

# BAKTERIOLOGIE

## UNTERSUCHUNGSauftrag

Bei allen bakteriologischen Proben sollte unbedingt die Art und Herkunft des Materials genau angegeben werden, um eine sachgerechte Bearbeitung der Proben gewährleisten zu können. Bei Abnahme von Blutkulturen zum Beispiel ist der Entnahmeort (periphere Vene oder Zentraler Venenkatheter/ZVK) relevant, genauso wie die exakte Zeitangabe der Probengewinnung. Neben den persönlichen Daten des Patienten (Name, Vorname, Geburtsdatum), ist es hilfreich, die Diagnose oder Verdachtsdiagnose und ggf. antimikrobielle Therapie zu vermerken. Bei Wiederholungsuntersuchungen ist die Angabe von Datum und Ergebnis der Erstuntersuchung von Nutzen.

### Weitere anamnestische Angaben können dienlich sein

- Früher stattgefundene Infektionen
- Infektionsbegünstigende Eingriffe, wie Operationen, Venen- und Blasen Katheter, Gabe von Antibiotika, Immunsuppressiva oder Kortikoide, zytostatische Therapie, Strahlentherapie
- Infektionsfördernde Grundleiden, wie Diabetes mellitus, Querschnittslähmung, rheumatische Vorschäden, Malignome, Verbrennungen, Obstruktionen (z.B. im Bereich der Harnwege), Alkoholismus
- Tierkontakt
- Auslandsreisen
- Gravidität
- Bekannte Besiedelung mit einem multiresistenten Keim (Methicillin- oder Oxacillinresistente Staphylokokken/MRSA/ORSA, Vancomycinresistente Enterokokken/VRE, Erreger mit erweitertem Spektrum an  $\beta$ -Laktamasen/ESBL)

## PROBENENTNAHME UND –VERSAND

Die Probenentnahme erfolgt idealerweise vor Beginn einer antimikrobiellen Therapie. Mangelnde Qualität des Untersuchungsmaterials führt häufig zu einer Einschränkung der Befundqualität. Dies hat zur Folge, daß unzureichende bakteriologische Befunde entstehen und eventuell zu falschen therapeutischen Konsequenzen führen.

### Bei der Entnahme von Untersuchungsmaterialien sind die folgenden Punkte zu beachten:

- Klärung, welches Untersuchungsmaterial für die Diagnose der vorliegenden Erkrankung geeignet ist, z. B. Abnahme mehrere Blutkulturen bei V.a. eine Sepsis
- Überlegung, ob das entnommene Untersuchungsmaterial für die gewünschte Untersuchung geeignet ist
- Auswahl eines geeigneten Transportgefäßes, z. B. keine Abstrichröhrchen für flüssige Untersuchungsmaterialien
- Einsendung einer geeigneten Untersuchungsmenge zur Durchführung aller gewünschten Anforderungen, z. B. reicht 1 ml Sputum zur Untersuchung von Pilzen, Mykobakterien und pathogenen Keimen nicht aus (mindestens 2-10 ml Sputum, ggf. an zwei aufeinander folgenden Tagen)
- Auswahl eines geeigneten Transportmaterials (z. B. Tupfer mit Amies-Transport-Medium), um das Austrocknen anspruchsvoll wachsender Keime oder das Absterben anaerober Keime zu verhindern

## Probenmaterialien und Transportbedingungen

Probenmaterial	Versand
Stuhl	Versandgefäß mit Löffel, Röhrchen ca. 1/4 gefüllt einsenden, Proben bis zum Transport im Kühlschrank aufbewahren
Urin	Sterile Röhrchen für nativen Urin zur bakteriologischen Untersuchung und spezielle Röhrchen für die Untersuchung auf TBC. Eintauchnährboden (Cult-Dip plus) zur Anzucht und Versendung, ggf. Informationsmaterial anfordern
Rachen-, Augen-, Vaginal- und Wundabstriche	Normales Abstrichsystem, Verwendung der großen blauen Tupfer mit Gel
Chlamydienabstriche (auch geeignet für Neisseria gonorrhoeae PCR-Nachweis)	Spezielles Transportsystem, ggf. Informationsmaterial anfordern; Proben bis zum Transport im Kühlschrank aufbewahren, Transportzeit darf max. 3 Tage betragen. Bei Untersuchung auf Bakterien und Chlamydien bitte zwei Proben entnehmen, da der Chlamydienabstrich <b>nicht</b> für die Bakterienkultur geeignet ist
HNO- und Urethralabstrich	Normales Abstrichsystem, Verwendung der kleinen grünen Tupfer mit Gel; <i>Ausnahme</i> : Bordetella pertussis Spezialabstrichsystem anwenden, ggf. Informationsmaterial anfordern
Punktate, Biopsien Sperma Katheterspitzen	Sterile Röhrchen verwenden; zur Untersuchung auf Helicobacter pylori Portagerm-pylori-Transportmedium verwenden, ggf. Informationsmaterial anfordern
Sputum, Tracheal- oder Bronchialsekret Magensaft	Sterile Sputumröhrchen und spezielle Röhrchen für die Untersuchung auf TBC (ggf. Informationsschrift anfordern). Proben bis zum Transport im Kühlschrank aufbewahren
Influenzaviren	Nasopharyngealabstrichtupfer ohne Gel ggf. Informationsmaterial anfordern
Dermatophyten, Hefen, Schimmelpilze	siehe Mykologie
Bakterieämie v.a. Sepsis	Je zwei Blutkulturflaschen, anaerob und aerob beimpfen. Proben bis zum Transport bei 37°C bebrüten, bzw. warm halten. Bei Verdacht auf Pilzsepsis, siehe Mykologie
Herpes genitalis Abstrich Humane Papilloma-Virus (HPV)-Abstrich	Cytobrush oder Abstrich im Spezialpuffer versenden  Cytobrush nie bei Schwangeren verwenden!!

## VARIA-ARBEITSPLATZ –PROBENUNTERSUCHUNG AUF PATHOGENE KEIME

- Erregernachweis in der aeroben und ggf. anaeroben Kultur, sowie bei Anforderung und Bedarf in der Pilzkultur
- Material: Wund-, Nasen-, Rachen-, Ohr-, Augen-, Vaginal-Abstrichmaterialien, Sputum, Bronchialsekret, Liquor, Blut, Punktate, Pus, Gallensaft usw.

**Erregerdifferenzierung kulturell, ggf. gezielt auf**

- $\beta$ -hämolisierende Streptokokken (Typ A, B)
- Gonokokken
- Extended spectrum of beta lactamases (ESBL)
- Methicillinresistente Staphylokokken (MRSA)
- Vancomycinresistente Enterokokken (VRE)
- Mycoplasmen / Ureaplasmen
- Gardnerella vaginalis
- Tuberkulose
- Keuchhusten

**STUHLLABOR – DIAGNOSTIK DARMPATHOGENER BAKTERIEN, PARASITEN UND VIREN**

Die häufigsten Erreger für bakterielle Darmerkrankungen in Deutschland sind Clostridium difficile (Hospitalisation!), Campylobacter, Salmonellen und darmpathogene Escherichia coli.

<b>Familie der <i>Enterobacteriaceae</i></b>	
<b>Obligat humanpathogene Enteritiserreger</b>	<b>Fakultativ humanpathogene Erreger – extraintestinale Komplikationen</b>
ETEC – Enterotoxische E. coli wässrige Diarrhoen nach Auslandsaufenthalt („Reisediarrhoe“)	Escherichia coli – Uropathogene Stämme – Neonataleptis-Stämme
EPEC – Enteropathogene E. coli Hospitalisierte Kleinkinder bis zu 2 Jahren mit schweren, wässrigen Durchfällen	Klebsiella
EHEC – Enterohämorrhagische E. coli – Shigatoxin-produzierende E. coli (STEC) – Verotoxin-produzierende E. coli (VTEC) Hospitalisierte Kinder bis zu 6 Jahren mit blutig-wässrigen Durchfällen; Patienten mit HUS (Hämolytisch-Urämisches-Syndrom) oder TTP (Thrombotisch thrombozytopenische Purpura)	Enterobacter
EIEC – Enteroinvasive E. coli Patienten mit ruhrartiger Diarrhoe und Fieber, hfg. nach Auslandsaufenthalt	Citrobacter
EAEC – Enteroaggregative E. coli Hospitalisierte Kleinkinder bis zu 2 Jahren mit persistierender (>14 Tage) wässriger Diarrhoe	Serratia
Shigella sonnei (Industrieländer) Shigella dysenteriae/flexneri (Entwicklungsländer)	Morganella
Salmonella enterica	Proteus mirabilis/vulgaris
Yersinia enterocolitica/pseudotuberculosis	

Weitere Durchfallerreger	Anmerkungen
Clostridium difficile Die toxinbildenden Stämme sind fakultativ pathogen	Direkter Toxin A/B ELISA-Test Parallel Kultur auf C. difficile Selektivagar Antibiogramm auf Anfrage
Campylobacter In >90% der Fälle Campylobacter jejuni	Stuhlkultivierung auf Selektivmedium (48h bei 42°C, mikroaerophil)
Vibrio cholerae	Probengefäß mit alkalischem Peptonwasser, rascher Transport erforderlich

<i>Darmparasiten im Stuhl</i> Nachweis von Protozoen, Wurmeiern bzw. Larven	Anmerkungen
Protozoen: Obligat pathogen: Giardia lamblia, Entamoeba histolytica, Balantidium coli – Fakultativ pathogen: Blastocystis hominis, Kokzidien – Apathogen: Entamoeba coli, Chilomastix mesnili Eier und Larven von Helminthen (keine Durchfallerreger!): Madenwürmer (Oxyuren), Bandwürmer (Taenien) Spulwürmer (Ascariden)	> 5g Stuhlmenge erforderlich, Stuhlröhrchen zu ¼ füllen; Transport/Lagerung <24h Tesafilm auf Objektträger (Klebestreifenpräparat) Nativ- und Anreicherungs- Mikroskopie

Stuhluntersuchung auf	Anmerkungen
ESBL-Bildner Extended spectrum of beta lactamases	ESBL-positive Patienten sollten immer auf ESBL im Stuhl gescreent werden.
VRE Vancomycinresistente Enterokokken	Antibiogramm bei VanA-Resistenz (Vancomycin resistent, Teicoplanin resistent), Antibiogramm bei VanB-Resistenz (Vancomycin resistent, Teicoplanin sensibel)
Viren	Anmerkungen
Adenoviren Rotaviren Astroviren Noroviren	Akute Gastroenteritis des Kindesalters Wässrige Diarrhoen und Erbrechen Gastroenteritis des Kindesalters Wichtigster Erreger der nicht-bakteriellen Gastroenteritiden

Andere Durchfallursachen sollten ausgeschlossen werden: medikamentös induzierte Durchfälle, Morbus Crohn, Colitis ulcerosa, Nahrungsmittelallergien oder –un-verträglichkeiten, Neoplasien, Pankreasinsuffizienz, Hyperthyreose.

## ANAEROBIER–ARBEITSPLATZ

Die Voraussetzung zur Durchführung der Diagnostik von anaeroben Bakterien ist die Einhaltung einer sorgfältigen Abnahmetechnik.

Die geeigneten Materialien sind: Abszeß- und Biopsiematerial, Fistelsekrete, Pus aus tiefen Wunden, intraoperative Abstriche (*falls die Gewinnung von Aspiraten nicht möglich ist*), Punktate, wie z.B. Pleurapunktat, Pericardflüssigkeit, Peritonealflüssigkeit, Aszites, Gewebeproben bei Myositis oder Cellulitis, tracheales Aspirat, bronchoalveoläre Lavage (BAL), Blasenpunktionsurin, Nierenbeckenurin, Zervixabstriche, Knochenmaterial bei Osteomyelitis, Blutkulturen.

### Präanalytik

Die Untersuchungsmaterialien müssen rasch und blasenfrei entnommen werden, flüssiges Material ist besser geeignet als Tupferabstriche. Die Materialien dürfen möglichst nicht mit der Normalflora kontaminiert werden, daher empfiehlt sich vor der Abnahme, eine gründliche Desinfektion der Haut, bzw. Schleimhaut und die Aspiration mit Kanüle und Spritze durchzuführen.

Gewebebiopsien sollten in wenig Kochsalzlösung oder besser in physiologischer Ringerlösung aufgenommen werden. Bei Ulzera sind Biopsate oder Aspireate zu bevorzugen, die möglichst vom Ulkusrand entnommen werden sollten.

### Transport

Die Materialien müssen von der Probenentnahme bis zur Verarbeitung im Labor vor Sauerstoffeinfluß geschützt werden! Die Transportzeiten sind daher so kurz, wie möglich zu halten. Ist es nicht möglich, Proben unmittelbar nach Gewinnung ins Labor zu schicken, sind Transportmedien für Anaerobier zu verwenden. Ersatzweise ist die Anwendung von Transportmedien für anspruchsvoll wachsende Keime oder Blutkulturflaschen, in die das Material eingepflegt wird, möglich.

Ein trockener Abstrich ist für die Diagnostik nicht verwendbar! Flüssige Materialien sollten nicht in verschlossenen Spritzen transportiert werden, sondern der Spritzeninhalt sollte in ein steriles Gefäß überführt werden. Liquor wird immer sofort nativ verwendet und daher nicht in Nährmedien transportiert werden! Die Untersuchungsmaterialien sind bis zum Transport bei Raumtemperatur zu lagern!

## TUBERKULOSE – LABORDIAGNOSTIK

### Mykobakterien – grampositive, nicht sporenbildende, säurefeste Stäbchen

Den sog. „Mykobakterium tuberculosis-Komplex“ bilden: Mykobakterium tuberculosis, Mykobakterium bovis (Rind als Reservoir), Mykobakterium africanum (geographische M. tuberculosis-Variante) und Mykobakterium microti (Tuberkuloseerreger der Nager).

Davon abzugrenzen sind die sog. „MOTT=mycobacteria other than tuberculosis“ mit Vertretern wie Mykobakterium avium, Mykobakterium kansasii, Mykobakterium genavense und Mykobakterium malmoeense, sowie den schnell wachsenden Mycobacterien.

Zum Nachweis von Mykobakterien sind die herkömmlichen Blutkultursysteme nicht geeignet. Hierzu bedarf es der in der Tuberkulosedagnostik üblichen, speziellen Methoden (siehe unten).

### Probennahme für die Tuberkulosedagnostik

Der Goldstandard der Tuberkulosedagnostik ist nach wie vor der Nachweis des Erregers in der Kultur. Der kulturelle Nachweis erfolgt dabei vorschriftsgemäß in einem flüssigen und zwei festen Nährmedien. Die Bebrütung der Flüssigkulturen wird in der Regel nach 6 Wochen abgeschlossen, die der Festmedien nach 8 Wochen.

Die Mikroskopie des Nativmaterials erfolgt nach Ziehl-Neelsen-Färbung. Der DNA-Nachweis mittels PCR-Testung dient insbesondere als Ergänzung zur Kulturtestung.

Verschiedene Untersuchungsproben von Tuberkulosepatienten weisen meist geringe Erregerzahlen auf. Grundsätzlich ist es notwendig, größere Mengen an Untersuchungsmaterial einzusenden (siehe Tabelle).

Die für die Probennahme und den Versand erforderlichen Probengefäße sind im Labor abrufbar: Sterile 30ml-Schraubgefäße mit Schützhülle und Saugelinage für Sputum, Bronchialsekret, Pleurapunktat, Urin und Gewebeproben, Röhrchen für Magensaftproben mit Tri-Natriumphosphat-Puffer.

### Probennahme für die Tuberkulosedagnostik

Entnahmeort	Untersuchungs-material	Entnahmebedingungen
<b>Respirations-trakt</b>	Morgensputum	nüchtern vor dem Frühstück, 5-30ml, je 1 mal an 3 aufeinander-folgenden Tagen gewinnen, Sputum innerhalb 1 Stunde sammeln, für PCR geeignet
	Bronchialsekret	bei Gewinnung kein Lokalanästhetikum verwenden, 2-5ml
	Pleurapunktat	10-30ml
<b>Magen</b>	Magensaft	nüchtern vor dem Frühstück, mind. 20 ml, nur in Spezialröhrchen mit Puffersubstanz (Tri-Natriumphosphat) einsenden
<b>Urogenital-trakt</b>	Morgenurin	Einschränkung der Flüssigkeitszufuhr am Vorabend, morgens 30ml Mittelstrahlurin, mindestens 3 Proben von aufeinander-folgenden Tagen zur Abklärung einer Urogenitaltuberkulose, Lagerung bei 2-8°C.
<b>weitere Organe</b>	Punktate	Punktionsflüssigkeiten müssen unter sterilen Bedingungen entnommen werden, erforderliche Menge: 5-20ml
	Gewebeprobe Abstriche	Gewebeproben und Abstriche sollen vor Verdunstung geschützt und in sterilen Gefäßen versandt werden, z.B. in ca. 1ml steriler physiologischer Kochsalzlösung
	Blut	Die Untersuchung von Blutproben ist nur bei immunge-schwächten Patienten sinnvoll, zur Untersuchung werden 5-10ml heparinisiertes Vollblut oder Citratblut benötigt, EDTA-Blut ist hier nicht geeignet! Eine PCR ist nicht aus Blut möglich.

Neben dem klassischen Direktnachweis des Erregers mittels Kultur und PCR gibt es für spezielle Fragestellungen serologische Testverfahren, sogenannte Interferon-Gamma-Release-Assays, z.B. der QuantiFERON-TB Test. Dieser wird vor allem bei vorhersehbaren falsch negativen Tuberkulin-Hauttestergebnissen bei in erster Linie immunsupprimierten Patienten primär empfohlen, d.h. bei z.B. HIV-Infizierten, Dialysepatienten und Patienten vor Therapie mit TNF-Antagonisten. Im letzteren Fall gilt es, eine latente tuberkulöse Infektion zu detektieren.

Die Indikation zur Anwendung von Interferon-Gamma-Release-Assays wurde für die Umgebungsuntersuchungen bei Kontaktpersonen ab dem 15. Lebensjahr, bzw. auch für Personen über 50 Jahre empfohlen. Eine BCG-Impfung führt ebenso, wie eine Infektion mit nicht-tuberkulösen Mykobakterien, zu keinem positiven Ergebnis.

Es muss aber mit Kreuzreaktionen zu *M. kansasii*, *M. szulgai* und *M. marinum* gerechnet werden.

Das für den **QuantiFERON-TB Test** erforderliche Spezialentnahmesystem ist auf Anfrage jederzeit in unserem Labor abrufbar.

## INTERFERON-GAMMA-FREISETZUNGSTEST – BESCHREIBUNG

Hochspezifische Antigene aus *Mycobacterium tuberculosis* werden *in vitro* von Antigen-präsentierenden Zellen aufgenommen. Sie stimulieren Gedächtniszellen, die im Rahmen einer früheren oder aktuellen spezifischen Infektion entstanden sind. Diese produzieren vermehrt verschiedene Botenstoffe, unter anderem gamma-Interferon, das im Zellüberstand gemessen werden kann.

Zur Stimulation werden die Antigene ESAT-6 (early secreted antigenic target), CFP-10 (culture filtrate protein) und Tb7.7 verwendet. Sie werden in der Frühphase der Tuberkulose-Infektion gebildet und weder von den Nicht-Tuberkulose-Mykobakterien produziert, noch vom Impfstamm BCG.

Frisches Vollblut des Patienten wird mit diesen Antigenen inkubiert und danach im Zellüberstand die Konzentration an gamma-Interferon mittels Enzymimmuntest gemessen. In einem Parallelansatz (ohne spezifisches Antigen) gebildetes gamma-Interferon muss von diesem Wert abgezogen werden.

Alternativ kann man auch mit der sogenannten ELISPOT-Technik (Enzym-Linked-Immunospot-Assay) die Zahl der gamma-Interferon-produzierenden Zellen bestimmen.

## MRSA

Staphylokokkus-aureus-Stämme mit erworbener Methicillin-Resistenz werden als Methicillin-resistente Staphylokokkus aureus oder ORSA (Oxacillin-resistenter Staphylokokkus aureus) bezeichnet. Staphylokokken kolonisieren bei 20-50% der gesunden Normalbevölkerung die Haut (v.a. Nasenvorhof und Perineum). Sie verursachen 3/4 aller Wundinfektionen, 50% aller Osteomyelitiden, 30% aller Fälle von Sepsis und Endokarditiden und 10% aller Pneumonien.

Die ersten MRSA-Stämme traten in den 60-iger Jahren bereits kurz nach Einführung der  $\beta$ -Laktamase-widerstandsfähigen Penicilline (Methicillin, Oxacillin) auf. Die Methicillin-Resistenz beruht auf der Determinante *mec*, bestehend aus dem *mecA* Gen und regulatorischen Abschnitten, die auf einem mobilen genetischen Element, dem sogenannten „Staphylokokkus cassette chromosome *mec*“ (SCC*mec*) lokalisiert sind. *MecA* kodiert für ein modifiziertes Penicillinbindeprotein PBP2A, das eine sehr niedrige Affinität für  $\beta$ -Lactam-Antibiotika aufweist. Methicillinresistente Staphylokokken sind daher resistent gegen alle  $\beta$ -Laktam-Antibiotika (Penicilline, Cephalosporine und Carbapeneme).

Oft weisen MRSA Mehrfachresistenzen gegen eine Reihe verschiedener anderer Antibiotikagruppen auf, wie z.B. Aminoglykoside, Fluorchinolone, Makrolide und Lincosamide, sodass die therapeutischen Möglichkeiten auf wenige Reserveantibiotika (z.B. Glykopeptide oder neuere Substanzen wie Linezolid, Daptomycin oder Tigecyclin) limitiert sein können.

MRSA-Infektionen sind mit hoher Morbidität und Letalität und mit erheblichen Kosten für Pflege und Therapie verbunden. Der Prävention wird daher große Bedeutung beigemessen. Vermehrt wird über das Vorkommen ambulant erworbener MRSA (community-acquired, CA-MRSA) berichtet, die durch den häufig gleichzeitig vorhandenen Virulenzfaktor PVL (Panton-Valentine-Leukozidin) eine erhöhte Pathogenität besitzen.

### Labordiagnostik

Die Überprüfung der Methicillin-Resistenz gelingt mit Cefoxitin-Testplättchen – Referenzmethode: Bestimmung der minimalen Hemmkonzentration (MHK) nach DIN (58940) oder CLSI (M100-S15, MIC Testing).

**Alternativ:** Screening-Test unter Verwendung von Müller-Hinton-Agar mit 4% NaCl und 6 mg/L Oxacillin oder Nähragar mit Zusatz von Cefoxitin und chromogenem Substrat für die alkalische Phosphatase (DIN 58940-31).

Ein kommerziell erhältlicher Agglutinationstest erlaubt die Bestätigung der Methicillin-Resistenz über den Nachweis des PBP 2a.

**Goldstandard** ist der molekulare Nachweis des *mecA*-Gens mittels PCR. Mittlerweile stehen auch molekulare Testkits zur Verfügung, die zusätzlich zum *mecA*-Gen-Nachweis die Speziesdifferenzierung von *S. aureus* mit einschließen.

## ERREGERNACHWEIS IM BLUT – BLUTKULTUR

### Indikationen

Sepsis / septischer Schock bei Bakteriämie oder Fungämie  
Fieber unklarer Genese / FUO (fever of unknown origin)  
Endokarditis  
Katherterinfektionen  
Meningitis und Pneumonie  
Pyelonephritis, Osteomyelitis, eitrige Abszeßbildung

### Durchführung

#### Vorbereitung

- Desinfektion der Einstichstelle mit 70%-igem Alkohol / Einwirkzeit mindestens 3 min
- Vorwärmen der Blutkulturflaschen verbessert die Ausbeute!
- streng aseptisches Vorgehen bei der Blutkulturentnahme mit Händedesinfektion des Arztes, Einmalhandschuhe, Desinfektion des Gummistopfens der Blutkulturflasche

#### Zeitpunkt und Häufigkeit

Sehr häufig sind die Bakteriämie und die Fungämie intermittierend, das heißt, dass die Erreger nicht permanent in der Blutbahn in nachweislicher Keimzahl vorhanden sind. Die Sensitivität einer einzelnen Blutkultur ist daher begrenzt.



- Entnahmen vor Therapiebeginn und möglichst frühzeitig im Fieberanstieg
- Sepsis mit intermittierendem Fieber: 2 Entnahmen innerhalb 1 Stunde von verschiedenen Punktionsorten
- Fieber mit Continua: mehrere Entnahmen, am besten 3 Blutkulturen aerob/anaerob innerhalb von 24 Stunden, ggf. auch in der Phase der Entfieberung
- bei der Blutabnahme unter bereits laufender Antibiose, Abnahme **vor** einer erneuten Antibiotika-Applikation (Zeitpunkt der niedrigsten Antibiotikaspiegel)
- bei Erregerwechsel oder Fungämie ist auch eine unter antibiotischer Therapie entnommene Blutkultur sinnvoll
- bei V. a. Katheterassoziierte Infektionen 2 Blutkulturentnahmen – peripher und aus dem zentralen Venenkatheter
- bei Endokarditis 3 Blutkulturentnahmen aerob/anaerob, ggf. wiederholte Entnahmen
- bei Verwendung von Blutkultursystemen mit anaeroben und aeroben Blutkulturflaschen, ist die anaerobe Flasche zuerst zu beimpfen. Die aerobe Flasche wird zur Vermeidung von Kontaminationen im Labor belüftet.
- bei dem uns verwendeten Blutkultursystem „Signal“ Oxoid® kann aus einer Blutkulturflasche sowohl die aerobe, als auch anaerobe Anzucht von Erregern durchgeführt werden.

### **Volumen der Blutkulturen**

#### ***Erwachsene***

Es wird ein Blutvolumen von 20ml, d.h. 10ml pro Flasche empfohlen, um die zahlreichen Fälle von Sepsis zu berücksichtigen, bei denen Keimzahlen von weniger als 1 CFU (colony forming unit) pro ml Blut vorliegen.

#### ***Kinder***

Die Menge der in der Blutbahn zirkulierenden Erreger ist bei Neugeborenen und Kindern signifikant höher als bei Erwachsenen, daher kann hier eine Blutkultur mit einem Volumen von nur 0,5 ml (Säuglinge) bis 4 ml (Kleinkinder) Blut angelegt werden.

#### ***Lagerung und Transport***

- Die beimpften Blutkulturflaschen sollen bis zum Weitertransport im Brutschrank bei  $36 \pm 1^\circ\text{C}$  gelagert werden
- Rascher Transport ins Labor unter Vermeidung von zu starker Abkühlung, ggf. Weitertransport im Wärmegefäß

#### ***Bewertung***

- Falsch positive Ergebnisse durch Verunreinigung (4%), vor allem aufgrund von unzureichender Händedesinfektion, Kontamination durch verunreinigten Gummistopfen oder bei der Belüftung  
Erreger sind meist Staphylokokkus epidermidis, Corynebakterien, Propionibakterien und Bazillusarten.
- falsch negative Ergebnisse finden sich bei vorbestehender Antibiotikatherapie, zu großes Blutvolumen, zu lange Transportzeiten, zu niedrige Temperatur während der Lagerung und des Transportes

#### ***Ergänzung – Blutkultur bei Endokarditis***

Zu den seltenen Erregern von Endokarditiden zählen die langsam wachsenden Keime der sog. HACEK-Gruppe. Zu ihr gehören die Gattungen Haemophilus, Actinobacillus, Cardiobacterium, Eikenella und Kingella. Keime dieser Gattungen können erst nach längerer Bebrütungsdauer auf den üblichen Nährmedien angezüchtet werden. Die Bebrütungsdauer der Blutkulturflaschen liegt hier bei 4 Wochen.

## DAS ANTIBIOGRAMM

Bei allen pathogenen Bakterien sowie Mykobakterien wird routinemäßig eine Resistenzbestimmung durchgeführt. Die Untersuchung auf Pilze mit Resistenzbestimmung erfolgt bei gezieltem Auftrag. Bei anaeroben Bakterien, wie z.B. der Bakteroides-, der Fusobakterien- oder Clostridien-Gruppe erfolgt die Resistenzbestimmung nach Auftrag beziehungsweise nach klinischer Anamnese und Indikation.

Antibiogramme werden in Abhängigkeit des untersuchten Materials und des angezüchteten Keimes und seiner Ansprechbarkeit auf die verschiedenen antimikrobiellen Wirkstoffe erstellt.

### Beschreibung

Bei der standardisierten Resistenzbestimmung mit dem *Agardiffusionstest* werden die zu testenden Bakterien in Suspension auf einem Nährboden ausgestrichen. Dann werden Papierplättchen aufgelegt, die verschiedene Antibiotika enthalten. Nach mehrstündiger Bebrütung bildet sich ein Bakterienrasen, der im Bereich der wirksamen Antibiotika unterschiedlich große Hemmhöfe aufweist, je nach Empfindlichkeit der Bakterien. Die Einteilung der Ergebnisse erfolgt in sensibel, mäßig empfindlich und resistent (=kein Hemmhof).

Bei der *Agar-Dilutionsmethode* werden standardisierte Bakterienkulturen auf die Oberfläche von Agarplatten aufgebracht, die definierte Antibiotika-Konzentrationen enthalten.

Alternativ setzt man Suspensionskulturen ein, bei denen die Hemmwirkung zugesetzter Antibiotika auf das Bakterienwachstum durch eine *Trübungsmessung* ermittelt wird.

Als Maß für die Wirksamkeit eines Antibiotikums gegenüber einem Bakterium gilt die „minimale Hemmkonzentration“ (**MHK**), also die Mindestkonzentration einer Substanz, die gerade noch ausreicht, das Bakterienwachstum zu hemmen. Zur Bestimmung der MHK eines bestimmten Antibiotikums werden auf einen Nährboden mit ausgestrichener Bakterienkultur Testplättchen aufgebracht, die unterschiedliche Mengen des Wirkstoffs enthalten (oder Teststreifen mit einem Konzentrationsgradienten). Die Bebrütung erfolgt wie beim Agardiffusionstest. Es wird registriert, ab welcher Konzentration das Bakterienwachstum gehemmt wird.

Die „minimale bakterizide Konzentration“ (**MBK**) ist die Konzentration, die erforderlich ist, um 99,9% der Keime abzutöten. Sie wird im *Reihenverdünnungstest* ermittelt.

Anstatt die Hemmwirkung der Antibiotika auf das Wachstum der Bakterien zu messen, kann man heute auch phänotypische oder genotypische Eigenschaften eines spezifischen Resistenzmechanismus untersuchen. Beispiel hierfür ist der PCR-Nachweis des *mecA*-Gens im Methicillin-resistenten *Staphylokokkus aureus* (MRSA).

## ROUTINEMÄSSIG GETESTETE ANTIBIOTIKA – WIRKSTOFF, HANDELSNAMEN

### Penicilline

- Penicillin G (Benzylpenicillin), Penicillin G<sup>®</sup>; Penicillin V, Megacillin<sup>®</sup>
- Oxacillin, penicillinasefest, Stapenor<sup>®</sup>
- Flucloxacillin, penicillinasefest, Staphylex<sup>®</sup>
- Dicloxacillin, penicillinasefest, Dichlor-Stapenor<sup>®</sup>
- Amoxicillin, Amoxyphen<sup>®</sup>, Amoxibocin<sup>®</sup>, Clamoxyl<sup>®</sup>
- Ampicillin, Binotal<sup>®</sup>, Jenampin<sup>®</sup>
- Bacampicillin, Ambacamp 800<sup>®</sup>, Penglobe<sup>®</sup>
- Mezlocillin, Baypen<sup>®</sup>, Melocin<sup>®</sup>
- Piperacillin, Pipril<sup>®</sup>

### Penicilline mit $\beta$ -Lactamase-Hemmer

- Amoxicillin & Clavulansäure, Augmentan<sup>®</sup>, Amoclav<sup>®</sup>, Amoxi-Clavulan<sup>®</sup>
- Ampicillin & Sulbactam, Unacid<sup>®</sup>
- Ticarcillin & Clavulansäure, Betabactyl<sup>®</sup>
- Piperacillin & Tazobactam, Tazobac<sup>®</sup>

### Cephalosporine

- Cefazolin, relativ  $\beta$ -lactamaseresistent, Elzogram<sup>®</sup>, Gramaxin<sup>®</sup>, Basocef<sup>®</sup>
- Cefuroxim, orales Cephalosporin, Elobact<sup>®</sup>, Zinnat<sup>®</sup>, Zinacef<sup>®</sup> i.v.
- Cefotiam, relativ  $\beta$ -lactamaseresistent, Spizer<sup>®</sup>
- Cefoxitin, Anaerobier-Therapie, Mefoxitin<sup>®</sup>
- Cefotaxim, relativ  $\beta$ -lactamaseresistent, Claforan<sup>®</sup>
- Ceftriaxon, Breitspektrumcephalosporin, Rocephin<sup>®</sup>
- Ceftazidim, relativ  $\beta$ -lactamaseresistent, Fortum<sup>®</sup>
- Cefepim, Breitspektrumcephalosporin, Maxipime<sup>®</sup>
- Cefadroxil, orales Cephalosporin, Grüncef<sup>®</sup>
- Cefaclor, orales Cephalosporin, Panoral<sup>®</sup>, Kefspor<sup>®</sup>, Ceffalone<sup>®</sup>
- Loracarbef, orales Cephalosporin, Lorafem<sup>®</sup>
- Cefixim, orales Cephalosporin, Cephoral<sup>®</sup>, Suprax<sup>®</sup>, Uro-Cephoral<sup>®</sup>
- Cefpodoxim-Proxetil, orales Cephalosporin, Orelox<sup>®</sup>, Podomexef<sup>®</sup>
- Cefibuten, orales Cephalosporin der 4.Generation, Keimax<sup>®</sup>

### Andere $\beta$ -Lactamantibiotika, intravenöse Gabe

- Imipenem, Zienam<sup>®</sup>, Meropenem, Meronem<sup>®</sup>
- Aztreonam, Azactam<sup>®</sup>; Doripenem, Doribax<sup>®</sup>

**Tetracycline**

- Tetracyclin, bakteriostatisch, Achromycin 500<sup>®</sup>, Imex-Salbe<sup>®</sup>, Tefilin<sup>®</sup>
- Doxycyclin, bakteriostatisch, Supracyclin<sup>®</sup>, Duradoxal<sup>®</sup>, Jenacyclin<sup>®</sup>
- Minocyclin, bakteriostatisch, Aknin-Mino<sup>®</sup>, Klimomycin<sup>®</sup>, Lederderm<sup>®</sup>

**Glycycline**

- Tigecyclin, bakteriostatisch, Tygacil<sup>®</sup>

**Chloramphenicol**

- Chloramphenicol, bakteriostatisch, Aquamycetin<sup>®</sup>, Chloramsaar<sup>®</sup>, Oleomycetin<sup>®</sup>

**Aminoglykoside**

- Gentamycin, bakterizid, Dispagent<sup>®</sup>, Gent-Ophtal<sup>®</sup>, Refobacin<sup>®</sup>
- Tobramycin, bakterizid, Gernebcin<sup>®</sup>, Tobramaxin<sup>®</sup>, TOBRA-cell<sup>®</sup>
- Amikacin, bakterizid, Amikacin Fresenius<sup>®</sup>, Biklin<sup>®</sup>
- Netilmycin, bakterizid, Certomycin<sup>®</sup>

**Makrolide**

- Erythromycin, bakteriostatisch, Monomycin<sup>®</sup>, Aknefug-El<sup>®</sup>, Durapaediat<sup>®</sup>
- Clarithromycin, Helicobacter-Therapie, Klacid<sup>®</sup>, Mavid<sup>®</sup>, Cyllind<sup>®</sup>
- Roxithromycin, HNO-Bereich, Roxigrün<sup>®</sup>, Rulid<sup>®</sup>
- Azithromycin, HNO-Bereich, Zithromax<sup>®</sup>, Ultreon<sup>®</sup>
- Spiramycin, bakteriostatisch, Rovamycine<sup>®</sup>, Selektomycin<sup>®</sup>
- Josamycin, Mycoplasmen/Ureaplasmen-Therapie, Wilprafen<sup>®</sup>

**Lincosamide**

- Clindamycin, Anaerobier-Therapie, Aclinda<sup>®</sup>, Sobelin<sup>®</sup>, Clindabeta<sup>®</sup>

**Ketolide**

- Telithromycin, Atemwegs-Antibiotikum, Ketek<sup>®</sup>

**Fusidinsäure**

- Fusidinsäure, Staphylokokken-Antibiotikum, Fucidine<sup>®</sup>, Fucithalmic<sup>®</sup>

**Glykopeptide**

- Vancomycin, bakterizid, Vancomycin<sup>®</sup>, VANCO-cell<sup>®</sup>, Vanco-saar<sup>®</sup>
- Teicoplanin, bakterizid, Targocid<sup>®</sup>
- Daptomycin, bakterizid, Cubicin<sup>®</sup>

**Pristinamycin-Derivate**

- Quinupristin/Dalfopristin, MRSA- und VRE-Therapie, Synercid®

**Oxazolidinone**

- Linezolid, MRSA- und VRE-Therapie, Zyvoxid®

**Fosfomycin**

- Fosfomycin, Reserveantibiotikum, Fosfocin®, Monuril®

**Lokalantibiotika**

- Bacitracin, bakterizid, Batrax®, Nebacitin®
- Polymyxine (Colistin, Polymyxin B), bakterizid, Colistin®, Diarönt mono®, Polyspectran®
- Neomycin, bakterizid, Bykomycin®, Myacyne®, Uro-Nebacetin®, Vagicillin - Zäpfchen®
- Kanamycin, bakterizid, Kan-Ophtal-Augensalbe®, Augentropfen®
- Mupirocin, bakteriostatisch, Turixin® – Nasensalbe für MRSA (ORSA) – Therapie

**Antimikrobielle Folantagonisten**

- Co-Trimoxazol, Breitspektrumantibiotikum, Supracombin®, Bactrim®

**Nitrofurane**

- Nitrofurantoin, Harnwegstherapeutikum, Cystit®, Furadantin®, Nifurantoin®

**Gyrase-Hemmer (Chinolone)**

- Ciprofloxacin, Breitspektrumantibiotikum, Ciprobay®, Ciloxan-Augentropfen®
- Ofloxacin, Breitspektrumantibiotikum, Tarivid®, Floxal-Augentropfen®
- Norfloxacin, Breitspektrumantibiotikum, Barazan®, Chibroxin-Augentropfen®
- Levofloxacin, Breitspektrumantibiotikum, Tavanic®
- Moxifloxacin, Chinolon der 4.Generation, Avalox®

**Nitroimidazole**

- Metronidazol, Anaerobier- und Protozoentherapie, Clont®, Flagyl®, Arilin®, Vagimid®

**Antimykobakterielle Mittel**

- Isoniacid (INH), bakterizid, Isozid<sup>®</sup>, Tebesium<sup>®</sup>
- Rifampicin, bakterizid, Eremfat<sup>®</sup>, Rifa<sup>®</sup>
- Ethambutol, bakteriostatisch, EMB<sup>®</sup>, Myambutol<sup>®</sup>
- Pyrazinamid, bakterizid, Pyrafat<sup>®</sup>, Pyrazinamid<sup>®</sup>
- Streptomycin, bakterizid, Strepto-Fatol<sup>®</sup>, Strepto-Hefa<sup>®</sup>

**Liste von Antimykotika**

- Amphotericin B, lokal und systemisch, Ampho-Moronal<sup>®</sup>, Amphotericin B<sup>®</sup>
- Nystatin, Lokal-Antimykotikum, Adiclair<sup>®</sup>, Candio-Hermal<sup>®</sup>, Lederlind<sup>®</sup>, Moronal<sup>®</sup>, Mykundex<sup>®</sup>
- Natamycin, Lokal-Antimykotikum, Deronga<sup>®</sup>, Pima Bicion N<sup>®</sup>, Pimafucin<sup>®</sup>
- Clotrimazol, Lokal-Antimykotikum, Canesten<sup>®</sup>, Canifug<sup>®</sup>, Jenamazol<sup>®</sup>, Kade-Fungin<sup>®</sup>
- Miconazol, lokal und systemisch, Daktar<sup>®</sup>, Derma-Mykontral<sup>®</sup>, Epi-Monistat<sup>®</sup>, Gyno-Daktar<sup>®</sup>
- Econazol, Lokal-Antimykotikum, Epi-Pevaryl<sup>®</sup>, Gyno-Pevaryl<sup>®</sup>
- Ketoconazol, lokal und systemisch, Nizoral<sup>®</sup>, Terzolin<sup>®</sup>
- Fluconazol, lokal und systemisch, Diflucan<sup>®</sup>, Fungata<sup>®</sup>
- Flucytosin, parenteral mit Amphotericin B, Ancotil<sup>®</sup> Roche Infusionslösung
- Itraconazol, systemisch, Sempere<sup>®</sup>
- Voriconazol, systemisch, Vfend<sup>®</sup>

## NAMENSVERZEICHNIS – ANTIBIOTIKA

Generischer Name	Handelsname
<b>A</b> mikacin	Biklin u.a.
Amoxicillin	Clamoxyl u.a.
Amoxicillin/Clavulansäure	Augmentan
Ampicillin	Binotal u.a.
Ampicillin/Sulbactam	Unacid
Azithromycin	Zithromax
Aztreonam	Azactam
<b>B</b> acampicillin	Ambacamp. Penglobe
Bacitracin	Batrax (Komb.) u.a.
Benzylpenicillin-Benzathin	Pendysin, Tardocillin, Infectocillin
<b>C</b> efaclor	Panoral u.a.
Cefadroxil	Bidocef
Cefalexin	Oracef u.a.
Cefamandol	Mandocef
Cefazolin	Elzogram, Gramaxin
Cefetamet	Globocef
Cefepim	Maxipime
Cefixim	Cephoral, Suprax
Cefoperazon	Cefobis
Cefotaxim	Claforan
Cefotiam	Spizef
Cefoxitin	Mefoxitin
Cefpodoxim-Proxetil	Orelox, Podomexef
Cefsulodin	Pseudocef
Ceftazidim	Fortum
Cefuroxim	Zinacef
Cefuroxim-Axetil	Elobact, Zinnat
Chloramphenicol	Paraxin
Chlortetracyclin	Aureomycin
Ciprofloxacin	Ciprobay
Clarithromycin	Klacid u. a.
Clindamycin	Sobelin, Aclinda, Clindabeta
Clotrimazol	Canesten u.a.
Co-Tetroxacin	Sterinor
Co-Trimoxazol	Bactrim, Eusaprim u.a.
Cubicin	Daptomycin
<b>D</b> alfopristin	Synercid (Komb.)
Dicloxacillin	Dichlor-Stapenor
Doxycyclin	Vibramycin u.a.
Doripenem	Doribax
<b>E</b> conazol	Epi-Pevaryl, Gyno-Pevaryl
Enoxacin	Enoxor
Erythromycin	Monomycin, Paediathrocin u.a.
Ethambutol	Myambutol

Generischer Name	Handelsname
<b>F</b> leroxacin	Quinodis
Flucloxacillin	Staphylex
Fluconazol	Diflucan
Fosfomycin	Fosfocin, Monuril
Fusidinsäure	Fucidine
<b>G</b> atifloxacin	Bonoq
Gentamicin	Refobacin u.a.
Grepafoxacin	Vaxar
<b>I</b> mipenem + Cilastatin	Zienam
Isoniazid	Isozid, Tebesium
Itraconazol	Sempera, Siros
<b>J</b> osamycin	Wilprafen, Josacin (Schweiz)
<b>K</b> anamycin	Kanamytrex u.a.
Ketoconazol	Nizoral
<b>L</b> evofloxacin	Tavanic
Linezolid	Zyvoxid
Loracarbef	Lorafem
<b>M</b> eropenem	Meronem
Metronidazol	Clont, Flagyl u.a.
Mezlocillin	Baypen
Miconazol	Daktar u.a.
Minocyclin	Klinomycin u.a.
Moxifloxacin	Avalox
Mupirocin	Turixin
<b>N</b> atamycin	Pimafucin
Neomycin	Bykomycin u.a.
Netilmicin	Certomycin
Nifuratel	Inimur
Nitrofurantoin	Furadantin u.a.
Norfloxacin	Barazan
Nystatin	Moronal u.a.
<b>O</b> floxacin	Tarivid
Oxaxillin	Stapenor
Oxytetracyclin	Oxytetracyclin JENAPHARM
<b>P</b> efloxacin	Peflacin
Penicillin V	Isocillin, Megacillin oral u.a.
Piperacillin	Pipril
Piperacillin/Tazobactam	Tazobac (Komb.)
Pyrazinamid	Pyrafat
<b>Q</b> uinupristin	Synercid (Komb.)



Generischer Name	Handelsname
Rifampicin	Rifa, Rimactan u.a.
Roxithromycin	Rulid, Roxigrün
Spiramycin	Rovamycine, Selectomycin
Streptomycin	Strepto-Fatol u.a.
Sulbactam	Combactam
Sulfamerazin	Berlocombin (Komb.)
Telithromycin	Ketek
Tetracyclin	Achromycin u.a.
Ticarcillin	Betabactyl
Tigecyclin	Tygalil
Tobramycin	Gernebcin u.a.
Trimethoprim/Sulfamethoxazol	Bactrim, Eusaprim u.a.
Trimethoprim	Trimono u.a.
Trovafoxacin	Trovan
Vancomycin	Vancocell u.a.
Voriconazol	Vfend

Handelsname	Generischer Name
Achromycin	Tetracyclin
Albionic	Lincomycin
Albucid	Sulfacetamid
Ambacamp	Bacampicillin
Amphomoronal	Amphotericin B
Apatef	Cefotetan
Augmentan	Amoxicillin/Clavulansäure
Aureomycin	Chlortetracyclin
Avalox	Moxifloxacin
Azactam	Aztreonam
Azulfidine	Sulfasalazin
Bactrim	Co-Trimoxazol
Barazan	Norfloxacin
Batrafen	Ciclopiroxolamin
Batrax	Bacitracin (Komb.)
Baypen	Mezlocillin
Benzyl-Penicillin G	Penicillin G
Berlocombin	Sulfamerazin (Komb.)
Betabactyl	Ticarcillin
Betaisodona	Povidon-Jod
Bidocef	Cefadroxil
Biklin	Amikacin
Biltricide	Praziquantel
Binotal	Ampicillin
Bonoq	Gatifloxacin
Bykomycin	Neomycin

Handelsname	Generischer Name
Canesten	Clotrimazol
Cefobis	Cefoperazon
Ceftix	Ceftizoxim
Cephoral	Cefixim
Certomycin	Netilmicin
Cesol	Praziquantel
Cinobactin	Cinoxacin
Ciprobay	Ciprofloxacin
Claforan	Cefotaxim
Clamoxyl	Amoxicillin
Claversal	Mesalazin
Clont	Metronidazol
Combactam	Sulbactam
Combiamid	Mafenid
Crixivan	Indinavir
Cubicin	Daptomycin
Cymeven	Ganciclovir
<b>D</b> aktar	Miconazol
Daraprim	Pyrimethamin
Dichlor-Stapenor	Dicloxacillin
Diflucan	Fluconazol
Doribax	Doripenem
Duratetracyclin	Oxytetracyclin
<b>E</b> ktebin	Prothionamid
Elobact	Cefuroxim-Axetil
Elzogram	Cefazolin
Enoxor	Enocaxin
Epi-Pevaryl	Econazol
Epivir	Lamivudin
Esclama	Nimorazol
Eskazole	Albendazol
Eusaprim	Co-Trimoxazol
Exoderil	Naftifin
<b>F</b> amvir	Famciclovir
Fenizolan	Fenticonazol
Flagyl	Metronidazol
Flammazine	Silber-Sulfadiazin
Fortum	Ceftazidim
Foscavir	Foscarnet
Fosfocin	Fosfomycin
Fucidine	Fusidinsäure
Fulcin	Griseofulvin
Fungibacid	Tioconazol
Furacin	Nitrofurazon
Furadantin	Nitrofurantoin
<b>G</b> ernebcin	Tobramycin
Globocef	Cefetamet
Gramaxin	Cefazolin

Handelsname	Generischer Name
Halfan	Halofantrin
Helmex	Pyrantel
Helpin	Brivudin
Hivid	Zalcitabin
Inimur	Nifuratel
Invirase	Saquinavir
Isocillin	Penicillin V
Isozid	Isoniazid
Josacin	Josamycin
Kanamytrex	Kanamycin
Keimax	Cefibuten
Ketek	Telithromycin
Klacid	Clarithromycin
Klinomycin	Minocyclin
Lamisil	Terbinafin
Lariam	Mefloquin
Leukase	Framycetin
Lidaprim	Sulfametrol (Komb.)
Likuden	Griseofulvin
Longum	Sulfalen
Lorafem	Loracarbef
Mandokef	Cefamandol
Maxipime	Cefepim
Mefoxitin	Cefoxitin
Megacillin oral	Penicillin V
Meronerm	Meropenem
Modivid	Cefodizim
Monomycin	Erythromycin-Base
Moronal	Nystatin
Myambutol	Ethambutol
Mycobutin	Rifabutin
Myfungar	Oxiconazol
Nifuran	Furazolidon
Nizoral	Ketoconazol
Nogram	Nalidixinsäure
Oracef	Cefalexin
Orelox	Cefpodoxim-Proxetil
Paediathrocin	Erythromycin-Succinat
Paludrine	Proguanil
Panoral	Cefaclor
Paraxin	Chloramphenicol
Peflacin	Pefloxacin
Pendesyn	Benzathin-Penicillin G
Penglobe	Bacampicillin

Handelsname	Generischer Name
Penicillin V	Phenoxymethylpenicillin
Pentacarinat	Pentamidin
Pimafucin	Natamycin
Pipril	Piperacillin
PK-Merz	Amantadin
Podomexef	Cefpodoxim-Proxetil
Polyspectran	Gramicidin (Komb.)
Pseudocef	Cefsulodin
Pyrafal	Pyrazinamid
<b>Quinodis</b>	Fleroxacin
<b>Refobacin</b>	Gentamicin
Resochin	Chloroquin
Retrovir	Zidovudin
Rifa	Rifampicin
Rimactan	Rifampicin
Rocephin	Ceftriaxon
Rovamycine	Spiramycin
Rulid	Roxithromycin
<b>Selectomycin</b>	Spiramycin
Sempera	Itraconazol
Simplotan	Tinidazol
Siros	Itraconazol
Sobelin	Clindamycin
Spizef	Cefotiam
Staniol	Spectinomycin
Staphylex	Flucloxacillin
Stepanor	Oxacillin
Sterinor	Co-Tetroxacin (Komb.)
Strepto-Fatol	Streptomycin
Sulfadiazin Heyl	Sulfadiazin
Suprax	Cefixim
Syncillin	Azidocillin
Synercid	Quinupristin/Dalfopristin
Synmiol	Idoxuridin
<b>Tacef</b>	Cefmenoxim
Tardocillin	Benzathin
Targocid	Teicoplanin
Tarivid	Ofloxacin
Tavanic	Levofloxacin
Tazobac	Piperacillin/Tazobactam
Tebesium	Isoniazid
Tonoftal	Tolnaftat
Travogen	Isoconazol
Trecator	Ethionamid
Triflumann	Trifluridin
Trimanyl	Trimethoprim
Trovan	Trovafoxacin
Turixin	Mupirocin
Tygacil	Tigecyclin

Handelsname	Generischer Name
Unacid	Ampicillin/Sulbactam
Vancocell	Vancomycin
Vaxar	Grepafloxacin
Vermox	Mebendazol
Vfend	Voriconazol
Vibramycin	Doxycyclin
Videx	Didanosin
Virazole	Ribavirin
Viru-Merz	Tromantadin
Virunguent	Idoxuridin
Wilprafen	Josamycin
Yomesan	Nicosamid
Zerit	Stavudin
Zienam	Imipenem + Cilastatin
Zinacef	Cefuroxim
Zinnat	Cefuroxim-Axetil
Zithromax	Azithromycin
Zostrum	Idoxuridin
Zovirax	Acyclovir
Zyvoxid	Linezolid