

## Leistungsverzeichnis Labor Dr. Pachmann

Spezielle Immunhämatologie und Gendiagnostik

Dr. med. Ulrich Pachmann

Arzt für Transfusionsmedizin

Kurpromenade 2

95448 Bayreuth



---

## 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.

Durch weitere immunfluorimetrische Anfärbungen können weitere Eigenschaften der Zellen ermittelt werden:

<b>Nachweis von</b>	<b>Prinzip</b>
Mel A	Nachweis des humanen Melanin A-Antigens mit Hilfe von fluoreszenz-markierten Antikörpern auf den Zellen. Vornehmlich zur Detektion von Melanomzellen.
PSA	Nachweis des humanen prostataspezifischen Antigens mit Hilfe von fluoreszenzmarkierten Antikörpern auf den Zellen. Vornehmlich zur Detektion von Prostatakarzinom-Zellen.
PSMA	Nachweis des humanen prostataspezifischen Membran Antigens mit Hilfe von fluoreszenzmarkierten Antikörpern auf den Zellen. Vornehmlich zur Detektion von Prostatakarzinom-Zellen.

PLAP	Nachweis der Plazenta-Alkalischen Phosphatase mit Hilfe von fluoreszenzmarkierten Antikörpern auf den Zellen. Vornehmlich zur Detektion von Tumorzellen, die nicht Karzinome sind.
ER	Nachweis des humanen Östrogenrezeptors mit Hilfe von fluoreszenzmarkierten Antikörpern auf den Zellen. Gibt Hinweis auf das Wachstumsverhalten der Tumorzellen auf Östrogen und ist ein Zeichen für die Organzugehörigkeit.
PR	Nachweis des humanen Progesteronrezeptors mit Hilfe von fluoreszenzmarkierten Antikörpern auf den Zellen. Gibt Hinweis auf das Wachstumsverhalten der Tumorzellen auf Progesteron und ist ein Zeichen für die Organzugehörigkeit.
AR	Nachweis des humanen Androgenrezeptors mit Hilfe von fluoreszenzmarkierten Antikörpern auf den Zellen. Gibt Hinweis auf das Wachstumsverhalten der Tumorzellen auf Androgene. Ist ein wichtiger prognostischer Parameter beim Prostatakarzinom und wird als Indikator für das Ansprechen auf eine Hormontherapie und das Überleben angesehen..
BMP-7	Nachweis des humanen BMP-7 (bone morphogenetic protein) mit Hilfe von fluoreszenzmarkierten Antikörpern auf den Zellen. BMP-7 findet sich gehäuft bei Lungenkarzinomen.
EGFR	Nachweis des humanen EGF(epithelial growth factor)-Rezeptors mit Hilfe von fluoreszenzmarkierten Antikörpern auf den Zellen. Gibt Hinweis auf verstärktes Wachstum der Tumorzellen auf die normalen Wachstumsreize.
Ki-67	Nachweis des Ki-67 Antigens mit Hilfe von fluoreszenzmarkierten Antikörpern auf den Zellen. Ki67 zeigt an, daß sich die Zellen in Teilung befinden und wird als Ki67-Index angegeben.

Ig	Nachweis von humanen Immunglobulinen mit Hilfe von fluoreszenzmarkierten Antikörpern auf den Zellen. Zeigt eine Antikörper-Immunreaktion gegen die Tumorzellen an.
c-kit (CD117)	Nachweis von CD 117 mit Hilfe von fluoreszenzmarkierten Antikörpern auf den Zellen. c-kit ist ein TyplII-Tyrosinkinase-Rezeptor und findet sich u. A. auf gastrointestinalen Stromatumoren (GIST) und Lungenkarzinomzellen. c-kit scheint am Prozeß der malignen Transformation beteiligt zu sein. Ein Tyrosinkinaseinhibitor kann für die Therapie solcher Tumoren eingesetzt werden.
TF-Antigen	Nachweis des Thomsen-Friedenreich Antigens (CD 176) auf den Zellen. TF ist ein tumorspezifisches Kohlenhydratepitop (gal $\beta$ 1-2galNAc). TF-positive Tumorzellen neigen zur Metastasierung in die Leber, weil Leberzellen einen Rezeptor für das TF-Antigen besitzen.
B7-H3 (CD276)	B7-H3 bindet an Rezeptoren von Lymphozyten (CD28-Familie) welche die Immunantwort regulieren. Es wurde bisher auf dendritischen Zellen, Monozyten, aktivierten T-Zellen und Karzinom-Zellen nachgewiesen. Es wird vermutet, dass B7-H3 Immunzellen abtötet, die den Krebs zu bekämpfen versuchen, oder sie lähmt.
VEGFR	Nachweis des VEGF (vascular-endothelial-growth-factor)-Rezeptors mit Hilfe von fluoreszenzmarkierten Antikörpern auf den Zellen. An diesen Rezeptor bindet der VEGF, der zur vermehrten Blutgefäßbildung führt und Metastasierung ermöglicht.
IGFR	Nachweis des IGF (Insulin-like-growth-factor)-Rezeptors mit Hilfe von fluoreszenzmarkierten Antikörpern auf den Zellen. Bei Überexpression des IGFR ist eine erhöhte Chemoresistenz der Zellen zu erwarten.

Ti-Fa	Nachweis des Tissue-Faktors mit Hilfe von fluoreszenzmarkierten Antikörpern auf den Zellen. Der Ti-Fa ist ein Indikator für erhöhtes Thromboserisiko bei Tumoren.
PDL1	Die Expressionsrate von Programmed Death Protein-1 (PD-L1) auf den Zellen ist ein Indikator für das Ansprechen einer PD-1/PD-L1-Therapie, sie kann als Überwachung der Checkpoint-Inhibitor-Therapie eingesetzt werden.

**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

---

## **Her-2/neu (human epidermal growth factor receptor)**

**Material:** 15 ml EDTA Blut

**Indikation:** Die Amplifikation des Her2neu-Gens, wie sie besonders bei Mammakarzinomen beobachtet wird, führt zu verstärkter Expression des Wachstumshormon-Rezeptors. Gibt Hinweis auf das Wachstumsverhalten der Tumorzellen auf das Wachstums-hormon. Ist ein wichtiger prognostischer Parameter beim Mammakarzinom und als Indikator für das Ansprechen auf eine Therapie mit dem von Hoffmann-La Roche entwickelten Antikörper Herceptin® und das Überleben.

**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:** Nachweis der Her2/neu-Genamplifikation mit Hilfe der FISH (Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung)-Analyse in den Zellen.

---

## **EGF(epithelial growth factor)- Rezeptor**

**Material:** 15 ml EDTA Blut

**Indikation:** Der EGFR ist ein Transmembranrezeptor mit intrinsischer Tyrosinkinase-Aktivität, der beim Menschen in allen Zellarten vorkommt, er gehört zu den Rezeptoren für Wachstumsfaktoren und wird in verschiedenen Tumorarten hochreguliert und/oder in mutierter Form vorgefunden, was dazu führt, dass die Tumorzellen unkontrolliert wachsen. In Folge kann es zu einer verstärkten Metastasenbildung kommen. Ferner gibt es auch geringere Sensitivität gegenüber Chemo- und Radiotherapie.

**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:** Nachweis des EGF-Rezeptors mit Hilfe der FISH (Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung)-Analyse in den Zellen.

---

## **Apoptose-Nachweis mittels TUNEL-Assay**

- Material:** 15 ml EDTA Blut.
- Indikation:** Die im Blut zirkulierenden Tumorzellen können durch mehrere Faktoren apoptotisch werden:
- nach Chemotherapie
  - nach Bestrahlung
  - durch eine immunologische Abwehrreaktion
  - nach Behandlung mit naturheilkundlichen Stoffen
- Apoptotische Zellen werden binnen Tagen bis wenigen Wochen aus dem Blutkreislauf eliminiert. Durch Ermitteln des Anteils der apoptotischen Zellen ist es möglich, die Restzahl der vitalen zirkulierenden Tumorzellen zu bestimmen.
- 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:** Die Tunel-Methode (TdT-mediated dUTP-biotin nick end labeling) dient der Darstellung von Zellkernen apoptotischer Zellen. „TdT“ steht für „terminal desoxynucleotidyl transferase“, ein Enzym, das in einem Zwischenschritt der Technik verwendet wird.

---

## **Tumorsphären stemtrac®**

- Material:** 15 ml EDTA Blut
- Indikation:** Anscheinend ist eine aggressivere Subpopulation von zirkulierenden Tumorzellen - zirkulierende Krebsstammzellen (cCSCs) genannt - für die Entstehung von Metastasen verantwortlich. 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

---

## Wirkstofftestung an zirkulierenden epithelialen Tumorzellen

**Material:** 15 ml EDTA Blut und 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.

---

## **Thromboserisiko Allgemein (thrombotrac®) bzw. in der Schwangerschaft (thrombotrac s®)**

### **Indikation:**

- stattgehabte Thrombose
- Rethrombose
- stattgehabte Lungenembolie
- erneute Lungenembolie
- Thromboseneigung und/oder Lungenembolien in der
- Blutsverwandschaft
- 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

### **Benötigte Daten:**

- Thrombotrac Fragebogen vollständig ausgefüllt
- Thrombophilie Gene (Faktor V Leiden, Faktor II/Prothrombin, PAI, MTHFR)
- Blutgruppe (AB0)
- Faktor VIII
- AT III und D-Dimere
- Protein C und Protein S
- Homocystein

### **Hinweis:**

Je mehr der angeborenen und hämostaseologischen Risikofaktoren bekannt sind, desto besser ist natürlich die persönliche Präzision der folgenden Ergebnisse.

---

### **Messunsicherheit**

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

---

### **Informationen**

Bei Fragen zu unsern Leistungen wenden Sie sich bitte telefonisch an unser Labor-Team 0921/850200. Siehe auch [www.laborpachmann.de](http://www.laborpachmann.de) oder [www.maintrac.de](http://www.maintrac.de)

Labor Dr. med. Ulrich Pachmann  
Kurpromenade 2  
95448 Bayreuth

Probenannahme: Werktags 7:00 bis 18:00 Uhr

Tel: 0921/850 200  
FAX: 0921/850 203  
email: [mail@laborpachmann.de](mailto:mail@laborpachmann.de)