



Institut für Klinische Transfusionsmedizin und Immungenetik Ulm  
gemeinnützige GmbH

## Laborleistungen



Helmholtzstraße 10  
89081 Ulm

Tel: (0731) 150-0  
Fax: (0731) 150-575

<http://www.uni-ulm.de/klinik/medklinik/tfm/>

Dokument: 14452/ 18 - : Laborleistungen IKT Ulm	Hinweise:	Gültig ab: 17.06.2024
Geltungsbereich: Ulm-Alle Bereiche;		Status: Gültig
Gültige bzw. genehmigte Formblätter sind elektronisch signiert und daher ohne Unterschrift gültig.		Seite 1 von 36

## Institut für Klinische Transfusionsmedizin und Immungenetik Ulm gemeinnützige GmbH

Unsere Labore sind nach der internationalen Norm DIN EN ISO 15189 bzw. DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS (Deutsche Akkreditierungsstelle) akkreditiert.

Die Akkreditierungsnormen definieren die besonderen Anforderungen an die Qualität und Kompetenz der Labore. Alle Laboruntersuchungen werden durch umfangreiche Maßnahmen der internen und externen Qualitätskontrolle kontinuierlich überprüft. Die umfassende Beratung der Einsender steht im Mittelpunkt, sowohl in präanalytischen als auch medizinischen Fragen.

Unsere Laboruntersuchungen werden fortlaufend dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik, sowie neuen Normvorgaben angepasst. Unser Labor ist aus diesem Grund flexibel akkreditiert. Daher können Untersuchungsverfahren und Materialien in der Anlage zur Akkreditierungsurkunde gelistet sein, welche inzwischen geändert, angepasst bzw. bisher nicht dort aufgeführt wurden. Vorgenommene Änderungen sind in der Hintergrundliste kenntlich gemacht und von der Akkreditierung erfasst. Nicht akkreditierte Untersuchungsverfahren sind im Leistungsverzeichnis und auf unseren Befunden als solche markiert (\*).

Die Zufriedenheit unserer Kunden wie auch der Patienten liegt uns besonders am Herzen. Zu diesem Zwecke werden alle eingehenden Reklamationen und Beschwerden nach einem festgelegten Verfahren bearbeitet und ausgewertet.

Falls Sie weitere Auskünfte benötigen, oder uns Anregungen und Kritik mitteilen möchten, kontaktieren Sie uns gerne.



**Zertifiziert nach  
DIN EN ISO 9001 und  
DIN EN ISO 13485**



**akkreditiert nach  
DIN EN ISO 15189 und  
DIN EN ISO 17025**



**sowie akkreditiert durch  
Joint Accreditation Committee-ISCT  
geprüft durch**



**die European Federation for Immunogenetics & EBMT**



Dokument: 14452/ 18 - : Laborleistungen IKT Ulm	Hinweise:	Gültig ab: 17.06.2024
Geltungsbereich: Ulm-Alle Bereiche;		Status: Gültig
Gültige bzw. genehmigte Formblätter sind elektronisch signiert und daher ohne Unterschrift gültig.		Seite 2 von 36

### **Allgemeine Hinweise:**

Annahme von Laborproben: Mo - So 0:00 bis 24:00 Uhr

Öffnungszeiten Ambulanz: Mo – Fr 8:00 bis 16:00 Uhr

Öffnungszeiten Zellspende: Mo – Fr 8:00 bis 16:00 Uhr

Öffnungszeiten Vollblutspende: Do 11:00 bis 19:00 Uhr

Lagerung und Transport der Proben ist zu beachten. Eingesandtes Material kann bei unbeschrifteten Proben und falschem Abnahmematerial nicht bearbeitet werden.

Nicht nach ISO 15189 bzw. 17025 akkreditierte Parameter sind mit \* gekennzeichnet.

---

## Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Hinweise .....	2
Ansprechpartner.....	7
Molekulare Virusdiagnostik .....	13
HAV-RNA .....	13
HBV-DNA .....	13
HCV-RNA .....	13
HIV-1 RNA.....	14
HIV-2 RNA.....	14
Parvo-B19-DNA * .....	14
HEV-RNA * .....	14
WNV-RNA * .....	15
Bakteriologie.....	16
Mikrobiologische Kontrolle.....	16
Blutgruppenserologie und Immunhämatologie .....	17
Vollständige Blutgruppenbestimmung (AB0, Rhesusfaktor, Antikörpersuchtest) .....	17
Semiquantitative Antigendichtebestimmung * .....	17
Quantitative Antigendichtebestimmung * .....	17
Bestimmung spezieller Blutgruppenantigene .....	17
Verträglichkeitsprobe (Kreuzprobe).....	17
Antikörper-Suchtest.....	18
Antikörper-Identifizierung .....	18
Antikörpertiter .....	18
Kontrolle des Antikörpertiters .....	18
Isoagglutinin-Titer.....	18
Direkter Antiglobulintest .....	18
Direkter Antiglobulintest bei Neugeborenen .....	19
Aufgegliederter direkter Antiglobulintest (IgG/C3d) .....	19
Aufgegliederter direkter Antiglobulintest (einschl. IgA und IgM) .....	19
Untersuchungen bei V. a. Autoimmunhämolyse * .....	19
Untersuchungen bei V. a. medikamenteninduzierte Autoimmunhämolyse * .....	19
Donath-Landsteiner-Antikörper * .....	20
Verlaufsuntersuchung bei Autoimmunhämolyse * .....	20

Abklärung von Transfusionsreaktionen *	20
Kryoglobuline *	20
Kälteagglutinine *	20
Bestimmung von Erythrozytenpopulationen nach KMT (Durchflusszytometrie) *	21
Nachweis adsorbierter Blutgruppensubstanzen *	21
Untersuchung auf Partial D	21
Genotypisierung: Blutgruppenbestimmung nach Vortransfusion oder bei Autoimmunhämolyse	21
Charakterisierung von <i>RHD</i> Allelen	22
Charakterisierung von <i>RHCE</i> Allelen	22
Genotypisierung: Seltene Blutgruppenmerkmale *	22
Genotypisierung: Bestimmung der <i>RHD</i> -Zygotie	22
Identifizierung von Antikörpern gegen hochfrequente Antigene *	22
Nachweis gebundener spezifischer Antikörper *	23
Autoabsorption *	23
Differenzialabsorption *	23
<b>Hämatologie</b>	<b>24</b>
Blutbild (elektronisch)	24
Differentialblutbild (manuell)	25
Viabilität	26
Bestrahlung von Zellen	26
<b>Gewinnung, Manipulation und Charakterisierung von Stammzellen und anderen speziellen Zellpräparationen</b>	<b>27</b>
Durchflusszytometrie (FACS-Analyse)	27
Paroxysmale-nächtliche-Hämoglobinurie- (PNH) Diagnostik	27
Chimärismusanalyse mit Granulozyten / Lymphozyten aus Blut und Knochenmark nach allogener Knochenmark-/Blutstammzelltransplantation*	28
Präparation von autologen und allogenen Knochenmarktransplantaten	28
Präparation von autologen und allogenen Blutstammzelltransplantaten	28
Kryokonservierung von peripheren Blutstammzell- und Knochenmarktransplantaten, Erythrozyten, Thrombozyten, Lymphozyten und dendritischen Zellen	28
Fluoreszenzaktivierte Hochgeschwindigkeitssortierung (FACS)	28
<b>Transplantationsimmunologie</b>	<b>29</b>
HLA-Klasse-I-Antikörperscreening mittels Bead-Technologie	29
HLA-Klasse-II-Antikörperscreening mittels Bead-Technologie	29

HLA-Klasse-I-Antikörperdifferenzierung mittels Bead-Technologie .....	29
HLA-Klasse-II-Antikörperdifferenzierung mittels Bead-Technologie .....	29
HLA-Crossmatch (serologische Verträglichkeitsprobe im HLA-System) .....	30
Bestimmung des HLA-B27-Merkmals .....	30
Niedrigauflösende molekularbiologische Bestimmung der HLA-Klasse-I-Merkmale (HLA-A, HLA-B, HLA-C) .....	31
Hochauflösende molekularbiologische Bestimmung der HLA-Klasse-I-Merkmale (HLA-A, HLA-B, HLA-C) .....	31
Niedrigauflösende molekularbiologische Bestimmung der HLA-Klasse-II-Merkmale (HLA-DRB1, HLA-DQB1, HLA-DPB1) .....	31
Hochauflösende molekularbiologische Bestimmung der HLA-Klasse-II-Merkmale (HLA-DRB1, HLA-DQB1, HLA-DPB1, HLA-DRB3, HLA-DRB4, HLA-DRB5) .....	31
Hochauflösende molekularbiologische Bestimmung der HLA-Klasse-II-Merkmale (HLA-DRB1, HLA-DQA1, HLA-DQB1, HLA-DPA1, HLA-DPB1, HLA-DRB3, HLA-DRB4, HLA-DRB5) .....	32
Bestimmung von MICA- und HLA-E-Allelen .....	32
Bestimmung von Killerzellen-Immunglobulin-ähnlicher Rezeptor- (KIR) Genpolymorphismen .....	32
Molekularbiologische Bestimmung der HNA/HPA-Merkmale .....	32
CCR5-Genotypisierung.....	33
<b>Molekulare Diagnostik und molekulare Therapie; Abstammungsgenetik.....</b>	<b>34</b>
Chimärismusanalyse mit Granulozyten / Lymphozyten / Lymphozytensubpopulationen nach allogener Knochenmark-/Blutstammzelltransplantation* .....	34
Kolonienbildung von hämatopoetischen Progenitorzellen.....	34
Molekulargenetische Abklärung von Immundefekten .....	34
Molekulargenetische Abklärung von Erythrozytosen.....	36
Molekulargenetische Abklärung von Anämien .....	36
Molekulargenetische Abklärung von weiteren Gendefekten .....	36
Abstammungsgenetische Untersuchung .....	36

---

## **Ansprechpartner**

---

### **Leitung**

---

#### **Medizinische Geschäftsführung**

Prof. Dr. med. Hubert Schrezenmeier

#### **Sekretariat**

Ines Reinartz

Tel.: (0731) 150-560 / 6801

Fax: (0731) 150-500

E-Mail: i.reinartz@blutspende.de

Sabine Lachner

Tel.: (0731) 150-560 / 6801

Fax: (0731) 150-500

E-Mail: s.lachner@blutspende.de

#### **Kaufmännische Geschäftsführung**

Wolfgang Rüstig

#### **Ärztlicher Direktor**

Prof. Dr. med. Hubert Schrezenmeier

Dokument: 14452/ 18 - : Laborleistungen IKT Ulm	Hinweise:	Gültig ab: 17.06.2024
Geltungsbereich: Ulm-Alle Bereiche;		Status: Gültig
Gültige bzw. genehmigte Formblätter sind elektronisch signiert und daher ohne Unterschrift gültig.		Seite 7 von 36

---

## Molekulare Virusdiagnostik und Bakteriologie

---

### Leitung Qualitätskontrolle

Dr. med. Christof Weinstock

Tel.: (0731) 150-600

Fax: (0731) 150-640

E-Mail: c.weinstock@blutspende.de

Dr. med. Astrid Marx-Hofmann

Tel.: (0731) 150-0

Fax: (0731) 150-640

E-Mail: a.marx-hofmann@blutspende.de

Dr.med. Dzenan Kilalic  
(Hygiene / Mikrobiologie)

Tel.: (0731) 150-6775

Fax: (0731) 150-640

E-Mail: d.kilalic@blutspende.de

### Labor

Marika Haubrich

Bettina Köhler

Tel.: (0731) 150-6836

(0731) 150-6855

Fax: (0731) 150-640

E-Mail: m.haubrich@blutspende.de

b.koehler@blutspende.de

---

## Blutgruppenserologie und Immunhämatologie

---

### Abteilungsleiter

Dr. med. Christof Weinstock

Tel.: (0731) 150-600

Fax: (0731) 150-6573

E-Mail: c.weinstock@blutspende.de

### Immunhämatologie

Sabine Kaiser

Tel.: (0731) 150-610

Fax: (0731) 150-6573

E-Mail: s.kaiser@blutspende.de

### Laborbereich Klinik

Sabine Zahn

Tel.: (0731) 150-507 oder

Fax: (0731) 150-6573

E-Mail: Depot-ulm@blutspende.de



---

---

## Blutspender, Apherese und Hämotherapie

---

### Abteilungsleiter

Dr. med. Sixten Körper

Tel.: (0731) 150-6878

Fax: (0731) 150-509

E-Mail: s.koerper@blutspende.de

### Blutspende / Plasmapherese

Christa Stadler, Ärztin

Tel.: (0731) 150-544

Fax: (0731) 150-653

E-Mail: c.stadler@blutspende.de

### Zytapherese / Eigenblut

Dr. med. Peter Reinhardt

Tel.: (0731) 150-6804

Fax: (0731) 150-653

E-Mail: p.reinhardt@blutspende.de

### Hämatologisches Labor / Zytapherese

Eva Gerstner / E. Hörmann

Daniel Kefalas

Tel.: (0731) 150-543

Fax: (0731) 150-653

E-Mail: d.kefalias@blutspende.de

Dr. med. Sixten Körper

Tel.: (0731) 150-6878

E-Mail: s.koerper@blutspende.de

### Blutspendeteams

Eva Hillenbrand

Tel: (0731) 150-566

Fax: (0731) 150-575

E-Mail: e.hillenbrand@blutspende.de

### Ambulante Transfusion

Dr. Christine Kroll

Tel.: (0731) 150-540

Tel.: (0731) 150-6842

Fax: (0731) 150-653

E-Mail: c.kroll@blutspende.de

---

## Produktion und Stammzelllabor

---

### Abteilungsleiter

Dr. med. Peter Schauwecker

Tel: (0731) 150-6805

Fax: (0731) 150-643

E-Mail: p.schauwecker@blutspende.de

### Kryokonservierung

Dr. med. Peter Schauwecker

Tel: (0731) 150-6805

Fax: (0731) 150-643

E-Mail: p.schauwecker@blutspende.de

### Knochenmark- und Stammzellpräparation

Birgit Maccari

Tel.: (0731) 150-623

Fax: (0731) 150-545

E-Mail: b.maccari@blutspende.de

### Durchflusszytometrie

Claudia Fischer

Tel.: (0731) 150-623

Fax: (0731) 150-545

E-Mail: c.fischer@blutspende.de

### Zellsorter

Dr. rer. medic. Markus Rojewski

Tel: (0731) 150-633

Fax: (0731) 150-575

E-Mail: markus.rojewski@uni-ulm.de

### Chimärismusanalyse

Dr. med. Dzenan Kilalic

Prof. Dr. med. Bernd Jahrsdörfer

Tel : (0731) 150-6775/6868

Fax : (0731) 545

E-Mail d.kilalic@blutspende.de

b.jahrsdoerfer@blutspende.de

### Produktion / Vollblut

Udo Schäfer

Tel.: (0731) 150-592

Fax: (0731) 150-545

E-Mail: u.schäfer@blutspende.de

---

## Transplantationsimmunologie

---

### Abteilungsleiter

PD Dr. med. Daniel Fürst

Tel.: (0731) 150-523

Fax: (0731) 150-513

E-Mail: d.fuerst@blutspende.de

### HLA-Labor

Dr. med. Peter Schauwecker

Tel: (0731) 150-6805

Fax: (0731) 150-643

E-Mail: p.schauwecker@blutspende.de

Dr. biol. hum. Christine Neuchel

Tel.: (0731) 150-530

Fax: (0731) 150-665

E-Mail: c.neuchel@blutspende.de

---

## Molekulare Diagnostik und molekulare Therapie/ Abstammungsgenetik

---

### Abteilungsleiter

PD Dr. med. David Messerer

Tel.: (0731) 150-508

Fax: (0731) 150-645

E-Mail: d.messerer@blutspende.de

### Molekulare Diagnostik/Sequenzierungen

Katja Bahle

Tel.: (0731) 150-599

Fax: (0731) 150-645

E-Mail: molekulare-diagnostik@blutspende.de

Dr. med. Peter Schauwecker

Tel: (0731) 150-6805

E-Mail: p.schauwecker@blutspende.de

### Abstammungsgenetik

Regina Geyer

Tel.: (0731) 150-508

Fax: (0731) 150-645

E-Mail: r.geyer@blutspende.de.

---

## Qualitätssicherung

---

### Qualitätssicherungsbeauftragte

Dr. Tanja Wenzler, PhD

Tel.: (0731) 150-6898  
Fax: (0731) 150-640  
E-Mail: [t.wenzler@blutspende.de](mailto:t.wenzler@blutspende.de)

Dr. Simone Hoffmann

Tel.: (0731) 150-6897  
Fax: (0731) 150-640  
E-Mail: [s.hoffmann@blutspende.de](mailto:s.hoffmann@blutspende.de)

### QM-Operatorin

Alexandra Rädels

Tel. (0731) 150-549  
Fax: (0731) 150-640  
E-Mail: [QM-Operator-Ulm@blutspende.de](mailto:QM-Operator-Ulm@blutspende.de)

Bettina Köhler

Tel. (0731) 150-6855  
Fax: (0731) 150-640  
E-Mail: [QM-Operator-Ulm@blutspende.de](mailto:QM-Operator-Ulm@blutspende.de)

### Validierungsbeauftragte

Alexandra Rädels

Tel.: (0731) 150-549  
Fax: (0731) 150-640  
E-Mail: [QM-Operator-Ulm@blutspende.de](mailto:QM-Operator-Ulm@blutspende.de)

---

## Ausgabe

---

### Ausgabe und Probenannahme Klinik

Christina Vogt

Tel.: (0731) 150-536 oder  
Fax: (0731) 150-567  
E-Mail: [Depot-ulm@blutspende.de](mailto:Depot-ulm@blutspende.de)

### Bereichsleiter Vertrieb/Probenannahme

Standort Helmholtzstraße 10  
Ole Björn Baasch

Tel.: (07221) 214-260  
Fax: (07221) 214-269  
E-Mail: [o.baasch@blutspende.de](mailto:o.baasch@blutspende.de)

### Ausgabe und Probenannahme Institut

**Silvio Setka**

Tel.: (0731) 150-511 oder -534  
Fax: (0731) 150-502  
E-Mail: [s.setka@blutspende.de](mailto:s.setka@blutspende.de)

---

---

## Molekulare Virusdiagnostik

---

---

### HAV-RNA

Methode: RT-PCR, Realtime-Detektion, Roche Diagnostik Cobas DPX Test  
CE-zertifiziert, DE/CA38/00132637

Analysegerät: Cobas 6800 System

Material: EDTA-Plasma, Menge nach Absprache

Indikation: Screening von Blutspendeproben auf HAV-Sequenzen

Nachweisgrenze: 105,6 IU/ml unter Verwendung von EDTA-Plasma

Transport: Vollblut maximal 48 Stunden (abzentrifugiert max. 56 Stunden) bei +4°C bis max. Raumtemperatur; abgetrenntes Plasma maximal 7 Tage

### HBV-DNA

Methode: RT-PCR, Realtime-Detektion, Roche Diagnostik Cobas MPX Test  
CE-zertifiziert, DE/CA38/00131324

Analysegerät: Cobas 6800 System

Material: EDTA-Plasma, Menge nach Absprache

Indikation: Screening von Blutspendeproben auf HBV-Sequenzen

Nachweisgrenze: 134,4 IU/ml unter Verwendung von EDTA-Plasma

Transport: Vollblut maximal 48 Stunden (abzentrifugiert max. 56 Stunden) bei +4°C bis max. Raumtemperatur; abgetrenntes Plasma maximal 7 Tage

### HCV-RNA

Methode: RT-PCR, Realtime-Detektion, Roche Diagnostik Cobas MPX Test  
CE-zertifiziert, DE/CA38/00131324

Analysegerät: Cobas 6800 System

Material: EDTA-Plasma, Menge nach Absprache

Indikation: Screening von Blutspendeproben auf HCV-Sequenzen

Nachweisgrenze: 672 IU/ml unter Verwendung von EDTA-Plasma

Transport: Vollblut maximal 48 Stunden (abzentrifugiert max. 56 Stunden) bei +4°C bis max. Raumtemperatur; abgetrenntes Plasma maximal 7 Tage

## HIV-1 RNA

Methode: RT-PCR, Realtime-Detektion, Roche Diagnostik Cobas MPX Test  
CE-zertifiziert, DE/CA38/00131324  
Analysegerät: Cobas 6800 System  
Material: EDTA-Plasma, Menge nach Absprache  
Indikation: Screening von Blutspendeproben auf HIV1-RNA-Sequenzen  
Nachweisgrenze: 2467,2 IU/ml unter Verwendung von EDTA-Plasma  
Transport: Vollblut maximal 48 Stunden (abzentrifugiert max. 56 Stunden) bei  
+4 °C bis max. Raumtemperatur); abgetrenntes Plasma max. 7  
Tage

## HIV-2 RNA

Methode: RT-PCR, Realtime-Detektion, Roche Diagnostik Cobas MPX Test  
CE-zertifiziert, DE/CA38/00131324  
Analysegerät: Cobas 6800 System  
Material: EDTA-Plasma, Menge nach Absprache  
Indikation: Screening von Blutspendeproben auf HIV2-RNA-Sequenzen  
Nachweisgrenze: 384 IU/ml unter Verwendung von EDTA-Plasma  
Transport: Vollblut maximal 48 Stunden (abzentrifugiert max. 56 Stunden) bei  
+4 °C bis max. Raumtemperatur); abgetrenntes Plasma max. 7  
Tage

## Parvo-B19-DNA \*

Methode: RT-PCR, Realtime-Detektion, Roche Diagnostik Cobas DPX Test  
CE-zertifiziert, DE/CA38/00132637  
Analysegerät: Cobas 6800 System  
Material: EDTA-Vollblut oder Plasma, Menge nach Absprache  
Indikation: Screening von Blutspendeproben auf Parvo-B19-Sequenzen  
Cut off:  $5 \times 10^4$  IU/ml  
Nachweisgrenze: 1334,4 IU/ml S unter Verwendung von EDTA-Plasma  
Transport: Vollblut maximal 48 Stunden (abzentrifugiert max. 56 Stunden) bei  
+4 °C bis max. Raumtemperatur; abgetrenntes Plasma maximal 7  
Tage

## HEV-RNA \*

Methode: RT-PCR, Realtime-Detektion, Roche Diagnostik Cobas HEV Test  
CE-zertifiziert, DE/CA38/00131317  
Analysegerät: Cobas 6800 System  
Material: EDTA-Plasma, Menge nach Absprache  
Indikation: Screening von Blutspendeproben auf HCV-Sequenzen  
Nachweisgrenze: 1785,6 IU/ml unter Verwendung von EDTA-Plasma  
Transport: Vollblut maximal 48 Stunden (abzentrifugiert max. 56 Stunden) bei  
+4 °C bis max. Raumtemperatur; abgetrenntes Plasma maximal 7  
Tage

---

## WNV-RNA \*

Methode: RT-PCR, Realtime-Detektion,  
Roche Diagnostik Cobas MPX Test  
CE-zertifiziert, DE/CA38/00131319

Analysegerät: Cobas 6800 System

Material: EDTA-Plasma, Menge nach Absprache

Indikation: Screening von Blutspendeproben auf HCV-Sequenzen

Nachweisgrenze: 245,1 IU/ml unter Verwendung von EDTA-Plasma

Transport: Vollblut maximal 48 Stunden (abzentrifugiert max. 56 Stunden) bei  
+4 °C bis max. Raumtemperatur; abgetrenntes Plasma maximal 7  
Tage

---

---

## Bakteriologie

---

---

### Mikrobiologische Kontrolle

Methode: Automatische kontinuierliche Wachstumskontrolle in Flüssigmedium (aerob und anaerob)  
Analysegerät: BacT/Alert Analysesystem, Fa. Bioré  
Material: 2 x 10 ml Medium (Zellkonzentrat, Plasma, Spülflüssigkeit, Inkubationslösung)  
Indikation: Nachweis von aeroben oder anaeroben Mikroorganismen  
Bebrütungstemperatur: 30 – 37°C  
Dauer: 7 bis 14 Tage  
Lagerung und Transport: bei Raumtemperatur



---

---

## Blutgruppenserologie und Immunhämatologie

---

### Vollständige Blutgruppenbestimmung (AB0, Rhesusfaktor, Antikörpersuchtest)

Methode: Hämagglutinationstest  
Material: 10 ml Venenblut (nativ) oder EDTA-Blut  
Indikation: Serologische Bestimmung der Blutgruppenmerkmale, z. B. bei möglichem Blutbedarf  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

### Semiquantitative Antigendichtebestimmung \*

Methode: Hämagglutinationstest  
Material: 10 ml EDTA-Blut  
Indikation: Verdacht auf Abschwächung eines Antigens, z.B. V.a. McLeod-Phänotyp  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

### Quantitative Antigendichtebestimmung \*

Methode: Durchflusszytometrie  
Material: 10 ml EDTA-Blut  
Indikation: Verdacht auf Abschwächung des Antigens D  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

### Bestimmung spezieller Blutgruppenantigene

Methode: Hämagglutinationstest  
Material: 10 ml Venenblut (nativ) oder 10 ml EDTA-Blut  
Indikation: Verdacht auf Alloimmunisierung, Verdacht auf "Null-Phänotyp", Bereitstellung kompatibler Präparate  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

### Verträglichkeitsprobe (Kreuzprobe)

Methode: Hämagglutinationstest  
Material: 10 ml Venenblut (nativ) oder 10 ml EDTA-Blut, 20 ml bei >5 Präparaten oder bekannten serologischen Problemen  
Indikation: Vor Transfusion  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

---

## Antikörper-Suchtest

Methode: Hämagglutinationstest  
Material: 10 ml Venenblut (nativ) oder 10 ml EDTA-Blut  
Indikation: Suche nach irregulären Antikörpern gegen Blutgruppenantigene  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

## Antikörper-Identifizierung

Methode: Hämagglutinationstest  
Material: 10 ml Venenblut (nativ) oder 10 ml EDTA-Blut  
Indikation: Identifizierung des Antikörpers bei positivem Antikörpersuchtest  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

## Antikörpertiter

Methode: Hämagglutinationstest  
Material: 10 ml Venenblut (nativ) oder 10 ml EDTA-Blut  
Indikation: Bestimmung des Titers eines Antikörpers nach Identifizierung  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

## Kontrolle des Antikörpertiters

Methode: Hämagglutinationstest  
Material: 10 ml Venenblut (nativ) oder 10 ml EDTA-Blut  
Indikation: Verlaufskontrolle des Titers eines Antikörpers, z.B. bei Schwangerschaft  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

## Isoagglutinin-Titer

Methode: Hämagglutinationstest  
Material: 10 ml Venenblut (nativ) oder 10 ml EDTA-Blut  
Indikation: Bestimmung des Titers der Isoagglutinine, z. B. vor und nach KMT, bei ABO-inkompatibler Nierentransplantation  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

## Direkter Antiglobulintest

Methode: Hämagglutinationstest  
Material: 10 ml EDTA-Blut  
Indikation: Nachweis von Komplement- oder Immunglobulin-Beladung auf der Erythrozytenoberfläche, z.B. bei V. a. Autoimmunhämolyse oder nach inkompatiblen Transfusionen  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

Dokument: 14452/ 18 - : Laborleistungen IKT Ulm	Hinweise:	Gültig ab: 17.06.2024
Geltungsbereich: Ulm-Alle Bereiche;		Status: Gültig
Gültige bzw. genehmigte Formblätter sind elektronisch signiert und daher ohne Unterschrift gültig.		Seite 18 von 36

---

## **Direkter Antiglobulintest bei Neugeborenen**

Methode: Hämagglutinationstest  
Material: Venenblut (EDTA) oder 5 ml Nabelschnurblut  
Indikation: Nachweis von Komplement- oder Immunglobulin-Beladung auf der Erythrozytenoberfläche, z.B. bei V.a. Morbus haemolyticus neonatorum  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

## **Aufgegliederter direkter Antiglobulintest (IgG/C3d)**

Methode: Hämagglutinationstest  
Material: 10 ml EDTA-Blut  
Indikation: Spezifischer Nachweis von Komplement oder Immunglobulin G auf der Erythrozytenoberfläche, z. B. bei V. a. Autoimmunhämolyse, nach inkompatiblen Transfusionen  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

## **Aufgegliederter direkter Antiglobulintest (einschl. IgA und IgM)**

Methode: Hämagglutinationstest  
Material: 10 ml EDTA-Blut  
Indikation: Spezifischer Nachweis von Immunglobulin M oder Immunglobulin A auf der Erythrozytenoberfläche, z.B. bei V. a. Autoimmunhämolyse  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

## **Untersuchungen bei V. a. Autoimmunhämolyse \***

Methode: Hämagglutinationstest, Elutionsverfahren  
Material: 10 ml Venenblut (nativ) und 10 ml EDTA-Blut  
Indikation: Nachweis und Charakterisierung von Autoantikörpern bei V. a. Autoimmunhämolyse  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

## **Untersuchungen bei V. a. medikamenteninduzierte Autoimmunhämolyse \***

Methode: Hämagglutinationstest, Elutionsverfahren  
Material: 10 ml Venenblut (nativ) und 10 ml EDTA-Blut  
Indikation: Nachweis und Charakterisierung von medikamentenabhängigen Autoantikörpern (genaue Medikamentenanamnese erforderlich)  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

---

## **Donath-Landsteiner-Antikörper \***

Methode: Wärmeexposition, Hämagglutinationstest  
Material: 10 ml Venenblut (nativ), sofort bei 37°C gerinnen lassen und warm trennen  
Indikation: Nachweis von biphasischen Hämolsinen bei V.a. Autoimmunhämolyse  
Transport: Aufgetrenntes Material bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

## **Verlaufsuntersuchung bei Autoimmunhämolyse \***

Methode: Hämagglutinationstest  
Material: 10 ml Venenblut (nativ) und 10 ml EDTA-Blut  
Indikation: Verlaufskontrolle von Autoantikörpern bei Autoimmunhämolyse  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

## **Abklärung von Transfusionsreaktionen \***

Methode: Hämagglutinationstest, bakteriologische Kultur  
Material: Vor Transfusion: 10 ml Venenblut (nativ) oder EDTA-Blut (z. B. Rückstellungsprobe der Kreuzprobe), nach Transfusion: 10 ml Venenblut (nativ) und 5 ml EDTA-Blut; Restmaterial (Beutel) aller transfundierten Präparate (Beutel aseptisch verschlossen)  
Indikation: Verdacht auf hämolytische Transfusionsreaktion, Ausschluss bakterieller Kontaminationen  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

## **Kryoglobuline \***

Methode: Kälteexposition, qualitative Beurteilung von Ausfällungen  
Material: 10 ml Venenblut (nativ) und 10 ml EDTA-Blut  
Indikation: V. a. Kryoglobulinämie  
Transport: Entnahme im Institut oder Anlieferung möglichst sofort, ggf. abgesert transportieren

## **Kälteagglutinine \***

Methode: Kälteexposition, Hämagglutination  
Material: 10 ml Venenblut (nativ)  
Indikation: V. a. Kälteagglutinine  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

---

## **Bestimmung von Erythrozytenpopulationen nach KMT (Durchflusszytometrie) \***

Methode: Durchflusszytometrie  
Material: 5 ml EDTA-Blut  
Indikation: Quantifizierung unterschiedlicher Erythrozytenpopulationen anhand von Unterschieden im Rh-System  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

## **Nachweis adsorbierter Blutgruppensubstanzen \***

Methode: Hämagglutination  
Material: 5 ml EDTA-Blut  
Indikation: Nachweis adsorbierter Blutgruppensubstanzen nach minorinkompatibler KMT  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

## **Untersuchung auf Partial D**

Methode: Hämagglutination  
Material: 5 ml EDTA-Blut  
Indikation: Probleme bei RhD-Typisierung, V. a. Partial D  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

## **Genotypisierung: Blutgruppenbestimmung nach Vortransfusion oder bei Autoimmunhämolyse**

Methode: Polymerase-Kettenreaktion  
Material: 5 ml EDTA-Blut  
Indikation: Ersatz für die serologische Antigenbestimmung bei Vortransfusionen oder stark positivem direktem Antiglobulintest  
Transport: Bei Raumtemperatur

---

## Charakterisierung von *RHD* Allelen

Methode: Hämagglutination, Polymerase-Ketten-Reaktion, Sequenzierung  
Material: 5 ml EDTA-Blut  
Indikation: Unklares Ergebnis bei serologischer D-Bestimmung; Anti-D-Immunsierung bei D-positiven Personen  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

## Charakterisierung von *RHCE* Allelen

Methode: Hämagglutination, Polymerase-Ketten-Reaktion, Sequenzierung  
Material: 5 ml EDTA-Blut  
Indikation: Unklares Ergebnis bei serologischer Rh-Bestimmung; Alloimmunsierung bei Antigen-positiven Personen  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

## Genotypisierung: Seltene Blutgruppenmerkmale \*

Methode: Polymerase-Kettenreaktion  
Material: 5 ml EDTA-Blut  
Indikation: Bereitstellung Antigen-negativer Präparate z. B. im Colton, Dombrock oder Scianna-System, Kontrolle des Antigenstatus für diese Blutgruppensysteme  
Transport: Bei Raumtemperatur

## Genotypisierung: Bestimmung der RHD-Zygotie

Methode: Polymerase-Kettenreaktion  
Material: 5 ml EDTA-Blut  
Indikation: Bestimmung des Genotyps des voraussichtlichen Vaters zur Abschätzung des Wiederholungsrisikos eines Morbus hämolyticus neonatorum  
Transport: Bei Raumtemperatur

## Identifizierung von Antikörpern gegen hochfrequente Antigene \*

Methode: Hämagglutination  
Material: 20 ml Venenblut (nativ) und 10 ml EDTA-Blut  
Indikation: Durchgehend positive Reaktionen bei der Antikörper-Identifizierung mit kommerziellen Identifizierungszellen  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

---

## **Nachweis gebundener spezifischer Antikörper \***

Methode: Elutionsverfahren (Säureelution), Hämagglutination  
Material: 20 ml Venenblut (nativ) und 10 ml EDTA-Blut  
Indikation: Autoimmunhämolyse, inkompatible Vortransfusion, unklarer positiver Antiglobulintest  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

## **Autoabsorption \***

Methode: Absorptionsverfahren, Hämagglutination  
Material: 20 ml EDTA-Blut  
Indikation: Nachweis von Alloantikörpern in Gegenwart von Kälte- bzw. Wärmeautoantikörpern  
Transport: Bei Wärmeautoantikörpern: Raumtemperatur, Lieferung innerhalb von 24 Stunden  
Raumtemperatur, Lieferung innerhalb von 48 Stunden

## **Differenzialabsorption \***

Methode: Absorptionsverfahren, Hämagglutination  
Material: 10 ml Venenblut (nativ) oder 10 ml EDTA-Blut  
Indikation: Nachweis von Alloantikörpern in Gegenwart von Autoantikörpern oder Antikörpern gegen hochfrequente Antigene, Auflösung von Antikörpergemischen  
Transport: Bei Raumtemperatur, Anlieferung innerhalb von 48 Stunden

# Hämatologie

## Blutbild (elektronisch)

Methode: Elektronische Zellzählung (XN1000, Fa. Sysmex)

Material: 2 ml EDTA-Blut

Cave: Citrat-Blut bei EDTA-Pseudothrombozytopenie

Indikation: Blutspenderscreening, Kontrolle hämatologischer Patienten

Lagerung und Transport: Bei Raumtemperatur innerhalb von sechs Stunden

Abkürzung	Bezeichnung	Einheit	Referenzwerte
<b>WBC</b>	<b>Leukozyten (White Blood Cells)</b>	<b>10<sup>3</sup>/μL</b>	<b>4.3 - 9.64</b>
<b>RBC</b>	<b>Erythrozyten (Red Blood Cells)</b>	<b>10<sup>6</sup>/μL</b>	<b>3.93 - 5.62</b>
<b>HGB</b>	<b>Hämoglobin</b>	<b>g/dL</b>	♂ <b>13.0 - 18.5</b> ♀ <b>12.0 - 16.5</b>
HCT	Hämatokrit	%	36.0 - 54.0
<b>MCV</b>	<b>Mittleres Zell-Volumen eines Erythrozyten</b>	<b>fL</b>	<b>83.9 - 98.0</b>
MCH	Mittleres Zell-Hämoglobin	pg	27.7 - 32.8
MCHC	Mittlere Hämoglobinkonzentrat eines Erythrozyten	g/dL	31.7 - 35.4
<b>PLT</b>	<b>Thrombozyten (Platelets)</b>	<b>10<sup>3</sup>/μL</b>	<b>150.0 - 450.0</b>
RDW-SD	Rechnerische Verteilungsbreite der Erythrozyten. Standardabweichung	fL	35.1 - 46.3
RDW-CV	Rechnerische Verteilungsbreite der Erythrozyten. Variationskoeffizient	%	11.5 - 13.9
PDW	Rechnerische Verteilungsbreite der Thrombozyten	fL	9.9 - 25.4
MPV	Mittleres Thrombozytenvolumen	fL	7.40 - 11.0
P-LCR	Anteil großer Thrombozyten (Vol. > 12 fL) an der Gesamtzahl der Thrombozyten	%	17.7 - 42.3
PCT	Thrombokrit	%	0.17 - 0.35
NRBC	Anzahl kernhaltiger Erythrozyten (absolut / in %)	10 <sup>3</sup> /μL %	/
<b>NEUT</b>	<b>Neutrophile Granulozyten (absolut / in %)</b>	<b>10<sup>3</sup>/μL %</b>	<b>1.93 - 5.87 39.2 - 71.5</b>
LYMPH	Lymphozyten (absolut / in %)	10 <sup>3</sup> /μL %	1.23 - 3.42 18.9 - 47.1
MONO	Monozyten (absolut / in %)	10 <sup>3</sup> /μL %	0.26 - 0.78 4.8 - 11.5
EO	Eosinophile Granulozyten (absolut / in %)	10 <sup>3</sup> /μL %	0.03 - 0.37 0.4 - 5.9
BASO	Basophile Granulozyten (absolut / in %)	10 <sup>3</sup> /μL %	0.02 - 0.08 0.2 - 1.4
IG	Anteil unreifer Granulozyten (absolut / in %)	10 <sup>3</sup> /μL %	0.01 - 0.03 0.0 - 0.8
<b>RET</b>	<b>Retikulozyten (absolut / in %)</b>	<b>10<sup>6</sup>/μL %</b>	<b>0.030 - 0.093 0.64 - 2.0</b>
IRF	Fraktion unreifer Retikulozyten	%	2.3 - 15.9
MFR	Retikulozyten mit mittlerem Fluoreszenzanteil	%	/



HFR	Retikulozyten mit hohem Fluoreszenzanteil	%	/
RET-He	Retikulozyten-Hämoglobin-Äquivalent	pg	28 – 36.1

### Differentialblutbild (manuell)

Methode: Blutausstrich mikroskopisch (Pappenheim-Färbung)  
 Material: 1 ml EDTA-Blut (nicht älter als 6 Stunden)  
 Indikation: Kontrolle auffälliger Ergebnisse der elektronischen Messung  
 Bestimmung: Morphologie von Erythrozyten, Thrombozyten und Leukozyten mit Differentialverteilung und Nachweis pathologischer Zellen

Bezeichnung	Einheit	Referenzwerte
Blasten	%	< 1
Promyelozyten	%	< 1
Myelozyten	%	< 1
Metamyelozyten	%	< 1
Neutrophile stabkernige Granulozyten	%	0 - 5
Neutrophile polymorphkernige Granulozyten	%	41 - 70
Eosinophile Granulozyten	%	0 - 11
Basophile Granulozyten	%	0 - 3
Monozyten	%	1 - 10
Lymphozyten (typische)	%	21 - 51
Lymphozyten atyp., V. a. neoplastisch	%	< 1
Lymphozyten atyp., V. a. reaktiv	%	< 1
Plasmazellen	%	0 - 2
Zellen nicht klassifizierbar	%	< 1
Erythroblasten	/ 100	< 1
Sonstige Zellen	/ 100	< 1
Kernschatten	%	< 1

---

## Viabilität

Methode: Fluoreszenzmikroskopisch (Ethidium-Bromid/Acridin-Orange)  
Material: 0,1 ml Zellsuspension (EDTA / ACD)  
Indikation: Qualitätskontrolle der NC-Präparate  
Lagerung und Transport: Bei Raumtemperatur innerhalb von sechs Stunden  
Bestimmung: Anteil viabler kernhaltiger Zellen

## Bestrahlung von Zellen

Methode: 30-Gy-Bestrahlung (STS BIOBEAM 8000)  
Material: Blutpräparate, Zellproben  
Indikation: Prophylaxe einer Spender-gegen-Wirt-Reaktion  
Proliferationshemmung von Zellen für wissenschaftliche Zwecke

Dokument: 14452/ 18 - : Laborleistungen IKT Ulm	Hinweise:	Gültig ab: 17.06.2024
Geltungsbereich: Ulm-Alle Bereiche;		Status: Gültig
Gültige bzw. genehmigte Formblätter sind elektronisch signiert und daher ohne Unterschrift gültig.		Seite 26 von 36

---

---

## Gewinnung, Manipulation und Charakterisierung von Stammzellen und anderen speziellen Zellpräparationen

---

---

### Durchflusszytometrie (FACS-Analyse)

Methode:	Immuntypisierung mit monoklonalen Antikörpern und Fluoreszenzmarkierung (Navios Ex Beckman Coulter)	
Material:	3 ml EDTA-Blut 1 ml KM/Apherese-Suspension	
Indikation:	Qualitätskontrolle von Stammzelltransplantaten, Lymphozytenpräparaten und Separationsmethoden	
Lagerung und Transport:	Bei Raumtemperatur innerhalb von sechs Stunden	
Bestimmung:	CD 2, 3*	T-Lymphozyten
	CD14	Monozyten
	CD19/CD20*	B-Lymphozyten
	CD34/45*	Blutstammzellen
	CD40, 80, 83, 86	Dendritische Zellen*
	CD56	NK-Zellen
	7AAD	Viabilität
	CD25	Regulatorische T-Zellen*
	TCR $\alpha/\beta$ , $\gamma/\delta$	T-Zell Rezeptor*

### Paroxysmale-nächtliche-Hämoglobinurie- (PNH) Diagnostik

Methode:	Durchflusszytometrische Bestimmung der Expression GPI-verankerter Proteine	
Material:	5 ml EDTA-Blut	
Indikation:	Hämolyse, thrombophile Diathese, Zytopenie mit klinischem Verdacht auf PNH bzw. PNH-Aplastische-Anämie-Syndrom	
Lagerung und Transport:	Lagerung bei +2°C bis +8°C; Transport bei Raumtemperatur	
Bestimmung:	Erythrozyten / Retikulozyten:	CD58 und CD59
	Monozyten / Granulozyten:	CD157 und FLAER
	Lymphozyten:	CD48

---

## **Chimärismusanalyse mit Granulozyten / Lymphozyten aus Blut und Knochenmark nach allogener Knochenmark-/Blutstammzelltransplantation\***

Methode: Genomische quantitative bzw. semiquantitative DNA-Analyse von Short-Tandem-Repeat- (STR) Polymorphismen  
Ficoll-Trennung von Granulozyten und Lymphozyten  
Material: 20 ml EDTA-Blut nach allogener Transplantation  
Indikation: Verlaufskontrolle nach allogener Knochenmark-/Blutstammzelltransplantation  
Cave: Vergleichsprobe von Spender und Empfänger vor Transplantation erforderlich.  
Lagerung und Transport: Bei +2°C bis +8°C nach telefonischer Voranmeldung

## **Präparation von autologen und allogenen Knochenmarkstransplantaten**

Methode: Erythrozytendepletion und Plasmadepletion mit Zellseparator  
Material: Knochenmarksuspension mit ACD 1 :10, Heparin 10 – 15 IE/ml  
Lagerung und Transport: Kurier, nur nach telefonischer Vereinbarung

## **Präparation von autologen und allogenen Blutstammzelltransplantaten**

Methode: CD34-Selektion (CliniMACS)  
B-Zell-Depletion mit monoklonalen Antikörpern (CD19)  
Material: Blutstammzellapheresepreparat nach G-CSF-Mobilisation  
Lagerung und Transport: Kurier, nur nach telefonischer Vereinbarung

## **Kryokonservierung von peripheren Blutstammzell- und Knochenmarkstransplantaten, Erythrozyten, Thrombozyten, Lymphozyten und dendritischen Zellen**

Methode: Lagerung in Stickstoff-Dampfphase bei -140 °C mit DMSO- bzw. Glycerin-Gefrierschutz  
Einfriergerät: Biofreeze BV 50 und BV 45 (Consartic)  
Material: Autologe und allogene Zellen zur Transplantation, Zellen mit seltenem Antigen-Muster  
Lagerung und Transport: Kurier, nur nach telefonischer Vereinbarung

## **Fluoreszenzaktivierte Hochgeschwindigkeitszellsortierung (FACS)**

Methode: Sortierung mittels Hochgeschwindigkeitssortiersystem  
Material: Variabel, je nach zu sortierender Zellpopulation und Zellmenge  
Indikation: Generierung reiner Zellpopulationen, insbesondere bei Sortierung unter Berücksichtigung mehrerer immunphänotypischer Marker  
Lagerung und Transport: nach telefonischer Anmeldung

---

---

## Transplantationsimmunologie

---

---

### HLA-Klasse-I-Antikörperscreening mittels Bead-Technologie

Methode: Luminex  
Material: 10 ml Vollblut, Plasma  
Indikation: Nachweis von HLA-Klasse-I-Antikörpern (komplementunabhängig) vor/nach Organ- oder Knochenmark-/ Stammzelltransplantation, bei HLA-sensibilisierten Patienten vor Thrombozytentransfusion, nach Transfusionszwischenfällen bei gegebener Indikation  
Lagerung und Transport: Transport bei +2°C bis +37°C, Vollblut wird bei +2 °C bis +8 °C gelagert, Serum bzw. Plasma bei –20 °C

### HLA-Klasse-II-Antikörperscreening mittels Bead-Technologie

Methode: Luminex  
Material: 10 ml Vollblut, Plasma  
Indikation: Nachweis von HLA-Klasse-II-Antikörpern (komplementunabhängig) vor/nach Organ- oder Knochenmark-/ Stammzelltransplantation, bei HLA-sensibilisierten Patienten vor Thrombozytentransfusion, nach Transfusionszwischenfällen bei gegebener Indikation  
Lagerung und Transport: Transport bei +2°C bis +37°C, Vollblut wird bei +2 °C bis +8 °C gelagert, Serum bzw. Plasma bei –20 °C

### HLA-Klasse-I-Antikörperdifferenzierung mittels Bead-Technologie

Methode: Luminex  
Material: 10 ml Vollblut, Plasma  
Indikation: Nachweis von HLA-Klasse-I-Antikörpern (komplementunabhängig) vor/nach Organ- oder Knochenmark-/ Stammzelltransplantation, bei HLA-sensibilisierten Patienten vor Thrombozytentransfusion, nach Transfusionszwischenfällen bei gegebener Indikation  
Lagerung und Transport: Transport bei +2°C bis +37°C, Vollblut wird bei +2 °C bis +8 °C gelagert, Serum bzw. Plasma bei –20 °C

### HLA-Klasse-II-Antikörperdifferenzierung mittels Bead-Technologie

Methode: Luminex  
Material: 10 ml Vollblut, Plasma  
Indikation: Nachweis von HLA-Klasse-II-Antikörpern (komplementunabhängig) vor/nach Organ- oder Knochenmark-/ Stammzelltransplantation, bei HLA-sensibilisierten Patienten vor Thrombozytentransfusion, nach Transfusionszwischenfällen bei gegebener Indikation  
Lagerung und Transport: Transport bei +2°C bis +37°C, Vollblut wird bei +2 °C bis +8 °C gelagert, Serum bzw. Plasma bei –20 °C

Dokument: 14452/ 18 - : Laborleistungen IKT Ulm	Hinweise:	Gültig ab: 17.06.2024
Geltungsbereich: Ulm-Alle Bereiche;		Status: Gültig
Gültige bzw. genehmigte Formblätter sind elektronisch signiert und daher ohne Unterschrift gültig.		Seite 29 von 36

---

## HLA-Crossmatch (serologische Verträglichkeitsprobe im HLA-System)

Methode: Komplementabhängiger Mikrolymphozytotoxizitätstest  
Material: Empfänger: 5 – 10 ml Vollblut  
                  10 ml EDTA-, ACD-Blut  
                  Spender: 10 ml EDTA-, ACD-Blut  
                                  bei Organspende Milz 1,5 cm<sup>3</sup> oder  
                                  mindestens 2 Lymphknoten in steriler physiologischer Kochsalzlösung  
Indikation: Verträglichkeitsuntersuchung auf vorhandene HLA-Antikörper vor Organ- oder Knochenmark-/ Stammzelltransplantation  
Lagerung und Transport: Schneller Transport (nicht > 2 Tage), +2°C bis +37°C; EDTA-ACD- oder Heparinblut wird bei Raumtemperatur, Vollblut wird bei +2 °C bis +8 °C gelagert

## Bestimmung des HLA-B27-Merkmals

Methode: Sanger-Sequenzierung (SBT), Next Generation Sequencing (NGS)  
Material: 5 – 10 ml EDTA-, ACD-Blut, Speichelprobe, Mundschleimhaut, DNA (mind. 60 µl, mindestens 15 ng/µl)  
Indikation: Bei Verdacht auf Morbus Bechterew und anderen mit HLA-B27 assoziierten Erkrankungen  
Transport: +2°C bis +37°C  
Lagerung: +2 bis +8°C

## **Niedrigauflösende molekularbiologische Bestimmung der HLA-Klasse-I-Merkmale (HLA-A, HLA-B, HLA-C)**

Methode: Sanger-Sequenzierung (SBT), Next Generation Sequencing (NGS)  
Material: 5 – 20 ml EDTA- oder ACD-Blut, Speichelprobe, Mundschleimhaut, DNA (mind. 60 µl, mindestens 15 ng/µl)  
Indikation: Bestimmung der HLA-Merkmale von Spender und Empfänger vor Organ- oder Blutstammzelltransplantation, Untersuchung bei Krankheitsassoziationen, Abklärung von Erkrankungen mit Autoimmunpathogenese  
Transport: +2°C bis +37°C  
Lagerung: +2 bis +8°C

## **Hochauflösende molekularbiologische Bestimmung der HLA-Klasse-I-Merkmale (HLA-A, HLA-B, HLA-C)**

Methode: Sanger-Sequenzierung (SBT), Next Generation Sequencing (NGS)  
Material: 5 – 10 ml EDTA- oder ACD-Blut, Speichelprobe, Mundschleimhaut, DNA (mind. 60 µl, mindestens 15 ng/µl)  
Indikation: Registerspendertypisierung  
Transport: +2°C bis +37°C  
Lagerung: +2 bis +8°C

## **Niedrigauflösende molekularbiologische Bestimmung der HLA-Klasse-II-Merkmale (HLA-DRB1, HLA-DQB1, HLA-DPB1)**

Methode: Sanger-Sequenzierung (SBT), Next Generation Sequencing (NGS)  
Material: 5 – 20 ml EDTA- oder ACD Blut, Speichelprobe, Mundschleimhaut, DNA (mind. 60 µl, mindestens 15 ng/µl)  
Indikation: Bestimmung der HLA-Merkmale von Spender und Empfänger vor Organ- oder Blutstammzelltransplantation, Untersuchung bei Krankheitsassoziationen, Abklärung von Erkrankungen mit Autoimmunpathogenese  
Transport: +2°C bis +37°C  
Lagerung: +2 bis +8°C

## **Hochauflösende molekularbiologische Bestimmung der HLA-Klasse-II-Merkmale (HLA-DRB1, HLA-DQB1, HLA-DPB1, HLA-DRB3, HLA-DRB4, HLA-DRB5)**

Methode: Sanger-Sequenzierung (SBT)  
Material: 5 – 10 ml EDTA- oder ACD-Blut, Speichelprobe, Mundschleimhaut, DNA (mind. 60 µl, mindestens 15 ng/µl)  
Indikation: Registerspendertypisierung  
Transport: +2°C bis +37°C  
Lagerung: +2 bis +8°C

---

## Hochauflösende molekularbiologische Bestimmung der HLA-Klasse-II-Merkmale (HLA-DRB1, HLA-DQA1, HLA-DQB1, HLA-DPA1, HLA-DPB1, HLA-DRB3, HLA-DRB4, HLA-DRB5)

Methode: Next Generation Sequencing (NGS)  
Material: 5 – 10 ml EDTA- oder ACD-Blut, Speichelprobe, Mundschleimhaut, DNA (mind. 60 µl, mindestens 15 ng/µl)  
Indikation: Registerspendertypisierung  
Transport: +2°C bis +37°C  
Lagerung: +2 bis +8°C

### Bestimmung von MICA- und HLA-E-Allelen

Methode: Next Generation Sequenzierung (NGS), Sanger-Sequenzierung (SBT)  
Material: 5 – 10 ml EDTA- oder ACD-Blut, Speichelprobe, Mundschleimhaut, DNA (mind. 60 µl, mindestens 15 ng/µl)  
Indikation: Immungenetische Auswahl für die verwandte und nichtverwandte Knochenmark-/Blutstammzelltransplantation  
Transport: +2°C bis +37°C  
Lagerung: +2 bis +8°C

### Bestimmung von Killerzellen-Immunglobulin-ähnlicher Rezeptor- (KIR) Genpolymorphismen

Methode: Amplifikation mit sequenzspezifischen Primern (PCR-SSP), Next Generation Sequenzierung (NGS)  
Material: 5 – 10 ml EDTA- oder ACD-Blut, Speichelprobe, Mundschleimhaut, DNA (mind. 60 µl, mindestens 15 ng/µl)  
Indikation: Immungenetische Auswahl für die verwandte und nichtverwandte Knochenmark-/Blutstammzelltransplantation  
Transport: +2°C bis +37°C  
Lagerung: +2 bis +8°C

### Molekularbiologische Bestimmung der HNA/HPA-Merkmale

Methode: Next Generation Sequenzierung (NGS)  
Material: 5 – 10 ml EDTA- oder ACD-Blut, Speichelprobe, Mundschleimhaut, DNA (mind. 60 µl, mindestens 15 ng/µl)  
Indikation: Thrombozyten- oder Granulozyten-Empfänger und -Spender  
Transport: +2°C bis +37°C  
Lagerung: +2 bis +8°C



---

## CCR5-Genotypisierung

Methode: Amplifikation mit sequenzspezifischen Primern (PCR-SSP)  
Material: 5 ml EDTA- oder ACD-Blut, Speichelprobe, Mundschleimhaut, DNA (mind. 60 µl, mindestens 15 ng/µl)  
Indikation: Immungenetische Auswahl für Knochenmark- / Blutstammzelltransplantation  
Transport: +2°C bis +37°C  
Lagerung: +2 bis +8°C

Dokument: 14452/ 18 - : Laborleistungen IKT Ulm	Hinweise:	Gültig ab: 17.06.2024
Geltungsbereich: Ulm-Alle Bereiche;		Status: Gültig
Gültige bzw. genehmigte Formblätter sind elektronisch signiert und daher ohne Unterschrift gültig.		Seite 33 von 36

---

---

## Molekulare Diagnostik und molekulare Therapie; Abstammungsgenetik

---

---

### Chimärismusanalyse mit Granulozyten / Lymphozyten / Lymphozytensubpopulationen nach allogener Knochenmark-/Blutstammzelltransplantation\*

- Methode: Genomische quantitative bzw. semiquantitative DNA-Analyse von Short-Tandem-Repeat- (STR) Polymorphismen  
Ficoll-Trennung von Granulozyten und Lymphozyten  
Lymphozytensubpopulation-Anreicherung über magnetische Bead-Separation
- Material: 5 - 20 ml EDTA-Blut nach allogener Transplantation
- Indikation: Verlaufskontrolle nach allogener Knochenmark-/Blutstammzelltransplantation; materno-fötale Transfusion bei Immundefekten  
Cave: Vergleichsprobe von Spender und Empfänger vor Transplantation erforderlich.
- Lagerung und Transport: Bei Raumtemperatur ggf. nach telefonischer Voranmeldung

### Kolonienbildung von hämatopoetischen Progenitorzellen

- Methode: Methyl-Zellulose-Test
- Material: Mononukleäre Zellen nach Zytapherese  
Knochenmark  
CD34<sup>+</sup>-selektionierte Zellen
- Indikation: Funktionskontrolle von Stammzellpräparaten  
Knochenmarkbildungsstörungen
- Lagerung und Transport: Raumtemperatur (nicht länger als 24 Stunden)  
oder kryokonservierte Präparate

### Molekulargenetische Abklärung von Immundefekten

- Methode: Sequenzierung von Genen bei angeborenen Immundefekten und angeborenen Autoimmunitätskrankungen:
- Kombinierte T- und B-Zelldefekte**
- T-B+NK-SCID: *IL2RG, JAK3*
- T-B+NK+SCID: *IL7R (IL7RA), CD3D, CD3E, CD3G, CD247 (CD3Z), CORO1A*
- T-B-NK+SCID: *RAG1, RAG2, DCLRE1C (ARTEMIS), LIG4, XLF*
- Retikuläre Dysgenese: *AK2*
- Omenn Syndrom: *RAG1, RAG2, DCLRE1C (ARTEMIS), IL7R (IL7RA), RMRP, ADA, LIG4, IL2RG*
- Purinstoffwechsel Defekt: *ADA, NP (PNP), CECR1 (ADA2)*
- MHC Klasse I Defekt: *TAP1, TAP2, TAPBP\**
- MHC Klasse II Defekt: *RFXANK, MHC2TA, RFX5, RFXAP*
- Kalziumkanal Defekt: *ORAI1, STIM1*

Andere: *CD3G, ZAP70, FOXP1, STAT5B, CD8A, MAGT1, IKBKB, CARD11*

### **Antikörper-Defekte**

Ohne B-Zellen: *BTK, IGHM, IGLL1, CD79A, CD79B, BLNK*

Normal/niedrige Anzahl B-Zellen: *ICOS, CD19, CD81, TNFRSF13B (TACI), TNFRSF13C (BAFF-R)*

Hyper IgM: *CD40LG, CD40, AICDA, UNG*

### **Definierte Immundefektsyndrome**

Wiskott-Aldrich-Syndrom: *WAS, WIPF1*

DNA-Reparatur Defekt: *MRE11, NBS1\*, DNMT3B*, siehe auch T- B-Zelldefekte

CHH: *RMRP*

Netherton Syndrom: *SPINK5*

Hyper IgE: *STAT3, TYK2, DOCK8, PGM3*

Mukokutane Candidiasis: *STAT1, CARD9, CLEC7A (DECTIN 1)*

VODI: *SP110*

### **Immundefektsregulatorische Defekte**

Chediak-Higashi Syndrom: *LYST*

GrisCELLI Syndrom: *RAB27A, MYO5A*

Hermansky-Pudlak Syndrom: *AP3B1*

Hämophagozytose Syndrom: *PRF1, UNC13D, STX11, STXBP2 (MUNC18-2)*

Lymphoproliferative Syndrom: *SH2D1A, XIAP (BIRC4), ITK*

ALPS *TNFRSF6 (CD95/FAS), TNFSF6 (CD95L/FASL), CASP10, CASP8\*, NRAS\*, KRAS\**

Andere: *AIRE, FOXP3, IL2RA (CD25), IL10RA, IL10RB, TREX1*

APDS-(like disease) *STAT1, STAT3, PIK3CD, CTLA4, PIK3R1, LRBA*

### **Angeborene Phagozytäre Defekte**

CGD: *CYBB, CYBA, NCF1, NCF2, NCF4\*, CYBC1\**

γ-Interferon/IL12-Achse: *IL12RB1, IL12B, IFNGR1, IFNGR2, STAT1*

LAD: *ITGB2*

Shwachman-Diamond Syndrom: *SBDS*

### **Defekte der angeborenen Immunität**

EDA-ID: *IKBKG (NEMO), NFKBIA (IKBA)*

WHIM: *CXCR4*

Epidermodysplasia verruciformis: *TMC6 (EVER1), TMC8 (EVER2)*

HSE: *UNC93B1, TLR3*

Kongenitale Neutropenie *ELANE (ELA2), HAX1, G6PC3, GFI1*

Andere: *IRAK4, MYD88, TLR4*

Material: 2 – 20 ml EDTA- oder ACD-Blut oder Knochenmark  
2 – 10 µg DNA aus Probandengewebe (Blut, Knochenmark, Hautbiopsie)

Indikation: Nachweis von Immundefekt-Genen, Nachweis von Autoimmunität-verursachenden Genen, Überträger/innen-Diagnostik

Lagerung und Transport: Transport bei Raumtemperatur

## Molekulargenetische Abklärung von Erythrozytosen

Methode: Sequenzierung der folgenden Gene:  
Angeborene Erythrozytose: *EPOR, JAK2, EGLN2 (PHD1), EGLN1 (PHD2), VHL, EPAS1*  
Polyzythämia Vera: *JAK2*

Material: 2 – 20 ml EDTA- oder ACD-Blut oder Knochenmark  
2 – 10 µg DNA aus Probandengewebe (Blut, Knochenmark, Hautbiopsie)

Indikation: Nachweis von Erythrozytose-Genen, Überträger/innen-Diagnostik  
Lagerung und Transport: Transport bei Raumtemperatur

## Molekulargenetische Abklärung von Anämien

Methode: Sequenzierung folgender Gene:  
Dyserythropoietische Anämie: *CDAN1, SEC23B, KIF23*  
Aplastische Anämie /Dyskeratosis congenita: *DKC1, TERC3, TERT, TINF2, NHP2 (NOLA2), NOP10 (NOLA3)*  
DBA: *RPS19, RPS24*  
Andere: *DHFR\*, PIGA, CD59*

Material: 2 – 20 ml EDTA- oder ACD-Blut aus Knochenmark  
2 – 10 µg DNA aus Probandengewebe (Blut, Knochenmark, Hautbiopsie)

Indikation: Nachweis von Anämie-Genen, Überträger/innen-Diagnostik  
Lagerung und Transport: Transport bei Raumtemperatur

## Molekulargenetische Abklärung von weiteren Gendefekten

Methode: Sequenzierung folgender Gene:  
Gray Platelet Syndrome *NBEAL2*  
Fiebersyndrome *MEFV\*, TNFRSF1A*  
MonoMAC *GATA2*  
Papillon-Lefevre-Syndrom *CTSC*

Material: 2 – 20 ml EDTA- oder ACD-Blut aus Knochenmark  
2 – 10 µg DNA aus Probandengewebe (Blut, Knochenmark, Hautbiopsie)

Indikation: Verdacht auf entsprechende Gendefekte, Überträger/innen-Diagnostik  
Lagerung und Transport: Transport bei Raumtemperatur

## Abstammungsgenetische Untersuchung

Methode: Genomische semiquantitative Analyse von Short-Tandem-Repeat- (STR) Polymorphismen  
DNA-Analysen der HLA-A- und HLA-B-Merkmale  
Blutgruppen

Material: ca. 6 ml EDTA-Blut für die DNA-Techniken  
3 ml Nativblut für die Blutgruppenbestimmungen  
Mundschleimhautabstriche

Indikation: Abstammungsgenetische Untersuchungen  
Lagerung und Transport: Transport bei Raumtemperatur