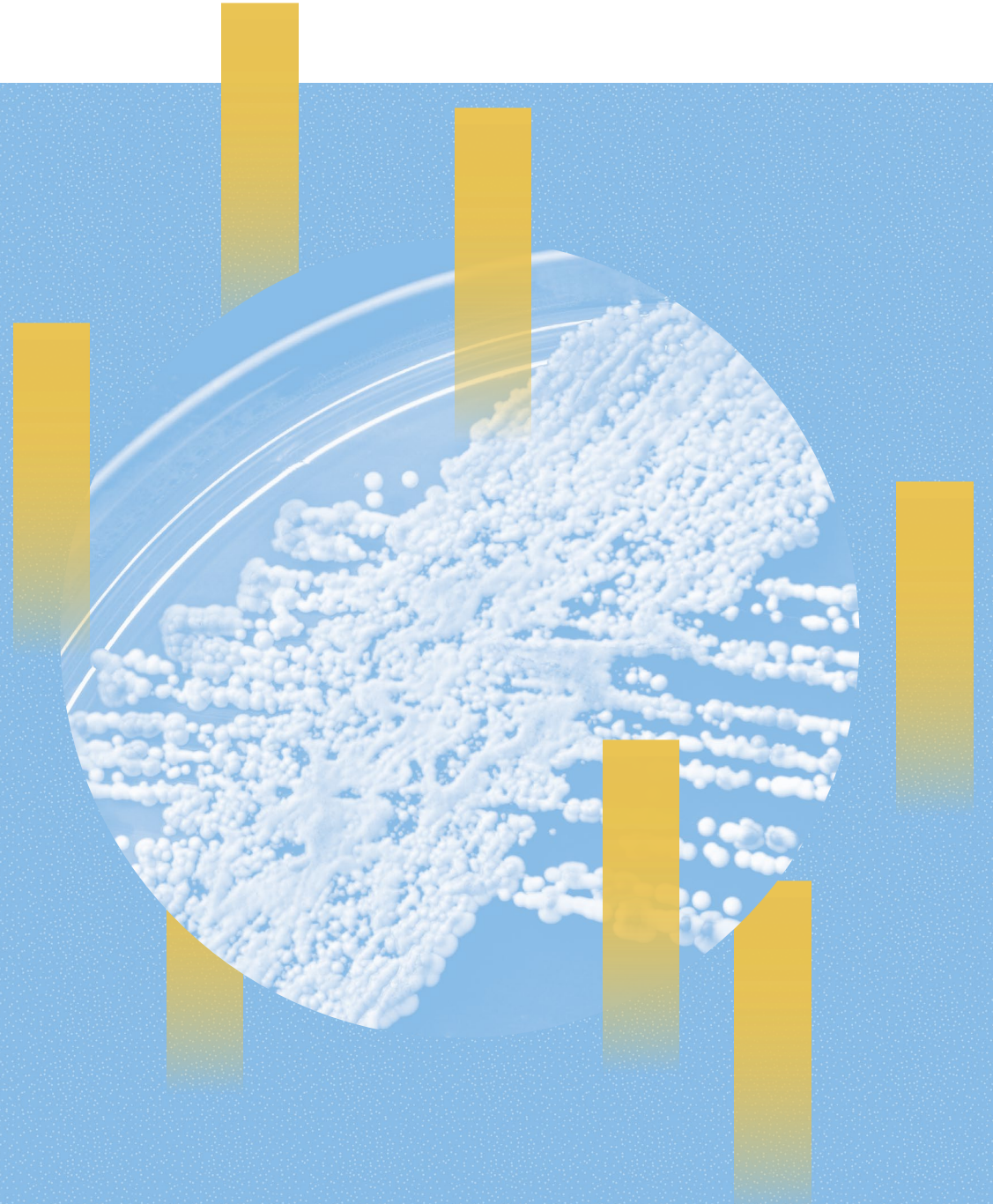


**Von der Urinkultur
zum Antibiotogramm –
der diagnostische
Weg einer Urinprobe
bei Labor Berlin**





Was passiert eigentlich mit einer Urinprobe, die auf Bakterien untersucht wird? Und warum dauert es oft so lange, bis die Ergebnisse im Krankenhausinformationssystem erscheinen? Im Folgenden möchten wir diese Fragen beantworten und den Weg einer Urinprobe durch unser mikrobiologisches Labor Schritt für Schritt erläutern.

Eingang der Proben und Indikationen

Täglich erreichen die Mikrobiologie von Labor Berlin mehrere hundert Urinproben. Eine Urinkultur wird beispielsweise bei Symptomen eines Harnwegsinfektes (HWI), bei Verdacht auf eine Urosepsis oder präoperativen Abklärung vor urologischen Eingriffen angelegt. Neben der klassischen kulturellen Anzucht stehen für spezielle Erreger (z. B. *Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoeae*) zusätzlich molekularbiologische Nachweisverfahren zur Verfügung.

Präanalytik – die Basis für verlässliche Ergebnisse

Als Untersuchungsmaterial eignen sich in der Regel Mittelstrahlurin, Katheter-Urin oder Punktions-Urin. Bereits vor der eigentlichen Analyse sind einige Punkte entscheidend, um ein aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten:

- Die Probengewinnung sollte möglichst **vor Beginn einer antimikrobiellen Therapie** erfolgen.
- Eine **kontaminationsarme Gewinnung** ist zwingend erforderlich.
- Die Urinproben sollten **sofort ins Labor geschickt** und dort weiterbearbeitet werden. Falls dies nicht möglich ist, empfiehlt sich eine **Zwischenlagerung bei 2–8 °C**, bis die Probe bearbeitet werden kann.



Anlegen der Kulturen

Nach dem Eintreffen im Labor wird jede Probe mit einer internen Labornummer versehen und in die Mikrobiologie weitergeleitet. Dort erfolgt das Auftragen und Ausstreichen des Urins auf verschiedenen Nährböden (Agarplatten). Wenn das Probengefäß geeignet ist und genügend Material vorliegt, geschieht dieser Schritt **vollautomatisiert**. Andernfalls erfolgt das Anlegen **manuell**, wie es in vielen Laboren üblich ist.

Standardmäßig werden folgende Selektivplatten eingesetzt:

- **CNA-Platte:** Nachweis grampositiver Bakterien (z.B. *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecium*, *Streptococcus* spp.)
- **UTI-Platte:** Nachweis gramnegativer Bakterien (z.B. *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*)

Je nach Fragestellung kommen weitere Selektiv-Nährböden hinzu, z. B. für Pilze, B-Streptokokken oder multiresistente Erreger. Die Agarplatten werden über Nacht in Brutschränken bei **36 +/-1°C** Grad bebrütet, damit eventuell vorhandene Bakterien wachsen können.

Differenzierung und Beurteilung des Bakterienwachstums

Nach 16–24 Stunden erfolgt die erste Ablesung der Platten durch erfahrene MTLAs.

- **Ohne sichtbares Wachstum:** Die Platten werden erneut 24 Stunden bebrütet, um langsam wachsende oder durch Antibiotikatherapie unterdrückte Erreger zu erkennen.
- **Mit Wachstum:** Die Kolonien werden hinsichtlich Aussehen, Keimzahl und möglicher Erregertypen bewertet.

Es wird unterschieden zwischen **uropathogenen Keimen** (krankheitsverursachend) und **physiologischer Schleimhautflora**. (siehe Abbildung).

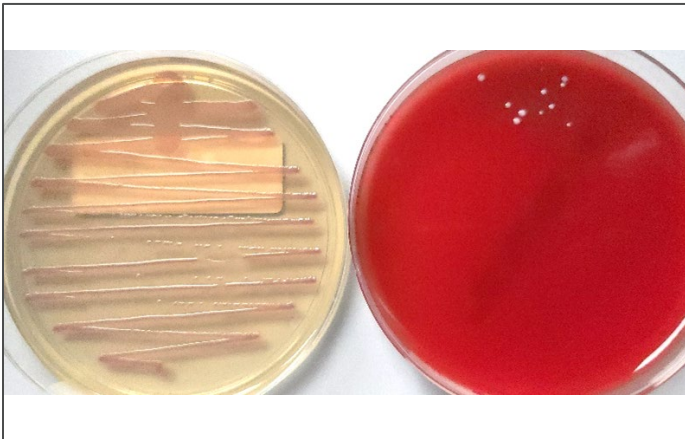
Typischerweise uropathogene Erreger	Potenziell uropathogene Erreger	Urogenitale Schleimhautflora
• Enterobacterales, u. a.: • <i>E. coli</i> • <i>Klebsiella</i> sp. • <i>Proteus</i> sp. • <i>Morganella</i> sp. • <i>Providencia</i> sp. • <i>Enterobacter</i> sp. • <i>Citrobacter</i> sp. • <i>Pseudomonas aeruginosa</i> • <i>Staphylococcus saprophyticus</i> • β-hämolisierende Streptokokken der serologischen Gruppen A und B	• <i>Staphylococcus aureus</i> • Enterokokken • Hefen (<i>Candida</i> sp.) • <i>Aerococcus urinae</i> • <i>Aerococcus sanguinicola</i> • <i>Actinotignum schaalii</i> • <i>Corynebacterium urealyticum</i>	• <i>Haemophilus</i> sp. • Vergrünende Streptokokken • <i>Neisseria</i> sp. • <i>Lactobacillus</i> sp. • Koagulase-negative Staphylokokken (außer <i>S. saprophyticus</i>) • <i>Corynebacterium</i> sp. (außer <i>C. urealyticum</i>) • <i>Aerococcus</i> sp. (außer <i>A. urinae</i> und <i>A. sanguinicola</i>)

Diagnostik



Reinkulturen (nur ein Erreger nachweisbar) werden nach der sogenannten **Leitkeimzahl nach Kass** bewertet.

Eine **signifikante Bakteriurie** liegt bei $\geq 10^5$ KBE/ml im Mittelstrahlurin vor. Niedrigere Keimzahlen (10^3 – 10^4 KBE/ml) können je nach Symptomatik ebenfalls relevant sein. In der Abbildung wird eine Reinkultur eines *Escherichia coli* (rosa Kolonien auf der hellen UTI-Platte) mit geringem Wachstum Urethralkontaminanten (weiß-graue Kolonien auf roter CNA-Platte) dargestellt.



Mischkulturen (mehrere unterschiedliche Keime) werden sorgfältig beurteilt: Je nach Befund erfolgt eine weitere Differenzierung oder die Einstufung als Kontamination – wichtig, um klinisch relevante Ergebnisse zu übermitteln und gleichzeitig unnötige Therapien zu vermeiden. Die Abbildung veranschaulicht eine typische Mischkultur, hier bestehend aus mehreren gramnegativen Erregern (blaue und blasse Kolonien) auf der hellen UTI-Platte und mehreren grampositiven Erregern (graue, weiße und vergrünende Kolonien) auf der roten CNA-Platte





Identifikation und Resistenztestung

Die Identifizierung erfolgt mittels **Massenspektrometrie (MALDI-TOF)**. Hierfür genügt sogar weniger als eine einzelne Bakterienkolonie. Anschließend wird die **Empfindlichkeit gegenüber Antibiotika** getestet – automatisiert über Nacht mit der **Bouillon-Mikrodilutionsmethode**, die die minimalen Hemmkonzentrationen (MHK) bestimmt. Falls nicht genügend Reinkolonien vorhanden sind, muss der Erreger zunächst isoliert und vermehrt werden. Alle automatisch erzeugten Antibiotogramme werden von akademischen Mitarbeitenden überprüft. Bei auffälligen Resistenzmustern erfolgen manuelle Zusatztests oder gezielte Untersuchungen auf spezielle Resistenzmechanismen.

Validierung und Befundübermittlung

Alle Arbeitsschritte werden sorgfältig von MTLA durchgeführt und dokumentiert. Vor der Befundfreigabe prüfen akademische Mitarbeitende die Ergebnisse in mehreren Stufen. Erst danach werden Zwischen- und Endbefunde an die einsendenden Stationen oder Praxen übermittelt. Bei Rückfragen stehen unsere Ärztinnen und Ärzte zur Verfügung – sowohl für **therapeutische Empfehlungen** als auch für Rücksprachen zu besonderen Resistenzkonstellationen oder Zusatztestungen.

Fazit

Alle Arbeitsschritte werden sorgfältig von MTLA durchgeführt und dokumentiert. Vor der Befundfreigabe prüfen akademische Mitarbeitende die Ergebnisse in mehreren Stufen. Erst danach werden Zwischen- und Endbefunde an die einsendenden Stationen oder Praxen übermittelt. Bei Rückfragen stehen unsere Ärztinnen und Ärzte zur Verfügung – sowohl für **therapeutische Empfehlungen** als auch für Rücksprachen zu besonderen Resistenzkonstellationen oder Zusatztestungen.

Fachbereich Mikrobiologie & Hygiene

Direktor: Univ.-Prof. Dr. Andreas Diefenbach

Leitung: Dr. Andreas Knaust

Labor Berlin – Charité Vivantes GmbH

Augustenburger Platz 1

Forum 4 – Gebäude 37 – EG

13353 Berlin

www.laborberlin.com

Kontakt:

Dr. Andreas Knaust

andreas.knaust@laborberlin.com

