krankheitszeichen

# Definitionen I

## Inkubationszeit

- Die **Inkubationszeit** (lat. *incubare* = ausbrüten) beschreibt in der Infektiologie **jene Zeit**, die **zwischen der Infektion** mit einem Krankheitserreger **und dem Auftreten der ersten Symptome** vergeht.
- Die Inkubationszeit kann – abhängig von der Krankheit – zwischen wenigen Stunden und einigen Jahrzehnten liegen.

# Definitionen I

## Ausscheider

- **Ausscheider** sind Personen oder Tiere, die nach durchgemachter, auch asymptomatischer Infektion, über einen Zeitraum weiterhin Erreger aus einem intrakorporalen Herd über den **Stuhl, Harn** oder **Speichel** ausscheiden (bei *Salmonella typhi* zum Beispiel aus der Gallenblase), ohne dabei selbst krank zu sein.
- Geschieht dies über einen längeren Zeitraum, so spricht man meist auch von einem *permanenten* **Dauerausscheider**.
- Bei kürzeren Zeiträumen spricht man dementsprechend von einem *temporären* Dauerausscheider.
- Am bekanntesten sind dabei Dauerausscheider nach einer **Typhus-Erkrankung**. Derartige Dauerausscheider stellen ein hohes Infektionsrisiko dar. Daher ist der Umgang mit Dauerausscheidern im Bundesseuchengesetz geregelt. So dürfen Dauerausscheider nicht in lebensmittelverarbeitenden Betrieben tätig sein. In der Regel werden Dauerausscheider antibiotisch saniert.

# Definitionen I

## Letalität

- Die **Letalität** (von lat. *letum* Tod bzw. *letal* tödlich, engl. *lethality*) bezeichnet die „Tödlichkeit“ (die Sterblichkeit bei) einer Erkrankung.
- Verhältnis der Todesfälle zur Anzahl der Erkrankten.
- Die **Letalitätsrate** ist das Verhältnis der Anzahl der an einer bestimmten Krankheit Verstorbenen zur Anzahl *neuer* Fälle.

# Definitionen I

## Morbidität

- die Krankheitshäufigkeit bezogen auf eine bestimmte Bevölkerungsgruppe. Sie wird bestimmt durch die **Prävalenz** (Rate der bereits Erkrankten) und die **Inzidenz** (Rate der Neuerkrankungen) innerhalb einer vorgegebenen Zeitperiode.

# Definitionen I

## Inzidenz

### Zeitraum

- **Anzahl der Neuerkrankungen**
  - an einer bestimmten Krankheit
  - in einer Bevölkerungsgruppe definierter Größe, üblicherweise 100.000 Einwohner
  - während einer bestimmten Zeit, üblicherweise in einem Jahr

$$\text{Inzidenz} = \frac{\text{Anzahl\_der\_Neuerkrankten}}{(\text{betrachtete\_Zeitspanne} \times \text{Anzahl\_der\_betrachteten\_Individuen})}$$



# Definitionen I

## Prävalenz – Krankheitshäufigkeit Zeitpunkt

- Die **Prävalenz** sagt aus, wie viele Menschen einer bestimmten Gruppe (Population) definierter Größe an einer bestimmten Krankheit erkrankt sind.

$$\text{Prävalenz} = \frac{\text{Anzahl\_der\_Erkrankten\_zum\_Untersuchungszeitpunkt}}{\text{Anzahl\_der\_betrachteten\_Individuen}}$$

# Definitionen I

## Mortalität - Sterblichkeit

- Sie bezeichnet die Anzahl der Todesfälle, bezogen auf die Gesamtanzahl der Individuen



# Definitionen II

- Kontamination
- Sepsis



# Kontamination

- die Verunreinigung von keimfreien oder keimarmen Gegenständen durch Bakterien oder anderen Mikroorganismen aus der Umgebung



# Sepsis

- Die **Sepsis** (*Fäulnis*), umgangssprachlich auch *Blutvergiftung*, ist eine komplexe systemische Entzündungsreaktion des Organismus auf eine **Infektion mit Bakterien und deren Toxine, Viren oder Pilze**)



# Ausbreitung im Organismus

- Lokal, z.B.: Abszess
- Lymphogen; z.B.: Erysipel
- Hämatogen; z.B.: Sepsis



## Definitionen III

- Nosokomiale Infektion
- Schutzimpfung
- Rezidivinfektion
- Superinfektion
- Zoonose

# Nosokomiale Infektion

- Unter einer **nosokomialen Infektion** (Krankenhausinfektion; griech.: *Nosokomeion*: Krankenhaus) wird jede Infektion mit Mikroorganismen verstanden, die im zeitlichen Zusammenhang mit einem Krankenhausaufenthalt oder einem Aufenthalt in einer anderen medizinischen Einrichtung steht, unabhängig davon, ob Krankheitssymptome bestehen oder nicht

# Schutzimpfung

- Die **Impfung** ist eine vorbeugende Maßnahme gegen verschiedene [Infektionskrankheiten](#) und wird deshalb auch **Schutzimpfung** genannt.
- Man unterscheidet **aktive Impfung** und **passive Immunisierung**.

# Rezidivinfektion

- Ein **Rezidiv** von lat. *recidere*, „zurückfallen“) ist das Wiederauftreten („Rückfall“) einer Krankheit, oder deren Symptome nach einer Behandlung, die zeitweilig erfolgreich war.



# Superinfektion

- Unter "Superinfektion" wird verstanden, daß ein – meist viraler – Infekt die Grundlage für eine zusätzliche Infektion – meist nun bakterielle Infektion – liefert. In diesem Zusammenhang wird der Begriff Superinfektion hier als eine Form der Sekundärinfektion verwendet.



**Medical Advice – Medizinische Beratung**  
**Dr. Helmut Pailer**

# Zoonosen

- **Zoonosen** („Lebewesen“ und „Krankheit“) sind von Tier zu Mensch und von Mensch zu Tier übertragbare Infektionskrankheiten

## Definitionen IV

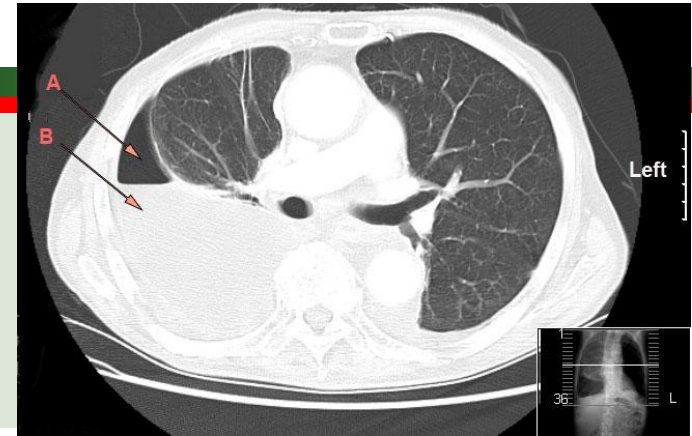
- Abszess
- Empyem
- Phlegmone
- Bakteriämie
- Fungämie
- Virämie

# Abszeß

- Ein **Abszeß** ist eine umkapselte Eiteransammlung in einer **nicht präformierten Körperhöhle**, die durch entzündliche Gewebseinschmelzung entsteht.



# Empyem



- Als **Empyem** bezeichnet man eine Ansammlung von Eiter in einer **vorgeformten (meist natürlichen) Körperhöhle** oder in einem Hohlorgan.
- Beispiele für Empyeme sind:
  - die Appendizitis (Blinddarmentzündung),
  - das Gallenblasen- Empyem
  - Kieferhöhlen - Empyem
  - Lungen- und Pleura - Empyem (Brust-Rippfell-Zwischenraum)
  - Gelenk - Empyeme

# Phlegmone

- Die **Phlegmone** (*phlegma* Schleim) ist eine eitrige, sich diffus ausbreitende Infektionserkrankung der Weichteile (des interstitiellen Bindegewebes).



# Begriffe

- Bakteriämie: Bakterien im Blut
- Toxinämie: Toxine im Blut
- Pyämie: Eitererreger im Blut
- Fungämie: Pilze im Blut
- Virämie: Viren im Blut



# ÜBERTRAGUNGSWEGE DER ÜBERTRAGBAREN KRANKHEITEN



# INFEKTIONSQUELLEN UND ÜBERTRAGUNGSWEGE



# Infektionsquelle

- Ist der Ort, an dem sich ein Erreger natürlicherweise aufhält und von dem die Infektion ausgeht
- Mensch, Erdboden, Tier

# Erregerreservoir

- Ist jener Standort, an dem sich der Erreger nach einer Kontamination häufig oder dauernd aufhält und von dem aus eine Infektion ausgelöst wird.
- Trinkwasser, Sanitärbereich, Reinigungsutensilien.

# Infektionsübertragung

- **direkte Kontaktinfektion**
  - Orale oder Schmierinfektion
  - Tröpfcheninfektion (aerogen)
  - Geschlechtsverkehr, Blut
  - Über Plazenta, Geburt, Muttermilch
- **indirekte Kontaktinfektion**
  - Lebensmittel
  - Trinkwasser
  - Gegenstände

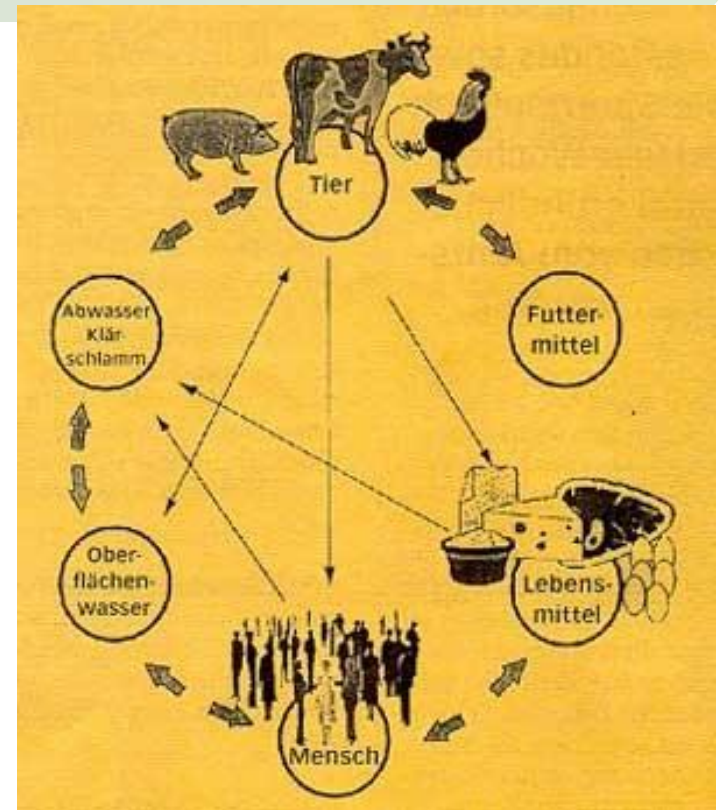
# Übertragungswege

## Homologer Infektionsweg oder Kette

- Von Mensch zu Mensch

## Heterologer Übertragung

- Von Tier auf den Menschen
- Von unbelebter Umgebung auf den Menschen



# Infektionsmöglichkeiten

- Iatrogene Infektion
  - Direkte Übertragung. Bei therapeutischen Eingriffen
- Apparative oder technische nosokomiale Infektion
  - Indirekte Übertragung zB. Durch Apparative Ausstattung
- Umgebungsinfektion
  - Übertragung aus dem Milieu der Gesundheitseinrichtung (Wasser, duschen)
  - Mitarbeiter: Hände
  - Patientennahe Flächen
- Endogene Selbstinfektion
  - Erreger vom Patienten selbst
- Eingeschleppte Infektion
  - Patienten
  - Besucher



# Ausbreitung im Organismus

- Lokal, z.B.: Abszess
- Lymphogen; z.B.: Erysipel
- Hämatogen; z.B.: Sepsis

# Expositionsprophylaxe

- Isolierung der Infektionsquelle, Quarantäne
- Desinfektion
  - Abtötung von Keimen auf Oberflächen, Desinfektionsmittel müssen im Labor eine Keimabtötung v. 10.000 auf 1 erreichen
- Sterilisation
  - Thermisches oder chemisches Verfahren, wodurch 1 Million Keime auf 1 Keim reduziert wird (breiteste Keimabtötung)

# (Dispositions)Prophylaxe

- Aktive Immunisierung
- Passive Immunisierung
- Chemoprophylaxe, die Ansiedelung von Erregern bei Anfälligen verhindern soll.



# Infektionsverläufe

- **Akute Infektion**
  - Plötzlicher Beginn, fieberhafter Verlauf über Tage
- **Chronisch (persistierende) Infektion**
  - Allmählicher Beginn, subfebriler Verlauf über Wochen, bis Monate u. Jahre
- **Chronisch rezidivierende Infektion**
  - Wiederholt auftretend, meist mit akut verlaufenden fieberhaften Krankheitsschüben
- **Symptomlose Infektion**
  - Ohne Krankheitszeichen
- **Latente Infektion**
  - Klinisch stumme Phasen über Monate bis Jahre (z.B. HIV-pos)
- **Komplikationen**



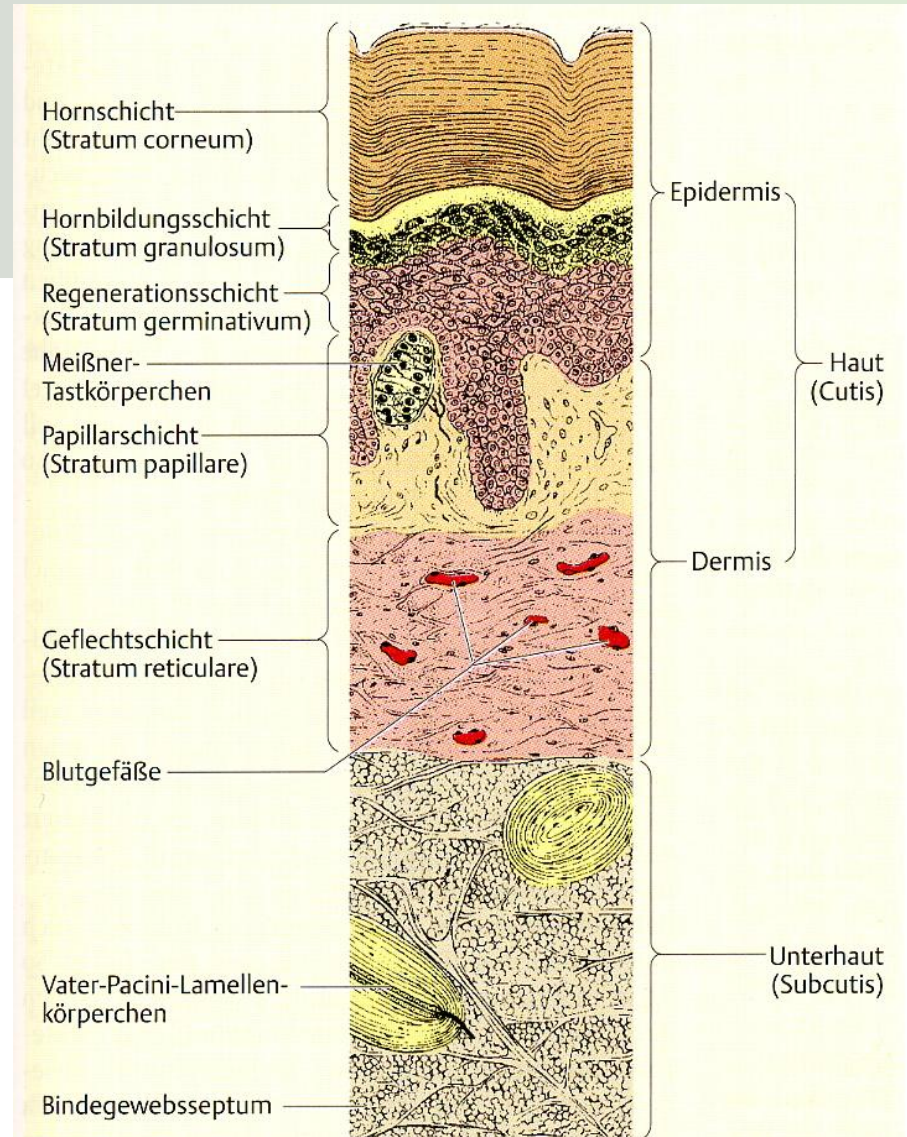


# INFEKTABWEHR DURCH DAS IMMUNSYSTEM

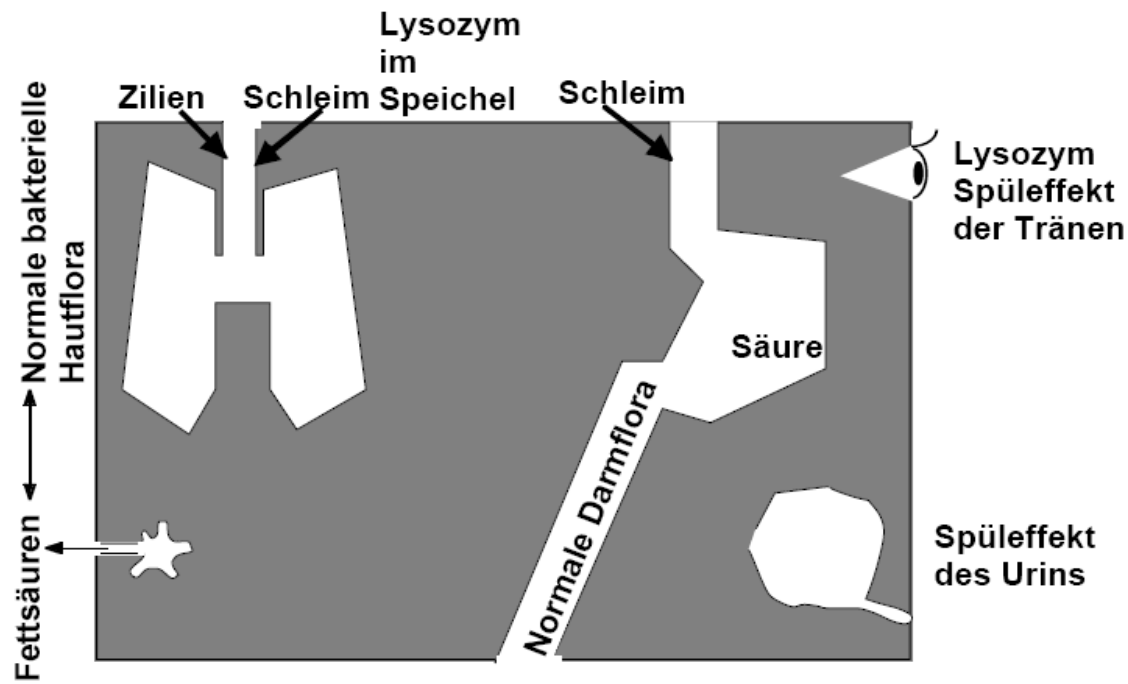


# Immunsystem

- (Schleim)Haut

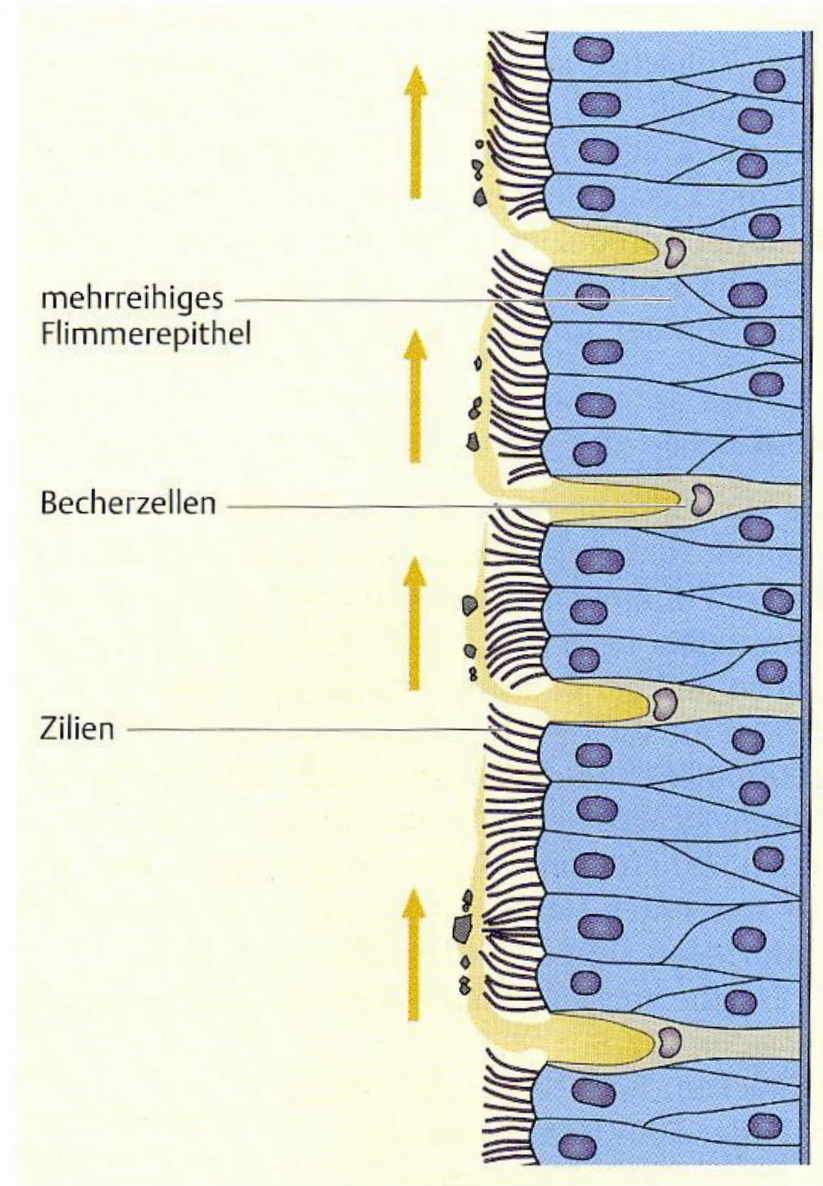


# Physikalische und chemische Abwehr I



**Tabelle 2.1** Mechanismen der Infektabwehr

| Organ  | Schutzmechanismen   |
|--|---|
| Haut   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hornschicht der Haut</li> <li>■ physiologische Bakterienflora</li> <li>■ saurer pH-Wert</li> </ul>   |
| Schleimhaut  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bakterienflora</li> <li>■ Vaginalschleimhaut: Laktobakterien erzeugen sauren pH-Wert</li> <li>■ Schleim</li> <li>■ IgA-Antikörper</li> </ul> |
| Luftröhre, Bronchien   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Flimmerepithel</li> <li>■ Hustenreflex</li> <li>■ Schluckreflex</li> </ul>   |
| Magen  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Magensäure</li> </ul>  |
| Harnblase  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Harnstoffgehalt, hohe Osmolarität und Spülfunktion des Urins</li> </ul>  |
|  |   |
| Darm   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bakterienflora</li> </ul>  |
| gesamter Körper  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schmerzempfindung als Warnsignal</li> </ul>  |



**Abb. 2.10 • Flimmerepithel.** Der Schleim wird mit den gebundenen Partikeln durch die Bewegung der Zilien nach oben transportiert.

Humorale Immunität

Zelluläre Immunität

Angeborene Immunität

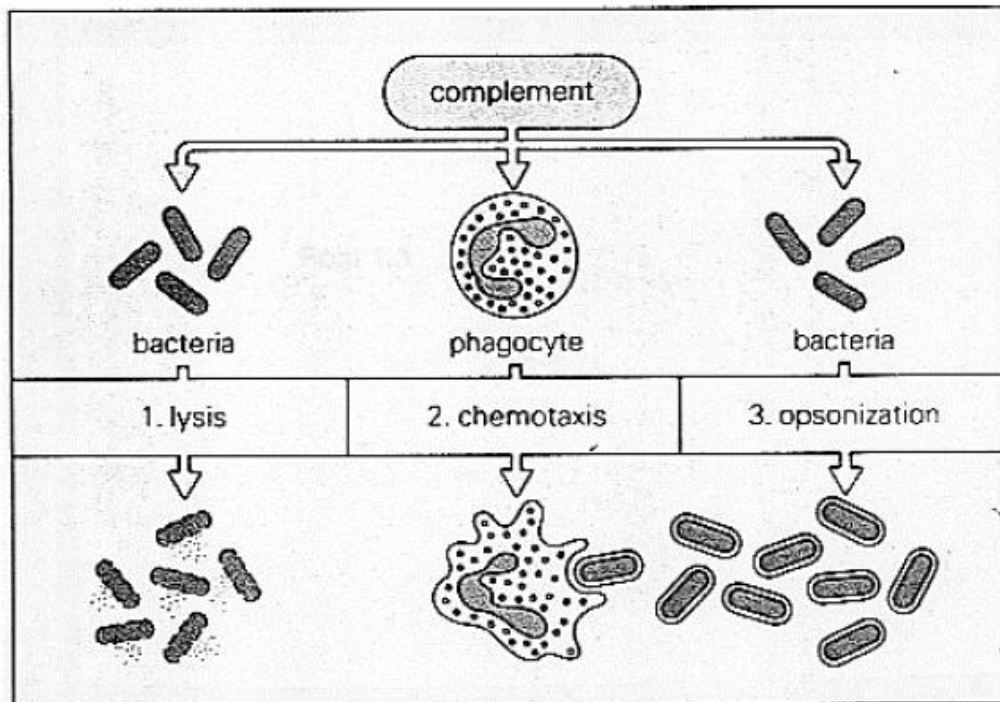
Erworbene Immunität



# Vergleich von angeborener und erworbener Immunabwehr

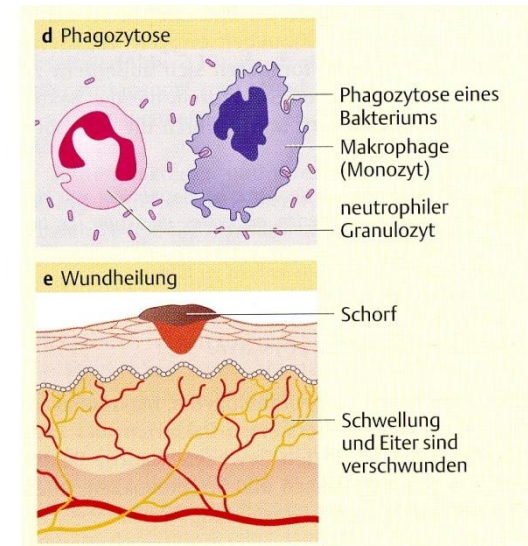
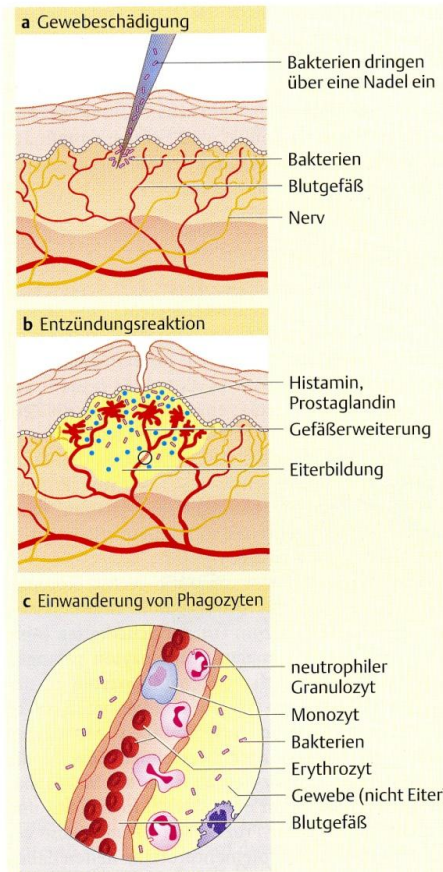
|                      | <i>angeboren („natürlich“)</i>                             | <i>erworben („adaptiv“)</i> |
|----------------------|--|-----------------------------|
| Spezifität           | ■ gering   | ■ hoch                      |
| Kinetik              | ■ sofort bis wenige Tage                                   | ■ > 3 Tage                  |
| Gedächtnis           | ■ nein   | ■ ja                        |
| humorale Mediatoren  | ■ Lysozym<br>■ Komplement<br>■ Akute-Phase-Proteine        | ■ Antikörper                |
| zelluläre Mediatoren | ■ NK-Zellen<br>■ Phagozyten<br>■ $\gamma/\delta$ -T-Zellen | ■ $\alpha/\beta$ -T-Zellen  |

# Komplementsystem

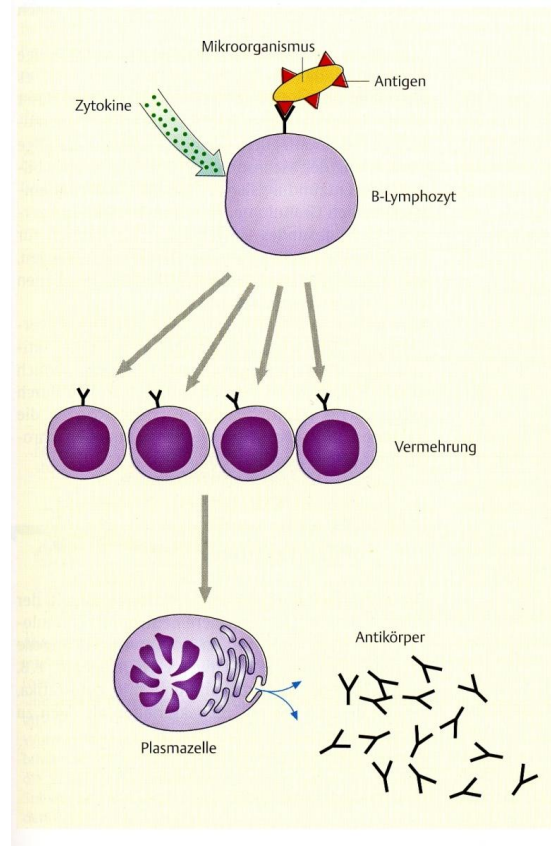


# Ablauf der Abwehr von bakteriellen Infektionen

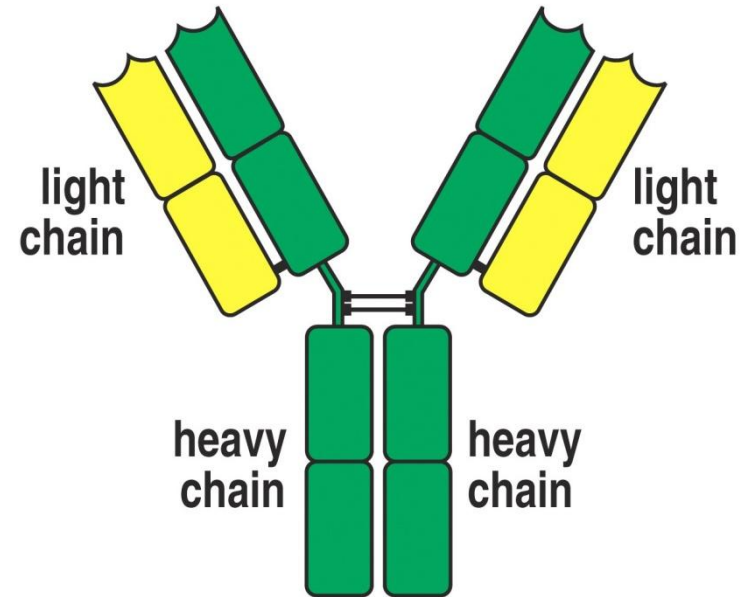
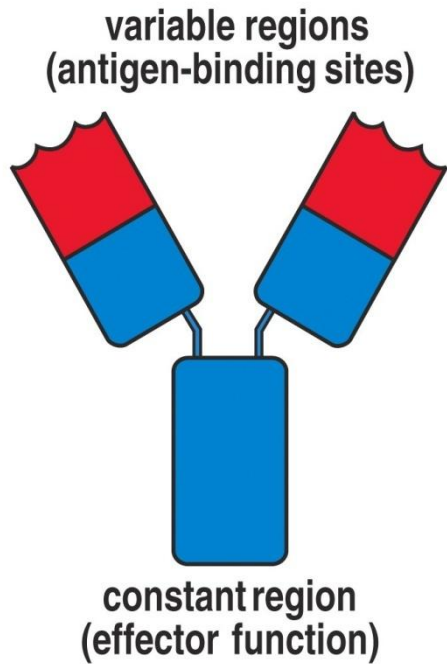
- a.) Gewebeschädigung
- b.) Entzündungsreaktion
- c.) Einwanderung von Phagozyten
- d.) Phagozytose
- e.) Wundheilung



# Antikörperbildung



# Antikörper

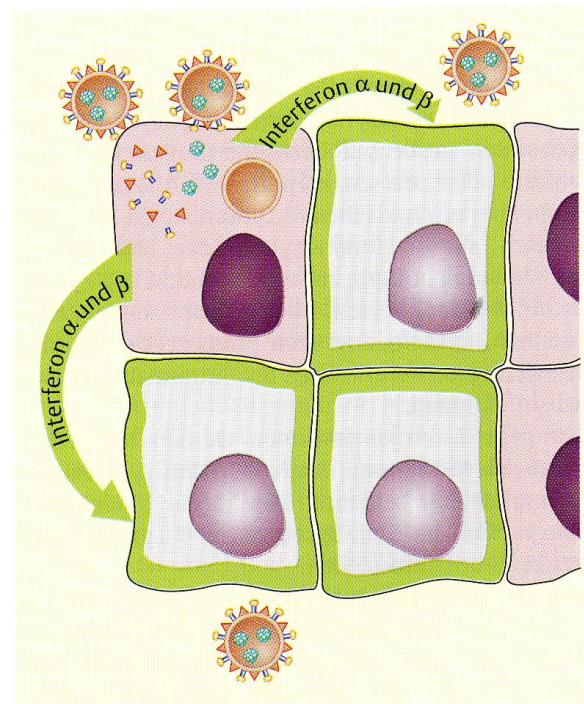


# AB-Klassen

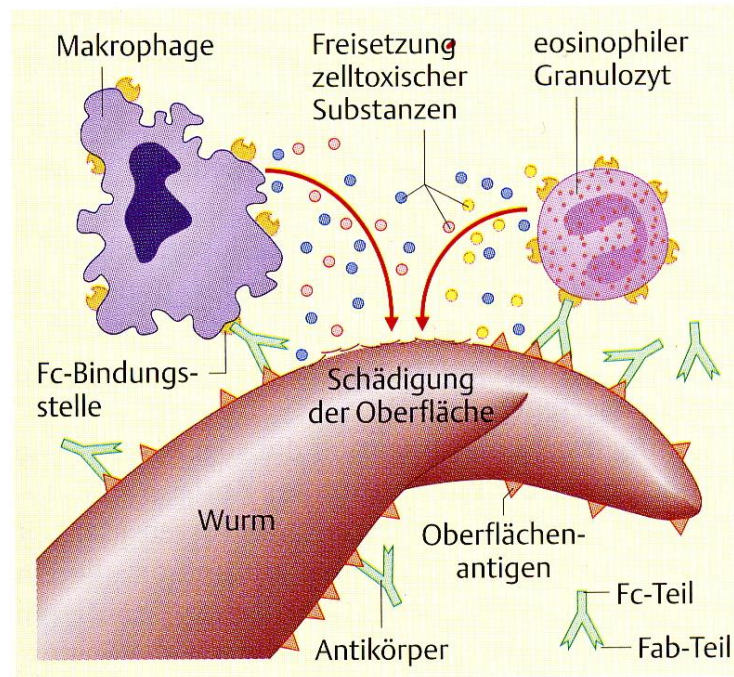
|   | Immunglobulin |            |            |            |       |            |            |          |                    |
|---|---------------|------------|------------|------------|-------|------------|------------|----------|--------------------|
|   | IgG1          | IgG2       | IgG3       | IgG4       | IgM   | IgA1       | IgA2       | IgD      | IgE                |
| Heavy chain                                       | $\gamma_1$    | $\gamma_2$ | $\gamma_3$ | $\gamma_4$ | $\mu$ | $\alpha_1$ | $\alpha_2$ | $\delta$ | $\epsilon$         |
| Molecular weight (kDa)                            | 146           | 146        | 165        | 146        | 970   | 160        | 160        | 184      | 188                |
| Serum level<br>(mean adult mg ml <sup>-1</sup> )  | 9             | 3          | 1          | 0.5        | 1.5   | 3.0        | 0.5        | 0.03     | $5 \times 10^{-5}$ |
| Half-life in serum (days)                         | 21            | 20         | 7          | 21         | 10    | 6          | 6          | 3        | 2                  |
| Classical pathway of complement activation        | ++            | +          | +++        | -          | +++   | -          | -          | -        | -                  |
| Alternative pathway of complement activation      | -             | -          | -          | -          | -     | +          | -          | -        | -                  |
| Placental transfer                                | +++           | +          | ++         | -/+        | -     | -          | -          | -        | -                  |
| Binding to macrophage and phagocyte Fc receptors  | +             | -          | +          | -/+        | -     | +          | +          | -        | +                  |
| High-affinity binding to mast cells and basophils | -             | -          | -          | -          | -     | -          | -          | -        | +++                |
| Reactivity with staphylococcal Protein A          | +             | +          | -/+        | +          | -     | -          | -          | -        | -                  |



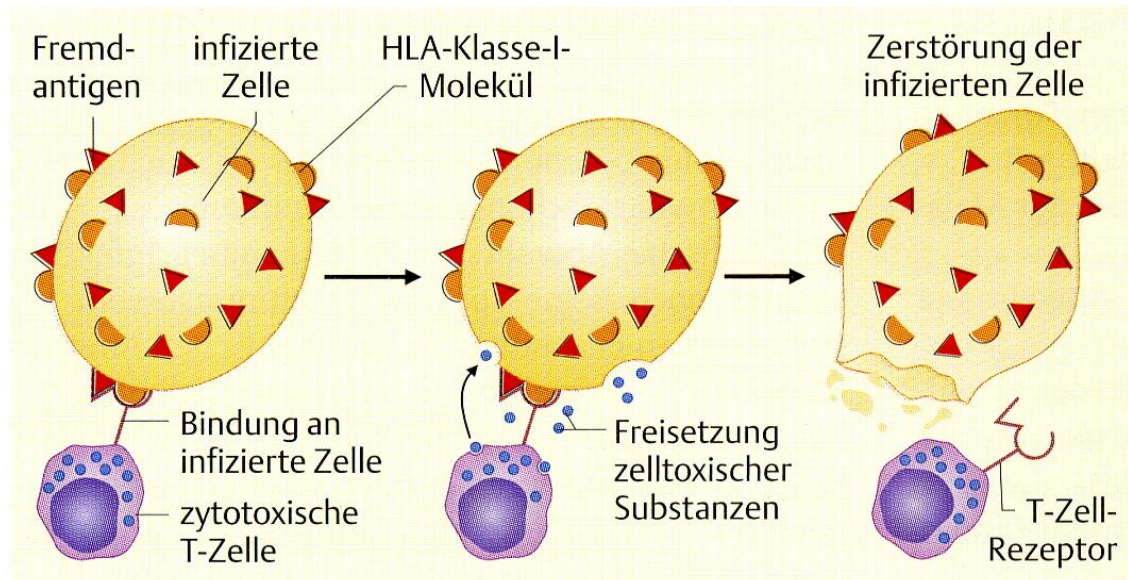
# Virale Infektion



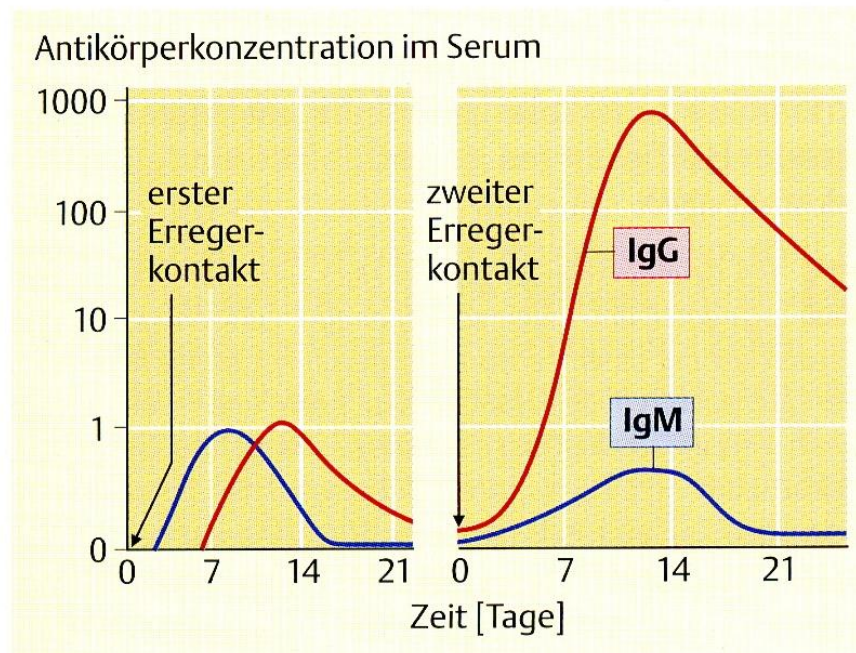
# Wurminfektion



# Zytotoxische T-Zellen

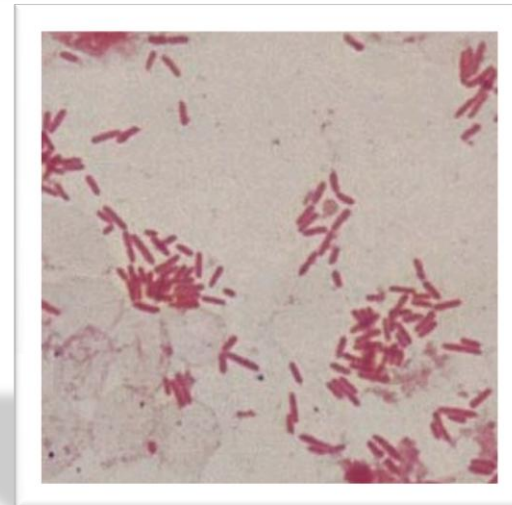
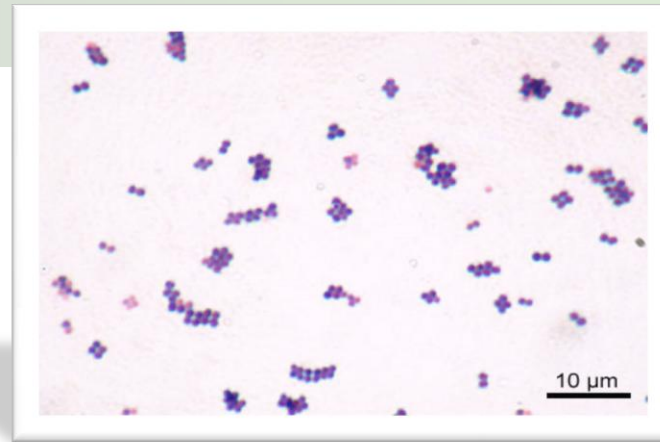


# Immunologisches Gedächtnis



# Grobe Einteilung

- Kokken
- Stäbchen



Prophylaxe

# SCHUTZ-IMPfung



Medical Advice – Medizinische Beratung  
Dr. Helmut Pailer

**Caritas**

HLW -  
Sozialmanagement

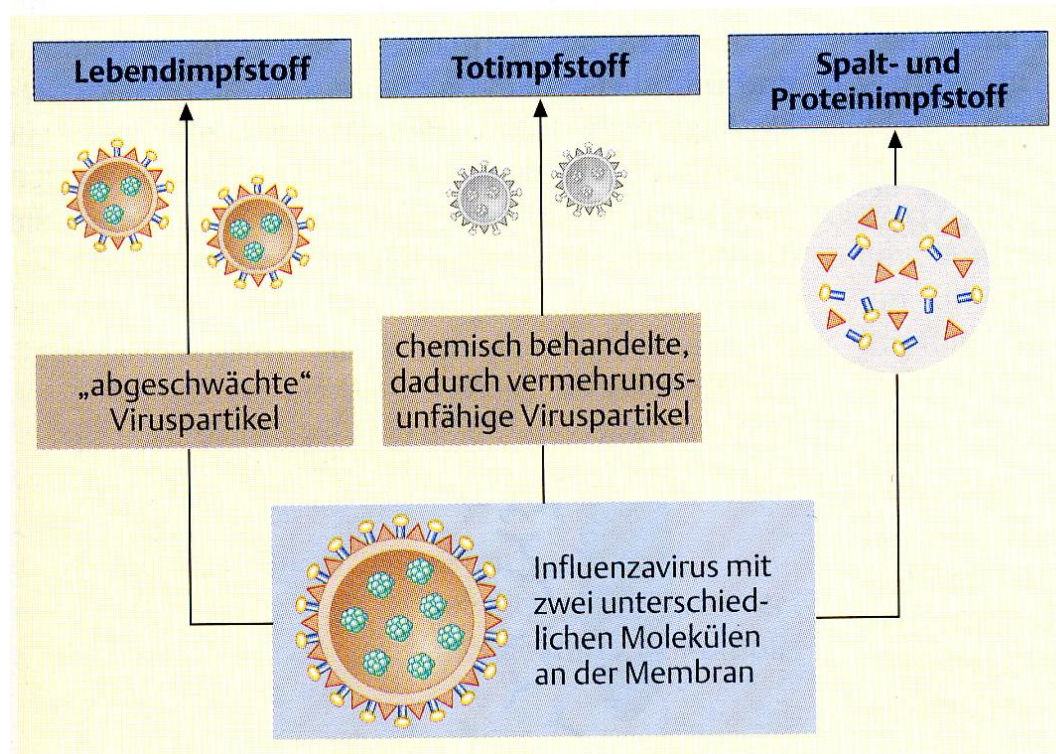
# Impfen



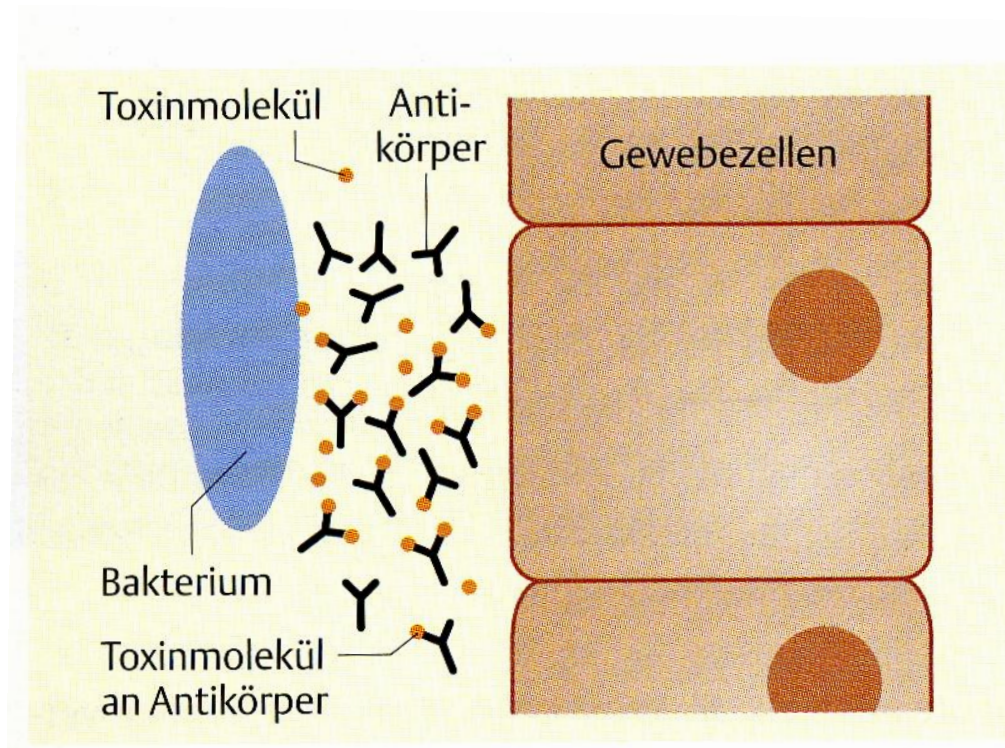
# Aktive Immunisierung

- Impfung von Antigenen
  - Lebendimpfstoff: abgeschwächt (attenuiert)
  - Totimpfstoff: chemisch behandelt, vermehrungsunfähig
  - Spalt und Proteinimpfstoff

# Impfstoffe



# Toxoidimpfstoffe Diphtherie und Tetanus



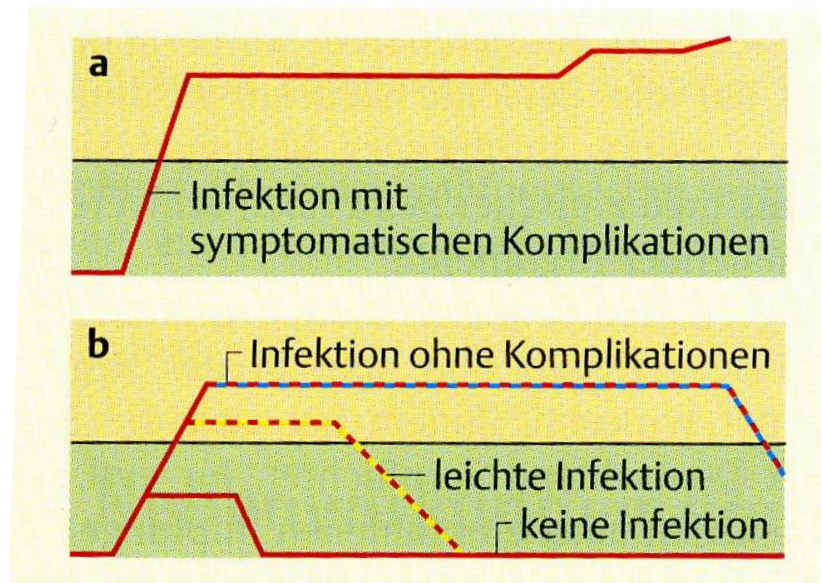
# Passive Immunisierung

- Verabreichung von IgG

z.B.: Anti-D-Prophylaxe (Rhesogam)



# Auffrischimpfung



# Dokumentation

WELTGESUNDHEITSORGANISATION  
WORLD HEALTH ORGANIZATION  
ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ



INTERNATIONALE BESCHEINIGUNGEN  
ÜBER IMPFUNGEN  
UND IMPFBUCH

INTERNATIONAL CERTIFICATES  
OF VACCINATION

CERTIFICATS INTERNATIONAUX  
DE VACCINATION

gemäß § 22 Infektionsschutzgesetz

ausgestellt für / issued to / délivré à \_\_\_\_\_

Name, Vorname / Surname, given name / Nom, prénom \_\_\_\_\_

Geburtsdatum / Born on / Né(e) le \_\_\_\_\_ in / à \_\_\_\_\_

Wohnort und Straße / Address / Domicile et adresse \_\_\_\_\_

Reisepass-Nr. oder  
Nr. des Pers.-Ausweises

Passport No. or  
Identity card No.

Numéro du passeport ou  
de la carte d'identité

# KLASSIFIKATION DER BAKTERIEN



Medical Advice – Medizinische Beratung  
Dr. Helmut Pailer

**Caritas**

HLW -  
Sozialmanagement

# EIGENE ABSCHNITTE



# Infektionsquellen

- **Inkubationsausscheider:** Ausscheidung während der Inkubationszeit. Typisch für viele Viruserkrankungen.
- **Kranker:** Wichtigste Quelle, wobei der Erreger meist durch das gleiche Organsystem ausgeschieden wird, durch das er in den Körper eingetreten ist.
- **Rekonvaleszenz - Ausscheider:** Ausscheiden nach Überstehen der Krankheit. Enterische Salmonellen.
- **Keimträger:** Trägt pathogenen Keim auf der Haut oder Schleimhaut, ohne selbst infiziert worden zu sein.
- **Tiere:** Tiere die Erreger ausscheiden.
- **Umwelt:** Mikroorganismen, deren natürliche Lebensbedingung Erdboden, Pflanzen, Wasser ist.

# Resistenz

- Wenn alle Stämme einer Bakterienart gegen ein Antibiotikum resistent sind, also nicht in das Wirkungsspektrum dieses Antibiotikums fallen, dann spricht man von **natürlicher Resistenz**.
- **primärer Resistenz:**
- Bakterien haben keine natürliche Resistenz, sind aber gegen verwendetes Antibiotikum unempfindlich.
- **sekundäre Resistenz:**
- Tritt die Resistenz erst im Laufe einer Behandlung auf, so spricht man von einer sekundären Resistenz.