

## **Leistungsverzeichnis**

Institut für Klinische Immunologie

Universitätsklinikum Leipzig AöR, Johannisallee 30, 04103 Leipzig

Unser Labor arbeitet nach DIN EN ISO 15189 für medizinische Laboratorien und ist für zahlreiche Analysen entsprechend dieser Norm akkreditiert. Diese sind im folgenden Verzeichnis mit dem nebenstehenden Symbol gekennzeichnet. Auf Grundlage der flexiblen Akkreditierung sind wir in der Lage, rasch neue Parameter auf Anforderung zu etablieren.



Um eine für Ihre Patienten optimale Diagnostik zu ermöglichen, geben wir Ihnen im Folgenden wesentliche Hinweise zum diagnostischen Prozess.

### **Präanalytik**

Von entscheidender Bedeutung für die Aussagekraft des Laborbefundes ist die Präanalytik. Zur Präanalytik gehören verschiedene Schritte, von der Vorbereitung des Patienten über die Probenentnahme selbst bis zum Transport der Probe ins Labor und die Vorbereitung der Probe auf die Analyse.

Die präanalytische Phase umfasst drei Teilbereiche:

1. Vorbereitung des Patienten zur Probenentnahme
2. Probenentnahme
3. Weiterbehandlung der Probe bis zur Analyse

In jeder dieser Phasen können Störungen das Ergebnis der Analyse beeinflussen und verfälschen. Im Allgemeinen beinhalten diese im Einzelnen

- Veränderliche Einflussgrößen wie Ernährung, Fasten, Alkoholkonsum, Körpergewicht, Muskelmasse, körperliche Aktivität, Körperlage, Klima, Höhenlage, Tagesrhythmus, Medikamente
- Unveränderliche Einflussgrößen wie Geschlecht, Alter, Erbfaktoren
- Körpereigene Störfaktoren, die das Messergebnis in vitro verändern (z. B. Hämolyse, Bilirubinämie, Hyperlipoproteinämie)
- Körperfremde Störfaktoren, die das Messergebnis in vitro verändern (z. B. Medikamente, Infusionslösungen, Detergentienreste, Bakterien/Hefen)

Der Einfluss dieser Störfaktoren ist weitestgehend zu standardisieren, zu vermeiden oder im Einzelnen bei der Beurteilung der Analyseergebnisse mit zu beachten.

### ***Zum Ausschluss weiterer präanalytischer Fehler bitte beachten:***

- Zeitpunkt der Blutentnahme (zirkadiane Rhythmik), Entnahmestelle am Patienten, Position des Patienten während der Blutentnahme (8%ige intravaskuläre Proteinzunahme), Dauer der venösen Stauung oberhalb der Entnahmestelle (bis zu 20%ige intravaskuläre Proteinzunahme)
- Richtige Auswahl der Antikoagulantienzusätze für die angeforderte Leistung beachten, (siehe Ausdruck Etikett bei Anforderung) im Einzelnen (hier verwendet):
  - EDTA (2 mg/ ml Blut): komplexiert zweiwertige Ionen, stört Enzymreaktionen
  - Heparin (25 U/ ml Blut): als NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-, Na<sup>-</sup>, K<sup>-</sup>, Li-Salz; verhindert Hämolyse
  - Serum (nur für Komplementbestimmung)
- Transportfehler: Vermeidung extremer Temperaturen während des Transports, Abdichtung des Transportgefäßes (Auslaufen, Austrocknung der Probe), Verunreinigung der Probe, Probenverwechslung, Transportdauer (Überschreiten der Haltbarkeit der Probe)
- Keine Zentrifugation der Proben
- Aufbewahrung der Probe bei Raumtemperatur, niemals kühlen! (ausgenommen Serum oder BAL)
- Einsendung sofort nach Blutentnahme, in Ausnahmefällen spätestens nach 24 h (siehe Liste der Untersuchungsparameter)

### **1. Zu entnehmendes Material und Probenbegleitschein**

Das zu entnehmende Material und die Lagerung während des Transportes zur gewünschten Untersuchung entnehmen sie bitte dem Leistungsverzeichnis. Bei Anforderungen über das iSoft-System müssen nur die Probengefäße, ansonsten auch der Anforderungsschein (für alle Stationen innerhalb des Klinikums) bzw. ein Überweisungs- und Anforderungsschein (von allen Ambulanzen innerhalb des Klinikums und von externen Einsendern) in einer Versandhülle verpackt eingeschendet werden.

### **2. Probenkennzeichnung**

Die eindeutige Kennzeichnung der Proben und der dazugehörigen Anforderungsscheine ist zwingend zur eindeutigen Identitätssicherung erforderlich. Jedes Probengefäß muss mit einem Patientenetikett mit Namen, Vornamen und Geburtsdatum des Patienten gekennzeichnet sein. Das immundiagnostische Labor stellt einen Anforderungsschein zur Verfügung, auf dem zusätzliche Angaben erforderlich sind:

- Geschlecht
- Klinische Symptomatik
- (Verdachts-) Diagnose
- Medikation
- Datum und Uhrzeit der Blutentnahme und
- Einsendender Arzt

Werden Differenzen zu den erforderlichen Bedingungen erkennbar, wird Kontakt zum jeweiligen Einsender aufgenommen, um das weitere Vorgehen zu klären.

### **3. Probenentnahme**

Die meisten Analysen werden mit venösem Blut durchgeführt. Zur Blutentnahme dürfen nur sterile und einwandfreie Materialien verwendet werden. Entsprechende Materialien stellen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Blutentnahme:

- Staubinde ca. eine Handbreit proximal der Punktionsstelle anlegen, Staudruck zwischen 60 und 100 mm Hg (Puls bleibt fühlbar), Stauzeit ca. eine Minute.
- Möglichst keine Entnahme aus einem bereits einige Zeit liegenden Verweilkatheter. Besteht keine andere Möglichkeit, etwa das 10fache des Totvolumens des Katheters vorab entnehmen.
- Desinfektion der Punktionsstelle mit zugelassenen Substanzen.
- Nach erfolgreicher Punktion Stauung lösen.
- Blut in folgender Reihenfolge entnehmen:
  1. Nativblut
  2. (ggf. Citratblut)
  3. EDTA- und Heparinblut
- Um die gewünschten Mischungsverhältnisse zu wahren, ist es sehr wichtig, die Entnahmegefäße bis zur Füllmarke zu füllen.
- Zur besseren Vermischung Blutröhrchen direkt nach Entnahme mehrfach schwenken (nicht schütteln).

#### **4. Probenlagerung und Probentransport**

Das gewonnene Untersuchungsmaterial wird nach Entnahme für den Transport vorbereitet und ggf. bis dahin entsprechend gelagert. Die Lagerungsbedingungen sind dem Leistungsverzeichnis zu entnehmen.

**WICHTIG:** Proben sollen sofort gesendet und nicht gesammelt werden. Die Proben sind sowohl vor direkter Sonneneinstrahlung als auch vor extremer Kälte zu schützen.

Für alle Stationen innerhalb des Klinikums ist der Probenversand über **Rohrpost 25504** während der Betriebszeiten möglich. Ein fehlerhafter Versand an Dritte führt zur Verzögerung und ungünstigen Falls zum Verfall des Patientenmaterials.

Externe Proben müssen in Versandboxen entsprechend der Versandvorschrift P650 IATA/ADR für den Transport diagnostischer Proben der Stoffklasse UN3373 versandt werden. Die meisten Proben können als Freigestellte Medizinische Probe versendet werden.

#### **5. Im Labor der Klinischen Immunologie sind zusätzlich folgende Punkte zu beachten:**

- Differenzierung der Lymphozyten im peripheren Blut: Verarbeitung des EDTA-Vollblutes innerhalb von 24 h nach Blutentnahme, Lagerung bei Raumtemperatur (gilt für alle Vollblutfärbungen)
- Zytokine/Mediatoren im Serum: Verarbeitung möglichst schnell, spätestens aber innerhalb von 24 h nach Blutentnahme; zu bevorzugen ist Einfrieren des Serums 30 Minuten nach Blutentnahme und Lagerung des Serums/Plasmas bei -20 °C für vier Wochen
- Vollblut für Präparation der Leukozyten: Lagerung bei Raumtemperatur für 24 h, Einfrieren der isolierten Zellen bei -80 °C und Lagerung für mindestens 4 Wochen möglich
- Verarbeitung von bronchoalveolärer Lavage-Flüssigkeit: sofort, spätestens nach 24 h, Lagerung bei 4 °C
- Stimulationstests, zum Beispiel Elispot: Verarbeitung möglichst innerhalb von 24 h nach Blutentnahme, Lagerung bei Raumtemperatur, Einfrieren der isolierten Zellen bei -80 °C und Lagerung für mindestens 4 Wochen möglich
- Funktionstests der Phagozyten: Verarbeitung möglichst sofort, spätestens aber innerhalb von 24 h nach Blutentnahme, Lagerung bei Raumtemperatur, keine längere Lagerung möglich

#### **Messunsicherheit**

In jedem Abschnitt der Präanalytik und Analytik treten Abweichungen zum wahren Wert auf. Wir ergreifen in unserem Labor alle Maßnahmen, um diese so gering wie möglich zu halten. Zu detaillierten Angaben können Sie uns jederzeit kontaktieren.

#### **Informationen zu Restrisiken**

Die Beachtung der oben aufgeführten Punkte führt zu einer Minimierung der Risiken einer falsch-positiven oder falsch-negativen Befundaussage. Zusätzlich führt das Labor systematisch und fortlaufend zahlreiche weitere Analysen und Maßnahmen zur Erkennung, Vermeidung und Ausschluss von Risiken, die im Zuge der Datenerhebung auftreten können, durch. Trotz aller Bemühungen kann ein geringes Restrisiko z. B. durch das Auftreten von unbekanntem Kreuzreaktionen aber nicht vollständig ausgeschlossen werden.

**Liste der Untersuchungsparameter**

**Lymphozyten im peripheren Blut**



<b>Bezeichnung</b>	<b>Allgemeiner Immunstatus</b>
Erklärung	Bestimmung der B-, T- (CD4+, CD8+) und NK-Zellen, CD4/CD8-Ratio, Aktivierungsstatus (CD38+HLA-DR+)
Probenmaterial	500 µl EDTA-Blut
Probentransport	innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur
Klinische Indikation	Verdacht auf Immundefekt, allgemeiner Überblick des zellulären Immunsystems, Therapiemonitoring, Abklärung Lymphopenie/Lymphozytose
Methode	Durchflusszytometrie
Anforderungstage	Montag - Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr Freitag 7.30 - 15.00 Uhr
Bearbeitungszeit	innerhalb 24 h
Referenzbereiche	siehe Labor-EDV/Befundausdruck
Beurteilung der Ergebnisse	siehe Labor-EDV/Befundausdruck



<b>Bezeichnung</b>	<b>HIV-Monitoring</b>
Erklärung	Bestimmung der B-, T- (CD4+, CD8+) und NK-Zellen, CD4/CD8-Ratio, Aktivierungsstatus (CD38+)
Probenmaterial	500µl EDTA-Blut
Probentransport	innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur
Klinische Indikation	Therapieüberwachung
Methode	Durchflusszytometrie
Anforderungstage	Montag-Freitag 7.30 - 15.00 Uhr
Bearbeitungszeit	innerhalb 24 h
Referenzbereiche	siehe Labor-EDV/Befundausdruck
Beurteilung der Ergebnisse	siehe Labor-EDV/Befundausdruck



<b>Bezeichnung</b>	<b>B-Zelldifferenzierung</b>
Erklärung	Bestimmung des Differenzierungsstatus (unreife, naive, transitionale, Memory-, klassengewechselte und nicht-klassengewechselte, zirkulierende Plasmablasten)
Probenmaterial	2 ml EDTA-Blut
Probentransport	innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur
Klinische Indikation	rezidivierende Infekte, Verdacht Immundefekt, Immunglobulinmangel/CVID, Regeneration nach Immunsuppression /HSCT
Methode	Durchflusszytometrie
Anforderungstage	Montag - Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr; Freitag 7.30 - 12.00 Uhr
Bearbeitungszeit	innerhalb 24 h
Referenzbereiche	siehe Labor-EDV/Befundausdruck
Beurteilung der Ergebnisse	siehe Labor-EDV/Befundausdruck



**Bezeichnung**

Erklärung

Probenmaterial

Probentransport

Klinische Indikation

Methode

Anforderungstage

Bearbeitungszeit

Referenzbereiche

Beurteilung der Ergebnisse

**T-Zelldifferenzierung**

Bestimmung des Differenzierungsstatus der CD4+ und CD8+ T-Zellen (Thymusemigralanten, naive, Memory- und Effektormemory-Zellen, zentrale Memoryzellen)

2 ml EDTA-Blut

innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur

Differenzierung zw. Aktivierung und Defekt, Verdacht Immundefekt, Regeneration nach Immunsuppression/HSCT

Durchflusszytometrie

Montag - Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr

Freitag 7.30 - 14.00 Uhr

innerhalb 24 h

siehe Labor-EDV/Befundausdruck

siehe Labor-EDV/Befundausdruck



**Bezeichnung**

Erklärung

Probenmaterial

Probentransport

Klinische Indikation

Methode

Anforderungstage

Bearbeitungszeit

Referenzbereiche

Beurteilung der Ergebnisse

**TH1 - TH2 – TH17**

Bestimmung TH1, TH2 sowie TH17 T-Zellen mittels spezifischer Oberflächenmarker

2 ml EDTA-Blut

innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur

Differenzierung zw. Aktivierung und Defekt, Verdacht Immundefekt

FACS-Analyse/Durchflusszytometrie

Montag - Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr

Freitag 7.30 - 14.00 Uhr

innerhalb 24 h

siehe Labor-EDV/Befundausdruck

siehe Labor-EDV/Befundausdruck



**Bezeichnung**

Erklärung

Probenmaterial

Probentransport

Klinische Indikation

Methode

Anforderungstage

Bearbeitungszeit

Referenzbereiche

Beurteilung der Ergebnisse

**regulatorische T-Zellen**

Erfassung von regulatorischen T-Zellen über Surrogatmarker (CD4, CD25 und CD127) und ggf. auch über FoxP3

2 ml EDTA-Blut

innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur

Verdacht Autoimmunerkrankungen z. B. RA, Verdacht Immundefekt, IPEX-Syndrom

Durchflusszytometrie

Montag - Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr

Freitag 7.30 - 14.00 Uhr

innerhalb 24 h

siehe Labor-EDV/Befundausdruck

siehe Labor-EDV/Befundausdruck



<b>Bezeichnung</b>	<b>alpha/beta/gamma/delta T-Zellen</b>
Erklärung	Bestimmung der alpha/beta- und gamma/delta T-Zellen und Abgleich mit den doppelt negativen CD4-CD8- T-Zellen
Probenmaterial	2 ml EDTA-Blut
Probentransport	innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur
Klinische Indikation	Abklärung T-Zell-Lymphopenie sowie erhöhter doppelt neg. T-Zellen, Ausschluss ALPS, T-Zell-Monitoring bei immunologisch belastender Therapie, Regeneration nach Immunsuppression/HSCT
Methode	Durchflusszytometrie
Anforderungstage	Montag - Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr Freitag 7.30 - 14.00 Uhr
Bearbeitungszeit	innerhalb 24 h
Referenzbereiche	siehe Labor-EDV/Befundausdruck
Beurteilung der Ergebnisse	siehe Labor-EDV/Befundausdruck



<b>Bezeichnung</b>	<b>NK-Zelldifferenzierung und Aktivierung</b>
Erklärung	Differenzierung in reife NK-Zellen, Beurteilung regulatorischer Effekte, zytolytischer Aktivität und Bestimmung des Aktivierungszustandes (Nkp30, Nkp44, Nkp46 und CD57+)
Probenmaterial	2 ml EDTA-Blut
Probentransport	innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur
Klinische Indikation	rezidivierende Infekte, Verdacht Immundefekt der angeborenen Immunität, Untersuchung von Reifungs-, Differenzierungs- und Funktionsstörungen
Methode	Durchflusszytometrie
Anforderungstage	Montag - Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr Freitag 7.30 - 14.00 Uhr
Bearbeitungszeit	innerhalb 24 h
Referenzbereiche	siehe Labor-EDV/Befundausdruck
Beurteilung der Ergebnisse	siehe Labor-EDV/Befundausdruck



<b>Bezeichnung</b>	<b>HLA-B27</b>
Erklärung	Nachweis Schwellenwert HLA-B27 auf T-Zellen
Probenmaterial	500 µl EDTA-oder Heparinblut
Probentransport	innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur
Klinische Indikation	VD z.B. Morbus Bechterew, RA, Spondylarthritiden und auf andere B27-assoziierte Erkrankungen
Methode	Durchflusszytometrie
Anforderungstage	Montag - Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr Freitag 7.30 - 15.00 Uhr
Bearbeitungszeit	innerhalb 24 h
Referenzbereiche	siehe Labor-EDV/Befundausdruck
Beurteilung der Ergebnisse	siehe Labor-EDV/Befundausdruck



<b>Bezeichnung</b>	<b>Vbeta2-T-Zell-Rezeptoren</b>
Erklärung	Anteil Vbeta2+ T-Zellen (CD3+)
Probenmaterial	500 µl EDTA-Blut
Probentransport	innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur
Klinische Indikation	VD Kawasaki-Syndrom, Toxischer-Schock-Syndrom
Methode	Durchflusszytometrie
Anforderungstage	Montag - Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr Freitag 7.30 - 12.00 Uhr
Bearbeitungszeit	innerhalb 24 h
Referenzbereiche	siehe Labor-EDV/Befundausdruck
Beurteilung der Ergebnisse	siehe Labor-EDV/Befundausdruck



<b>Bezeichnung</b>	<b>CD169+Monozyten (Interferonsignatur)</b>
Erklärung	Bestimmung der Anzahl CD169+ Monozyten im peripheren Blut sowie Bestimmung der Antigene/Zellen
Probenmaterial	1 ml EDTA-Blut
Probentransport	innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur
Klinische Indikation	Interferonopathie, SLE, Autoinflammation, Dermatomyositis
Methode	Durchflusszytometrie
Anforderungstage	Montag - Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr Freitag 7.30 - 12.00 Uhr
Bearbeitungszeit	innerhalb 24 h
Referenzbereiche	siehe Labor-EDV/Befundausdruck
Beurteilung der Ergebnisse	siehe Labor-EDV/Befundausdruck



<b>Bezeichnung</b>	<b>Bronchoalveoläre Lavage</b>
Erklärung	Bestimmung der Granulozyten und Lymphozyten sowie deren Differenzierung zu B-, T- (CD4+, CD8+) und NK-Zellen, CD4/CD8-Ratio
Probenmaterial	10 ml Lavage
Probentransport	innerhalb 24 Stunden bei 4°C
Klinische Indikation	interstitielle Lungenerkrankungen (Sarkoidose, BOOP, Alveolitis, Fibrosen)
Methode	Durchflusszytometrie
Anforderungstage	Montag - Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr Freitag 7.30 - 12.00 Uhr
Bearbeitungszeit	innerhalb 24 h
Referenzbereiche	siehe Labor-EDV/Befundausdruck
Beurteilung der Ergebnisse	siehe Labor-EDV/Befundausdruck



<b>Bezeichnung</b>	<b>Histiozytosis X</b>
Erklärung	Bestimmung der Zahl der Histiozyten (CD1a)
Probenmaterial	500 µl BAL Flüssigkeit
Probentransport	innerhalb 24 Stunden bei 4°C
Klinische Indikation	Sarkoidose, BOOP, Alveolitis, Fibrosen
Methode	Durchflusszytometrie
Anforderungstage	Montag - Donnerstag 7.30 -16.00 Uhr Freitag 7.30 -12.00 Uhr
Bearbeitungszeit	innerhalb 24 h
Referenzbereiche	siehe Labor-EDV/Befundausdruck
Beurteilung der Ergebnisse	siehe Labor-EDV/Befundausdruck

**Komplement**



<b>Bezeichnung</b>	<b>Komplementbestimmung (Klassischer und Alternativer Weg)</b>
Erklärung	Nachweis der Aktivierung und Überprüfung der ausreichenden Regulation des Systems
Probenmaterial	Serum
Probentransport	innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur
Klinische Indikation	VD Komplementdefekt, Verdacht auf primäre oder sekundäre Defekte
Methode	ELISA
Bearbeitungszeit	1 x monatlich oder nach Bedarf
Referenzbereiche	siehe Labor-EDV/Befundausdruck
Beurteilung der Ergebnisse	siehe Labor-EDV/Befundausdruck

**Restleukozyten**



<b>Bezeichnung</b>	<b>Bestimmung von Restleukozyten</b>
Erklärung	Bestimmung der Zahl an Restleukozyten in leukozytendepletierten Blutprodukten
Probenmaterial	500 µl Erythrozytenkonzentrat, Plasma oder Thrombozytenkonzentrat
Probentransport	innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur
Klinische Indikation	Qualitätskontrolle für Blutprodukte
Methode	Durchflusszytometrie
Anforderungstage	Montag - Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr Freitag 7.30 - 12.00 Uhr
Bearbeitungszeit	innerhalb 24 h
Referenzbereiche	siehe Labor-EDV/Befundausdruck
Beurteilung der Ergebnisse	siehe Labor-EDV/Befundausdruck

## Funktionen der Lymphozyten



### **Bezeichnung**

Erklärung  
Probenmaterial  
Probentransport  
Klinische Indikation

### **Methode**

Anforderungstage  
Bearbeitungszeit  
Referenzbereiche  
Beurteilung der Ergebnisse

### **Hyper-IgM**

Nachweis von CD40-Ligand (CD154) auf T-Helferzellen  
2 ml EDTA-Blut  
innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur  
Abklärung eines Immundefektes, Verdacht auf X-chromosomal assoziiertes Hyper-IgM-Syndrom  
Durchflusszytometrie  
Montag - Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr  
innerhalb 24 h  
siehe Labor-EDV/Befundausdruck  
siehe Labor-EDV/Befundausdruck



### **Bezeichnung**

Erklärung  
  
Probenmaterial  
Probentransport  
Klinische Indikation

### **Methode**

Anforderungstage  
Bearbeitungszeit  
Referenzbereiche  
Beurteilung der Ergebnisse

### **STAT1-Phosphorylierung**

intrazellulärer Nachweis von phosphoryliertem STAT1 bei rezidivierenden Infekten  
2 ml EDTA-Blut  
innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur  
Abklärung eines Immundefektes  
Durchflusszytometrie  
Montag-Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr  
innerhalb 24 h  
siehe Labor-EDV/Befundausdruck  
siehe Labor-EDV/Befundausdruck



### **Bezeichnung**

Erklärung  
Probenmaterial  
Probentransport  
Klinische Indikation

### **Methode**

Anforderungstage  
Bearbeitungszeit  
Referenzbereiche  
Beurteilung der Ergebnisse

### **STAT3-Phosphorylierung**

intrazellulärer Nachweis von phosphoryliertem STAT3  
2 ml EDTA-Blut  
innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur  
Abklärung eines Immundefektes, insbesondere Hyper IgE-Syndrom  
Durchflusszytometrie  
Montag-Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr  
innerhalb 24 h  
siehe Labor-EDV/Befundausdruck  
siehe Labor-EDV/Befundausdruck



**Bezeichnung**

Erklärung

**STAT5-Phosphorylierung**

- Stimulation der T-Zellen entweder über CD3/28 (T-Zellrezeptor) oder über IL-2 (IL-2 Rezeptor) und intrazellulärer Nachweis von phosphoryliertem STAT5

- Auf Nachfrage auch spezielle Antigene

Probenmaterial

2 ml EDTA-Blut bzw. Heparin (siehe Anforderungsschein)

Probentransport

innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur

Klinische Indikation

Abklärung eines Immundefektes, Ursache rezidivierender Infekte oder fehlender Proliferation, Impfantworten und latente Infektionen

Methode

Durchflusszytometrie

Anforderungstage

Montag-Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr

Bearbeitungszeit

innerhalb 48 h

Referenzbereiche

siehe Labor-EDV/Befundausdruck

Beurteilung der Ergebnisse

siehe Labor-EDV/Befundausdruck



**Bezeichnung**

Erklärung

**Intrazelluläre Zytokine (IL-2, IL-4, IFN- $\gamma$ , TNF- $\alpha$ ) in CD3+, CD4+, CD8+ Lymphozyten**

Stimulation der T-Zellen mittels PMA und Ionomycin, anschließender Nachweis der Zytokine mittels FACS

Probenmaterial

4 ml Heparinblut

Probentransport

innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur

Klinische Indikation

Störungen der Immunfunktion von Lymphozyten, Th1/Th2-Imbalance, Immundefektdiagnostik

Methode

Durchflusszytometrie

Anforderungstage

Montag - Mittwoch bis 10.00 Uhr

Bearbeitungszeit

innerhalb 48 h

Referenzbereiche

siehe Labor-EDV/Befundausdruck

Beurteilung der Ergebnisse

siehe Labor-EDV/Befundausdruck



**Bezeichnung**

Erklärung

**T- und B-Zellproliferation – mitogene Stimulierbarkeit**

spezifische Stimulierbarkeit der T-Zellen und B-Zellen (PHA, CD3/28 und R-848/MCD40L)

Probenmaterial

9 ml Heparinblut

Probentransport

innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur

Klinische Indikation

VD Immundefekt, Verdacht auf X-chromosomal assoziiertes Hyper-IgM-Syndrom

Methode

Durchflusszytometrie

Bearbeitungszeit

innerhalb 1 Woche

Anforderungstage

Montag - Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr

Referenzbereiche

siehe Labor-EDV/Befundausdruck

Beurteilung der Ergebnisse

siehe Labor-EDV/Befundausdruck



<b>Bezeichnung</b>	<b>ELISpot – Tuberkulose</b>
Erklärung	Quantifizierung antigen-spezifischer T-Lymphozyten anhand ihrer zellulären Sekretion (Interferon-gamma release assay)
Probenmaterial	9 ml Heparinblut
Probentransport	innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur
Klinische Indikation	VD auf latente und aktive Tbc, insbesondere vor Immunsuppression und anti-TNF-Therapie
Methode	ELISPOT (enzyme linked immunospot)
Bearbeitungszeit	mind. 24 h
Anforderungstage	Montag - Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr Freitag 12.00 Uhr
Referenzbereiche	siehe Labor-EDV/Befundausdruck
Beurteilung der Ergebnisse	siehe Labor-EDV/Befundausdruck

Bemerkungen: Beeinflussungen der natürlichen Zellfunktion durch Medikation bitte dringend angeben! **Für eine Tuberkulose-Infektion besteht nach IFSG Meldepflicht.**

<b>Bezeichnung</b>	<b>ELISpot - CMV</b>
Erklärung	Quantifizierung CMV-spezifischer T-Lymphozyten anhand ihrer zellulären Sekretion
Probenmaterial	4 ml Heparinblut
Probentransport	innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur
Klinische Indikation	Zellulärer Nachweis der Immunität gegen CMV bei Vd. auf Immundefekt, nach Stammzelltransplantationen
Methode	ELISpot (enzyme linked immunospot)
Bearbeitungszeit	mind. 24 h
Anforderungstage	Montag - Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr Freitag 12.00 Uhr
Referenzbereiche	Patientenspezifisch
Beurteilung der Ergebnisse	siehe Labor-EDV/Befundausdruck

Bemerkungen: Beeinflussungen der natürlichen Zellfunktion durch Medikationen sind dringend anzugeben!

<b>Bezeichnung</b>	<b>ELISpot - EBV</b>
Erklärung	Quantifizierung EBV-spezifischer T-Lymphozyten anhand ihrer zellulären Sekretion
Probenmaterial	4 ml Heparinblut
Probentransport	innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur
Klinische Indikation	Zellulärer Nachweis der Immunität gegen EBV z. B. nach Stammzelltransplantationen
Methode	ELISpot (enzyme linked immunospot)
Bearbeitungszeit	mind. 24 h
Anforderungstage	Montag - Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr Freitag 12.00 Uhr
Referenzbereiche	Patientenspezifisch
Beurteilung der Ergebnisse	siehe Labor-EDV/Befundausdruck

Bemerkungen: Beeinflussungen der natürlichen Zellfunktion durch Medikationen sind dringend anzugeben!

---

### Funktionen der Phagozyten

#### **Bezeichnung**

#### **Sauerstoffradikalbildung – oxidativer Burst**



Erklärung

Oxidation von Dihydrorhodamin nach Phagozytose durch Nicotinamid Adenin Dinucleotidphosphat (NADPH) in Mono- und Granulozyten

Probenmaterial

2 ml Heparinblut

Probentransport

innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur

Klinische Indikation

VD Immundefekt, Leukozytenadhäsionsdefekt, G6PD-Mangel, chron. bakterielle Infekte / chronische Granulomatose, Chediak-Higashi-Syndrom

Methode

Durchflusszytometrie

Anforderungstage

Montag - Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr

Freitag 7.30 - 12.00 Uhr

Bearbeitungszeit

innerhalb 24 h

Referenzbereiche

siehe Labor-EDV/Befundausdruck

Beurteilung der Ergebnisse

siehe Labor-EDV/Befundausdruck



#### **Bezeichnung**

#### **Antigenpräsentation der Monozyten (Mono-DR)**

Erklärung

Bestimmung der HLA-DR Expression auf CD14 positiven Monozyten (Anforderung nur zusammen mit Allg. Immunstatus)

Probenmaterial

500 µl EDTA-Blut

Probentransport

innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur

Klinische Indikation

nach hochdosierten immunsuppressiven Therapien, systemischen Infektionen, Sepsis

Methode

Durchflusszytometrie

Anforderungstage

Montag - Donnerstag 7.30 - 16.00 Uhr

Freitag 7.30 - 15.00 Uhr

Bearbeitungszeit

innerhalb 24 h

Referenzbereiche

siehe Labor-EDV/Befundausdruck

Beurteilung der Ergebnisse

siehe Labor-EDV/Befundausdruck

**Allergie: Basophilenaktivierung**



<b>Bezeichnung</b>	<b>Basophilenaktivierungstest/ Flow CAST II</b>
Erklärung	Nachweis von Allergien / Hypersensitivitäten über CD63 Expression auf basophilen Granulozyten
Probenmaterial	2 ml EDTA-Blut
Probentransport	innerhalb 24 Stunden bei Raumtemperatur
Klinische Indikation	Nachweis von Allergien gegenüber Nahrungsmitteln, Nahrungsmittelzusatzstoffen, Medikamenten, Insektengiften
Methode	Durchflusszytometrie
Anforderungstage	Montag - Donnerstag 7.30 -16.00 Uhr Freitag bis 12.00 Uhr
Bearbeitungszeit	innerhalb 24 h
Referenzbereiche	siehe Labor-EDV/Befundausdruck
Beurteilung der Ergebnisse	siehe Labor-EDV/Befundausdruck

---

**Immunonkologie**



<b>Bezeichnung</b>	<b>Checkpointinhibition PD1</b>
Erklärung	Nachweis des PD1-Rezeptors auf CD4+ und CD8+ T-Zellen (Anforderung nur zusammen mit Allg. Immunstatus)
Probenmaterial	2 ml EDTA-Blut
Probentransport	sofort nach Abnahme, Raumtemperatur
Klinische Indikation	Therapieüberwachung Immunonkologie
Methode	Durchflusszytometrie
Anforderungstage	Montag - Donnerstag 7.30 -16.00 Uhr Freitag bis 12.00 Uhr
Referenzbereiche	siehe Labor-EDV/Befundausdruck
Beurteilung der Ergebnisse	siehe Labor-EDV/Befundausdruck



<b>Bezeichnung</b>	<b>CAR-T-Zellmonitoring</b>
Erklärung	Nachweis von BCMA- und CD19+CAR-T-Zellen im peripheren Blut, nur zusammen mit: allg. Immunstatus, T-Zelldifferenzierung, regulat. T-Zellen, HLA-DR auf Monozyten sowie Nachweis PD1
Probenmaterial	2 ml EDTA-Blut
Probentransport	sofort nach Abnahme, Raumtemperatur
Klinische Indikation	Therapieüberwachung Immunonkologie
Methode	Durchflusszytometrie
Anforderungstage	Montag - Donnerstag 7.30 -16.00 Uhr Freitag bis 14.00 Uhr
Referenzbereiche	siehe Labor-EDV/Befundausdruck (für CAR-T-Zellen keine Referenzbereiche, da ohne Therapie keine CAR-T vorhanden sind)
Beurteilung der Ergebnisse	siehe Labor-EDV/Befundausdruck

---

**Zytokine/Antikörper in Körperflüssigkeiten (Forschungsparameter)**

<b>Bezeichnung</b>	<b>IL-6 und IL-10</b>
Erklärung	Quantitativer Nachweis von IL-6 und IL-10
Probenmaterial	100 µl Kammerwasser oder Glaskörperaspirat und zusätzlich 500 µl Serum des Patienten
Probentransport	sofort nach Abnahme, Raumtemperatur
Klinische Indikation	Diagnosefindung bei Erkrankungen des Auges
Methode	ELISA
Anforderungstage	nach Voranmeldung Montag – Freitag bis 10 Uhr
Referenzbereiche	siehe Labor-EDV/Befundausdruck
Beurteilung der Ergebnisse	siehe Labor-EDV/Befundausdruck

**WICHTIG:** Alle im Leistungsverzeichnis aufgeführten Untersuchungen können ebenfalls zu Forschungszwecken angeboten werden. Hierzu bitten wir um telefonische Rücksprache unter: 0341-9725504 oder 0341-9725507.

**Gültig ab 19.06.2026**