

## Leistungsverzeichnis Labor Dr. Pachmann

Spezielle Immunhämatologie und Gendiagnostik

Dr. med. Ulrich Pachmann

Arzt für Transfusionsmedizin

Kurpromenade 2

95448 Bayreuth



## Thrombozyten Autoantikörper (ITP/MAIPA)

**Material:** 4 ml Serum (zur Bestimmung der freien Antikörper)  
20 ml EDTA- Blut (zur Bestimmung der gebundenen Antikörper)

**Indikation:** V. a. M. Werlhof, Thrombozytopenie  
Bei allen unklaren akuten und chronischen Thrombozytopenien und bei ungenügendem Thrombozytenanstieg nach Transfusion muss nach gegen Thrombozyten gerichteten Antikörpern gesucht werden.

**Präanalytik:** kein hämolytisches EDTA-Blut, nach Entnahme sofort versenden

**Methoden:** MAIPA (freie und gebunden AK)  
PSIFT (gebunden AK)

**Hinweis:** bei V. a. medikamentös induzierter Thrombozytopenie entsprechende Medikamente und 2 ml Urin mit versenden.

---

## Heparin-induzierte Thrombozytopenie (HIT)

**Material:** 2 ml Serum (zur Bestimmung der freien Antikörper)  
5 ml EDTA- Blut (zur Bestimmung der gebundenen Antikörper)

**Indikation:** V.a. HIT I oder II; Thrombozytenabfall unter Heparin-Gabe;

**Präanalytik:** kein hämolytisches EDTA-Blut,

**Methoden:** HIPA (Plättchenaggregation)  
PSIFT (gebundene AK)

**Hinweis:** Eine HIT II tritt typischerweise zwischen dem 4. und dem 14. Tag der Heparinabgabe auf. Ein Abfall der Thrombozytenwerte um mehr als 50 % auf 40.000-80.000 Thrombozyten/ $\mu$ l ist charakteristisch

---

## Thrombozytopenie des Neugeborenen (NAIT)

**Material:** 2 ml EDTA-Blut des Neugeborenen und je 6 ml EDTA-Blut von Mutter und Vater

**Indikation:** V. a. Thrombozytopenie des Neugeborenen  
Thrombozytopenie des Feten, nachgewiesene Hochrisikosituation des Feten, fetale/neonatale Alloimmunthrombozytopenie bei älteren Geschwistern, Thrombozytopenie der Mutter

**Präanalytik:** kein hämolytisches EDTA-Blut, nach Entnahme sofort versenden,

**Methoden:** SSP-PCR (HPA-Typisierung)  
MAIPA und PSIFT

**Hinweis:** Vorabbeurteilung am Probeneingangstag, separate Einverständniserklärung zum Gendiagnostikgesetz bitte von Mutter und Vater

---

## Medikament-induzierte Thrombozytopenie

**Material:** 4 ml Serum, 20 ml EDTA-Blut  
5 ml Urin u. Medikament-Proben (je 1 Tagesdosis)

**Indikation:** V. a. medikamentös induzierte Thrombozytopenie  
Nachweis plättchenreaktiver Antikörper auf den Patiententhrombozyten in Abhängigkeit von der Gegenwart eines Medikamentes

**Präanalytik:** kein hämolytisches EDTA-Blut,

**Methode:** PSIFT

**Hinweis:** wir benötigen von jedem auszutestenden Medikament die Tagesdosis (in Form von einer Tablette, Kapsel oder Tropfen usw.)

---

### **Transfusionskomplikation (thrombozytär)**

**Material:** 5 ml EDTA-Blut, 5ml Probe vom Konservenbeutel

**Indikation:** bei Transfusionskomplikation bei bzw. nach Gabe eines Thrombozytenkonzentrats

**Präanalytik:** kein hämolytisches EDTA-Blut, nach Entnahme sofort versenden

**Methode:** PSIFT

**Hinweis:** Vorabbefund binnen eines Tages

---

### **Thrombozyten-Verträglichkeitsprobe**

**Material:** 5 ml EDTA-Blut, 5ml Probe vom Konservenbeutel

**Indikation:** zum Ausschluss einer Transfusionskomplikation bei Gabe eines Thrombozytenkonzentrats,

**Präanalytik:** kein hämolytisches EDTA-Blut

**Methode:** PSIFT

**Hinweis:** Vorabbefund binnen eines Tages

## **Thrombozytopathie (erworbene / angeborene)**

**Material:** 5 ml EDTA-Blut, 5 ml Citratblut

**Indikation:** V.a.. Morbus Glanzmann, Bernard-Soulier  
Bei blutungsauffälligen Patienten, bei denen die plasmatischen Gerinnungswerte unauffällig sind sowie eine Hyperfibrinolyse und eine von Willebranderkrankung ausgeschlossen wurden.

**Methoden:** IFT und PFA

**Präanalytik:** kein hämolytisches EDTA-Blut, nach Entnahme sofort versenden

---

## **In vitro-Arteriolenverschlusszeit (binnen 2 h im Labor)**

**Material:** PFA-Röhrchen innerhalb 2 h im Labor

**Indikation:** häufige Blutungen (Nasenbluten, Gelenkblutungen), Blutungen nach Bagatelltraumen oder Operationen  
Zur Überprüfung der primären Hämostase (Gerinnung über Blutplättchen/Thrombocyten).

**Präanalytik:** nur PFA-Röhrchen verwendbar, 2 h nach Blutentnahme stabil

**Methode:** PFA

## Humane Plättchen Antigene (HPA-Typisierung)

**Material:** 5 ml EDTA-Blut

**Indikation:** Zum Ausschluss und Erkennen neonataler Alloimmunthrombozytopenien (siehe auch NAIT),  
Zum komplementären Antigennachweis bei Antikörper gegen humane Plättchen-Antigene (Absicherung der Diagnose),  
Zur Austestung von Thrombozytenspendern und somit zur Vermeidung von posttransfusioneller Purpura.

**Präanalytik:** kein hämolytisches EDTA-Blut, nur vollständig identifizierbare Röhrchen versenden

**Methode:** SSP-PCR

**Hinweis:** separate Einverständniserklärung zum Gendiagnostikgesetz ausfüllen

---

## M. haemolyticus neonatorum

**Material:** 2 ml EDTA-Blut des Neugeborenen und je 6 ml EDTA-Blut von Mutter und Vater

**Indikation:** fetale Erythroblastose mit beschleunigtem Abbau roter Blutkörperchen durch mütterliche Isoantikörper infolge Blutgruppenunverträglichkeit zwischen Mutter und Kind. Neben der hämolytischen Anämie ist die Hyperbilirubinämie gefürchtet, die beim Kind zum Kerniketrus führen kann.

**Präanalytik:** nur vollständig identifizierbare Röhrchen versenden

**Methoden:** Indirekter Agglutinationstest

**Hinweis:** Bitte vorherige telefonische Rücksprache  
0921/850 200

## Abklärung Hämolyse

- Material:** 5 ml EDTA-Blut, 4 ml Serum
- Indikation:** Ausschluss verschiedener Hämolyseformen mittels osmotischer Resistenz, Antikörper-Nachweis inkl. Kälteantikörper, Donath-Landsteiner- Kälteantikörper, PNH, Klinische Chemie (Bilirubin direkt und indirekt, LDH)
- Präanalytik:** kein hämolytisches EDTA-Blut
- Methoden:** Indirekter Agglutinationstest, Lysisreaktion
- Hinweis:** Bitte bereits vorhandene Klinische Chemie Werte angeben. Die Bestimmung der Retikulozyten, von Haptoglobin und von LDH wird im Fremdlabor durchgeführt.
- 

## Medikament – induzierte Immunhämolyse

- Material:** 4 ml Serum, 20 ml EDTA-Blut  
5 ml Urin u. Medikament-Proben (je 1 Tagesdosis)
- Indikation:** als medikamentös induzierte Immunhämolyse werden alle hämolytischen Syndrome bezeichnet, die durch medikamenteninduzierte Antikörper (Autoantikörper und / oder medikamenten- bzw. metabolitenabhängige Antikörper) verursacht werden.
- Präanalytik:** kein hämolytisches EDTA
- Methode:** Indirekter Agglutinationstest

**Hinweis:** Wir benötigen von jedem auszutestenden Medikament eine Tagesdosis (z.B. Tablette, Kapsel oder Tropfen usw.)

---

## Transfusionskomplikation

**Material:** 5 ml EDTA-Blut je vor und nach der Transfusion, 5 ml vom auszutestenden Konservenbeutel

**Indikation:** bei Transfusionskomplikation bei bzw. nach Gabe eines Erythrozytenkonzentrats

**Präanalytik:** kein hämolytisches EDTA-Blut, nur vollständig identifizierbare Röhrchen versenden

**Methode:** Indirekter Agglutinationstest

**Hinweis:** Bitte um vorherige telefonische Rücksprache 0921/ 850200. Die mikrobiologische Abklärung erfolgt durch ein Fremdlabor.

---

## Paroxysmale nächtliche Hämoglobinurie

**Material:** 5 ml EDTA-Blut

**Indikation:** Ausschluss einer klonal erworbenen Erkrankung von Knochenmarkstammzellen. Nachweis eines Defekts im GPI-Anker bei fehlenden / mangelnden CD 59 und CD 55.

**Methoden:** Indirekter Agglutinationstest und IFT

**Präanalytik:** kein hämolytisches EDTA-Blut, sofortiger Versand

## Biphasische Donath-Landsteiner Kälteantikörper

- Material:** 4 ml Serum, 5 ml EDTA-Blut
- Indikation:** Verdacht auf autoimmunhämolytische Anämie vom Typ Donath-Landsteiner, insbesondere bei Kindern im Zusammenhand mit akuten viralen Infekten der oberen Luftwege
- Methode:** Lysisreaktion
- Präanalytik:** Serum innerhalb 30 Minuten nach Abnahme abzentrifugieren
- Hinweis:** Diese Untersuchung liegt außerhalb des Geltungsbereichs unserer Akkreditierung.
- 

## Immun- Leukozytopenie

- Material:** freie Leukozyten-Antikörper: 4 ml Serum, gebundene Leukozyten-Antikörper: 5 ml EDTA-Blut
- Indikation:** Eine Leukozytopenie liegt bei einer Leukozytenzahl unter 4.000  $\mu\text{l}$  vor. Kann bedingt sein durch eine Verminderung von Lymphozyten (= Lymphozytopenie) oder eine Verminderung von neutrophilen Granulozyten (Neutropenie/Agranulozytose)
- Präanalytik:** kein hämolytisches EDTA-Blut, sollte nicht älter als 2 Tage sein, sofortiger Versand
- Methoden:** Durchflusszytometrie (LIFT, GIFT)

**Hinweis:** Austestung der gebundenen Antikörper erfolgt arbeitstäglich, freie Leukozytenantikörper werden 1x wöchentlich angesetzt

---

## **Medikament-induzierte Leukozytopenie**

**Material:** 4 ml Serum, 20 ml EDTA-Blut  
5 ml Urin u. Medikament-Proben (je 1 Tagesdosis)

**Indikation:** V. a. medikamentös induzierte Leukozytopenie  
Nachweis Leukozytenantikörper auf den Patientenleukozyten in Abhängigkeit von der Gegenwart eines Medikamentes

**Präanalytik:** Wir benötigen von jedem auszutestenden Medikament die Tagesdosis (z.B. Tablette, Kapsel oder Tropfen usw.)

**Methoden:** Durchflusszytometrie (LIFT, GIFT)

**Hinweis:** Bitte vorherige telefonische Rücksprache  
0921/850 200

---

## **Transfusions-assoziierte Lungeninsuffizienz**

**Material:** 4ml Serum und 5 ml EDTA-Blut von Spender und Empfänger

**Indikation:** Unerwünschte Nebenwirkung bei Transfusion plasmahaltiger Blutprodukte. Granulozytäre Antikörper im Plasma des Blutspenders binden an korrespondierende Antigene auf den Granulozyten des Empfängers.

**Methode:** Durchflusszytometrie (LIFT, GIFT)

**Präanalytik:** kein hämolytisches EDTA-Blut, nur vollständig identifizierbare Röhrchen versenden

---

## Immunstatus

**Material:** 5 ml EDTA-Blut

**Indikation:** V. a. Immundefekt, Immunschwäche, Infektanfälligkeit, Immuntherapie bei Tumoren, Autoimmunerkrankungen, AIDS-Diagnostik und Kontrolle

**Präanalytik:** EDTA-Blut darf nicht älter als 2 Tage sein

**Methode:** IFT

---

## Abklärung Blutungsneigung

**Material:** 4 ml Serum, 5 ml EDTA-Blut, 10 ml Citratblut,

**Indikation:** Angeborene oder erworbene Blutstillungsstörung; Störung der primären und/oder sekundären Hämostase

**Präanalytik:** kein hämolytisches EDTA-Blut, nur vollständig identifizierbare Röhrchen versenden

**Hinweis:** Hinweise auf eine Störung der Blutgerinnung können unter anderem sein: Neigung zu blauen Flecken, Petechien (Purpura), Haut- und Schleimhautblutungen (Nasenbluten, Zahnfleischbluten), Menorrhagien (verlängerte und verstärkte Regelblutung), Gelenkblutungen, gastrointestinale Blutungen,

frühes oder spätes Nachbluten bei Operationen, verlängerte Blutungszeit bei oberflächlichen Schnitten

---

## Hemmkörper für Gerinnungsfaktoren

**Material:** 5 ml Citratblut

**Indikation:** Hemmkörper (auch Inhibitoren genannt) sind Antikörper, welche selten auftreten. Es sind vorwiegend Antikörper der Klasse IgG. Diese hemmen die koagulatorische (gerinnselfbildende) Aktivität des Gerinnungsfaktors, wodurch es zu vermehrten Blutungen kommt.  
Fib, II, V, VII, VIII, IX, X, XI, XII und XIII

**Präanalytik:** Bitte nur ordnungsgemäß befülltes Citratblut einsenden.

**Methode:** Koagulometrisch

**Hinweis:** Bitte vorherige telefonische Rücksprache  
0921/850 200

---

## von Willebrand-Faktor incl. Multimeranalyse

**Material:** 5 ml Citratblut

**Indikation:** Das von Willebrand-Syndrom ist die häufigste angeborene Blutstillungsstörung. Dabei handelt es sich um einen Mangel oder Defekt des an der Blutgerinnung beteiligten von Willebrand-Faktors. Dieser kann sowohl angeboren als auch im Laufe des Lebens erworben sein oder als Mischform aus beiden vorliegen.

**Präanalytik:** Bitte nur ordnungsgemäß befülltes Citratblut einsenden.

**Methoden:** Koagulometrisch, ELISA, Elpho/Westernblot/Densitometrie

## **Kollagen-Bindungsaktivität**

**Material:** 5 ml Citratblut

**Indikation:** Möglicher Blutstillungsdefekt, der nicht durch INR, aPTT, TZ oder die Menge von Willebrand-Faktor abgebildet wird.

**Präanalytik:** kein hämolytisches Citratblut

**Methode:** ELISA

---

## **Faktor-VIII-Bindungskapazität**

**Material:** 2 ml Citratplasma geforen

**Indikation:** Eine verminderte Faktor VIII Bindungskapazität bedeutet für den Patienten eine erhöhte Blutungsneigung.

- erhöhte Blutungsneigung (Nasenbluten, Hämatome, Blutungen während bzw. nach Operationen)
- von Willebrand – Jürgens – Erkrankung

**Präanalytik:** Citratplasma muss gefroren im Labor eintreffen, bitte geeignete Kühlelemente verwenden.

**Methode:** ELISA

---

## **ASS-Resistenz**

**Material:** 5 ml EDTA, 5 ml Citratblut

**Indikation:** Im Labor zeigt sich direkt, ob die Thrombozyten ASS-typisch abgeschwächt reagieren. Fehlt diese Abschwächung, dann können indirekt die Resorption bzw. die Compliance kontrolliert werden. Diese Verfahren dienen auch als Maß für die Blutungsgefahr bei Operationen.

**Präanalytik:** Kein hämolytisches Material,

**Methode:** PFA

**Hinweis:** Genaue ASS-Dosierung bitte angeben. Diese Untersuchung liegt außerhalb des Geltungsbereichs unserer Akkreditierung.

---

## **Thromboserisiko in der Schwangerschaft/Allgemein**

**Material:** 4 ml Serum, 5 ml EDTA-Blut, 5 ml Citratblut, Einverständniserklärung zum Gendiagnostikgesetz

**Indikation:**

- stattgehabte Thrombose
- Rethrombose
- stattgehabte Lungenembolie

- erneute Lungenembolie
- Thromboseneigung und/oder Lungenembolien in der
- Blutsverwandtschaft
- vor besonderen Belastungen, beruflich, medikamentös, insbesondere auch Hormonbehandlungen, geplante Eingriffe, Fernreisen

Cave: Je nach Interaktionsmodus wirken sich Kombinationen mehrerer Risikofaktoren unterschiedlich auf das Thrombose-Gesamtrisiko aus. Für den Betroffenen entscheidend ist dieses Gesamtrisiko.

Ziel und Vorteil:

- individuell angemessene rechtzeitige Thromboseprophylaxe
- angemessene Dauer einer notwendigen Thromboseprophylaxe
- insgesamt weniger Risiko bei dennoch weniger Behandlungen

**Präanalytik:** kein hämolytisches EDTA-Blut, nur vollständig identifizierbare Röhrchen versenden

**Hinweis:** Bitte thrombotrac Fragebogen auf der Rückseite des Untersuchungsantrags ausfüllen. Hier finden Sie auch die Einverständniserklärung zum Gendiagnostikgesetz.

---

## Thrombophilie - Gene

**Material:** 5 ml EDTA-Blut, Einverständniserklärung zum Gendiagnostikgesetz

**Indikation:** zum Ausschluss einer angeboren Thromboseneigung, venös und arteriell

**Präanalytik:** kein hämolytisches EDTA-Blut, nur vollständig identifizierbare Röhrchen versenden

**Methoden:** SSP-PCR und DNA-Microarray

**Hinweis:** Bitte Einverständnis zum Gendiagnostikgesetz vom Patienten unterschreiben lassen

---

## **Abklärung Antiphospholipid-Syndrom (APLS)**

**Material:** 5 ml Citratblut

**Indikation:** Häufige Autoimmunerkrankung mit teils hohem Thrombose-, Embolie- und/oder Blutungsrisiko. Besonders gefürchtet wegen häufiger Nierenbeteiligung und in der Schwangerschaft.

**Präanalytik:** kein hämolytisches Citrat-Blut,

**Methoden:** ELISA, koagulometrisch

---

## **maintrac® Zellzählung (zirkulierende epitheliale Tumorzellen und therapierelevante Eigenschaften)**

**Material:** 15 ml EDTA Blut

**Indikation:** Solide Tumoren geben Tumorzellen – zirkulierende Tumorzellen – ins Blut ab, die noch Jahre nach einer Operation oder Therapie im Blut vorhanden sein können und für ein Wiederauftreten der Erkrankung verantwortlich sein können (Metastasen). Maintrac ist eine hochsensitive mikroskopische Methode zur Bestimmung dieser Tumorzellen. Das Verfahren

erlaubt die Dynamik und Charakteristika der zirkulierenden Tumorzellen zu nutzen, und auf dieser Basis können Patient und Arzt gemeinsam Therapieentscheidungen treffen.

**Präanalytik:** EDTA-Blut sollte innerhalb von 72 Std im Labor sein; Für den Probentransport stehen Ihnen spezielle Isoliersendboxen zur Verfügung. Diese können Sie kostenfrei im Labor anfordern.

**Methoden:** automatische Bildanalyse basierend auf Fluoreszenzmarkierung

Bei Fragen zu zirkulierenden Tumorzellen wenden Sie sich bitte telefonisch an unser maintrac-Team 0921/850200. Siehe auch [www.maintrac.de](http://www.maintrac.de)

---

## **Wirkstofftestung an zirkulierenden eptelialen Tumorzellen**

**Material:** 15 ml EDTA Blut und ggf. eine Tagesdosis der zu testenden Wirkstoffe (bitte Rücksprache).

**Indikation:** Tumorzellen reagieren unterschiedlich sensitiv auf verschiedene Wirkstoffe. Im Blut zirkulierende Tumorzellen werden verschiedenen Konzentrationen der zu testenden Wirkstoffe ausgesetzt. Die Absterberate der Zellen gibt einen Hinweis auf die individuelle Wirksamkeit des Medikaments beim Patienten.

**Präanalytik:** EDTA-Blut sollte innerhalb von 72 Std im Labor sein; Für den Probentransport stehen Ihnen

spezielle Isolierversandboxen zur Verfügung.  
Diese können Sie kostenfrei im Labor anfordern.

**Methoden:** automatische Bildanalyse basierend auf  
Fluoreszenzmarkierung

Bei Fragen zur Wirkstofftestung wenden Sie sich bitte telefonisch  
an unser maintrac-Team 0921/850200.

---

## **Tumorsphären stemtrac®**

**Material:** 15 ml EDTA Blut

**Indikation:** Vor kurzem wurde die Hypothese aufgestellt, dass eine aggressivere Subpopulation von zirkulierenden Tumorzellen - zirkulierende Krebsstammzellen (cCSCs) genannt - für die Entstehung von Metastasen verantwortlich ist. Ein funktioneller Ansatz (Sphäroidkultivierung) ermöglicht die Identifizierung von Stammzellen aus einer Blutprobe von Krebspatienten basierend auf ihrer einzigartigen Eigenschaft in einer Suspensionskultur zu überleben und zu wachsen. So ist es erstmals möglich sich ein Bild über die Aggressivität der verbliebenen Tumorlast zu machen und die Anwesenheit von Metastasen vorherzusagen.

**Präanalytik:** EDTA-Blut sollte innerhalb von 72 Std im Labor sein; Für den Probentransport stehen Ihnen spezielle Isolierversandboxen zur Verfügung. Diese können Sie kostenfrei im Labor anfordern.

**Methoden:** Suspensions-Zellkultur und automatische Bildanalyse basierend auf Fluoreszenzmarkierung

Bei Fragen zur Kultivierung von Tumorsphären aus peripheren Blut wenden Sie sich bitte telefonisch an unser maintrac-Team 0921/850200. Siehe auch [www.maintrac.de](http://www.maintrac.de)

---

## **Erregernachweis SARS-CoV-2**

**Material:** Racheabstrich

**Indikation:** Das neuartige Coronavirus SARS-CoV-2 wird hauptsächlich durch Tröpfcheninfektion beim Husten oder Niesen und bei engem Kontakt mit Infizierten übertragen. Eine Infektion verursacht respiratorische Symptome jeder Schwere wie Fieber, Husten, Atembeschwerden und Erschöpfung. Im Februar 2020 wurde die Erkrankung, die durch SARS-CoV-2 hervorgerufen wird, von der WHO als „COVID-19“ benannt.

**Präanalytik:** Der Probentransport sollte innerhalb 72 Stunden erfolgen, Probenmaterial sollte bei 4 Grad Celsius gelagert werden. Trockene Swabs müssen nicht gekühlt werden

**Methoden:** Die Diagnose einer SARS-CoV-2-Infektion erfolgt durch den Direktnachweis des Virus mittels Reverse-Transkriptase-Polymerasekettenreaktion (RT-PCR), die als Goldstandard gilt und international etabliert ist.

**Befunddauer:** Sie erhalten den Befund innerhalb 24h (bei hohen Probenaufkommen 48h)

---

---

## **Nachweis von Antikörpern der Klasse IgG gegen SARS-CoV-2 mittels ELISA-Test**

- Material:** 4,9 ml Serum (alternativ 2,7 ml EDTA- Blut)
- Indikation:** Ein Nachweis von IgG-Antikörpern gegen SARS-CoV-2 weist auf eine durchgemachte Infektion mit SARS-CoV-2 hin. Die Testung auf Antikörper sollte frühestens 10 Tage nach Beginn der Symptomatik veranlasst werden.
- Präanalytik:** Der Probentransport sollte innerhalb 72 Stunden erfolgen, Probenmaterial sollte bei 2 - 8 Grad Celsius gelagert werden. Hämolyse muss vermieden werden.
- Methoden:** ELISA-Test mit Austestung auf Antikörper der Klasse IgG
- Hinweis:** Diese Untersuchung liegt außerhalb des Geltungsbereichs unserer Akkreditierung.

---

### **Messunsicherheit**

Auf Wunsch kann für jede Untersuchung die Messunsicherheit zur Verfügung gestellt werden.

Labor Dr. med. Ulrich Pachmann  
Kurpromenade 2  
95448 Bayreuth

Probenannahme: Werktags 7:00 bis 18:00 Uhr  
Bis 14:00 Uhr Probenerfassung

Tel: 0921/850 200  
FAX: 0921/850 203  
email: mail@laborpachmann.de