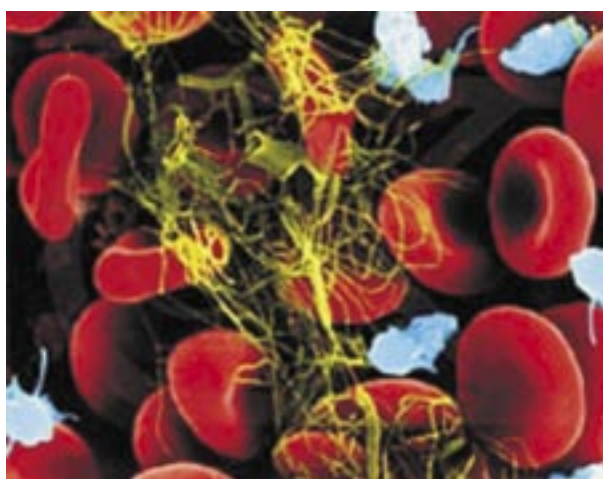


# Themenheft

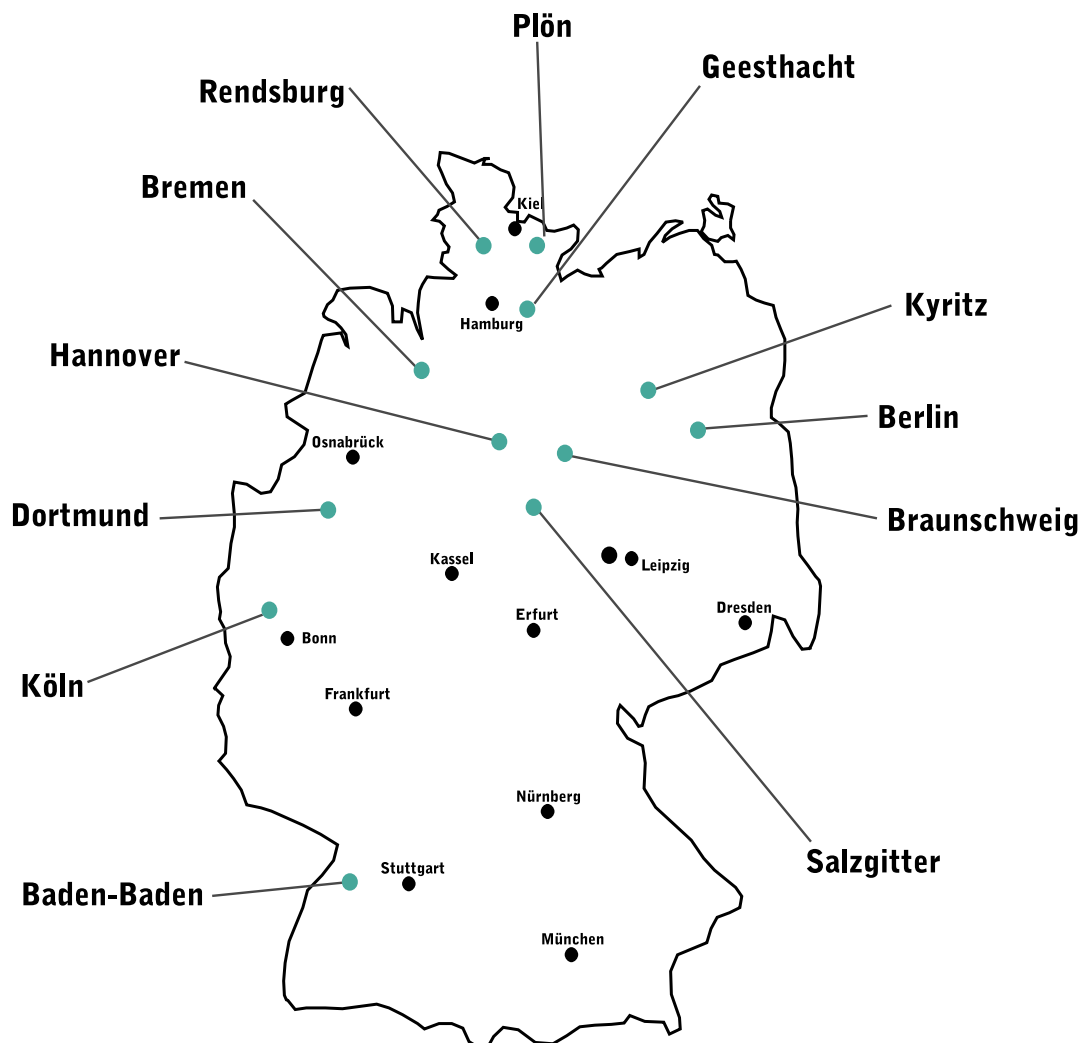
## Gerinnung



111831 b

## Ihr Vor-Ort-Labor berät Sie gern!

- Seit 1945 Erfahrung in der Diagnostik
- In unserem Verbund stehen Ihnen mehr als 40 renommierte Ärzte und Naturwissenschaftler täglich mit ihrem Fachwissen zur Verfügung.
- Dieses kompakte Wissen, kombiniert mit modernster Technologie, und unser einsenderorientierter, **regionaler Service** machen unseren guten Ruf aus.



	Seite
<b>Hämostase</b>	<b>4</b>
<b>Häufige klinische Fragestellung und labordiagnostisches Vorgehen</b>	<b>5</b>
Präoperatives Screening	5
Labordiagnostische Abklärung bei hämorrhagischen Diathesen	6
Thrombophilie-Diagnostik (venös / arteriell)	6
<b>Antikoagulanzenmonitoring</b>	<b>7</b>
Heparin induzierte Thrombozytopenie	7
Verbrauchskoagulopathie, disseminierte intravasale Gerinnung (DIC)	7

# Hämostase

Störungen der Hämostase gehören weitaus häufiger zum täglichen klinischen Alltag als allgemein angenommen. Die Inzidenz venöser Thrombosen liegt in Deutschland bei 1 bis 3:1000. Das heißt ca. 100000 Todesfälle pro Jahr haben eine mittel- oder unmittelbare Beziehung zum Gerinnungssystem.

Viele Menschen befinden sich täglich in Zuständen, die auch das Gerinnungssystem beeinflussen: durch Immobilisierung (oder Bewegungsarmut), Lebensstil (Rauchen, Ernährung) oder Medikamenteneinnahme (u.a. orale Kontrazeptiva). Die Folgen von Thrombosen, wie Embolien, ein postthrombotisches Syndrom oder ein Ulcus cruris sind langwierig und nur schwer behandelbar. Darüber hinaus gehört der M. Willebrand, als hämorrhagische Diathese, zu den häufigsten erblichen Erkrankungen.

Die Hämostaseologie spielte während der studentischen Ausbildung jahrelang eine eher untergeordnete Rolle, da die Zusammenhänge sehr komplex sind. In der Vergangenheit konnte das Labor bei der Thrombophiliediagnostik auch nicht weiterhelfen (so genannte idiopathische Thrombose). Diese Situation hat sich in den letzten Jahren gewandelt. Viele Zusammenhänge wurden aufgeklärt und zahlreiche neue Parameter haben Einzug in den labordiagnostischen Alltag gefunden, die eine risikoadaptierte Therapie und eine optimierte Prophylaxe ermöglichen. Die Hämostaseologie ist somit zunehmend zu einem interdisziplinären Anliegen geworden.

Im physiologischen Zustand besteht ein Gleichgewicht prokoagulatorischer und anti-koagulatorischer Faktoren, d.h., Gerinnung und Fibrinolyse halten sich die Waage. Beide Prozesse sind kaskadenartig aufgebaut und greifen an vielen Stellen ineinander ein. Wird dieses Gleichgewicht gestört, kommt es zur Blutung bzw. Thrombose. Schon Virchow erkannte mit seiner Trias, dass im Gerinnungsvorgang verschiedene Komponenten (Gefäßwand, Zusammensetzung des Blutes, Blutströmung) eine Rolle spielen und aufeinander einwirken. Man unterscheidet zwischen heute aus systematischen Gründen zwischen primärer und sekundärer Hämostase, als deren Endergebnis sich der Thrombus bildet. Um das System im Gleichgewicht zu halten, führt jede Aktivierung des Gerinnungssystems auch zu einer parallelen Aktivierung der Fibrinolyse.

Unter der Maßgabe, eine wenig-invasive Diagnostik zu betreiben, ist die Gefäßwand selbst nicht zugänglich. Labordiagnostisch hingegen sind Veränderungen der Zahl der zellulären Komponenten leicht messbar, ebenso Veränderungen der Funktion (Thrombozytenfunktionsteste), die aber aufgrund der Präanalytik nur eingeschränkt Eingang in den klinischen Alltag gefunden haben (optimale Durchführung standardisiert unmittelbar nach Blutabnahme). Humangenetische Untersuchungen haben - gerade bei Punktmutationen (Faktor V-Leiden, Prothrombinmutation) in der Thrombophiliediagnostik ihren festen Stellenwert erlangt.

Die Domäne der täglichen Gerinnungsdiagnostik ist nach wie vor die Untersuchung einer Vielzahl von Parametern im Citrat-Plasma. Dabei werden sowohl Globalteste eingesetzt, bei denen der Ablauf der gesamten Gerinnungskaskade überprüft wird, als auch spezifische Messungen von Einzelkomponenten. Untersuchungen von Komponenten des Fibrinolysesystems haben gegenwärtig nur eine untergeordnete Bedeutung.

## Häufige klinische Fragestellungen und labordiagnostisches Vorgehen

Bei der Messung von Einzelkomponenten sollte immer die Funktion mit gemessen werden, da es sich teilweise um immunologisch messbare, aber funktionell inaktive Proteine handeln könnte.

## Präoperatives Screening

vollständige Anamnese, insbesondere auch Medikamente Blutbild mit Thrombozytenzahl, Thromboplastinzeit nach Quick, aPTT

Bitte senden Sie für die Untersuchungen ein vollständig gefülltes Citrat-Röhrchen (Quick-Röhrchen) und ein EDTA-Röhrchen (Blutbildröhrchen) ein.

Weiteres diagnostisches Vorgehen (beispielhaft für häufige Konstellationen ohne Vollständigkeit):

Anamnese, Blutungszeit	Thrombozytenzahl	Thromboplastinzeit nach Quick	aPTT	weitere Maßnahmen
unauffällig	normal	normal	normal	keine weiteren Untersuchungen
unauffällig	vermindert	normal	normal	Thrombozyten im Citrat-Blut, Thrombozyten-Antikörper
auffällig	normal	normal	normal	v. Willebrand-Diagnostik, FVIII, FIX, FXIII, $\alpha$ 2-Anti-plasmin, Protein Z, event. Thrombozytenfunktionsteste*
unauffällig oder auffällig	normal	normal	verlängert	Lupus Antikoagulanz, v. Willebrand-Diagnostik, FVIII, FIX, FXI, FXII, Fibrinogen, Thrombinzeit
unauffällig	normal	vermindert	normal	FII, FVII, FX, Fibrinogen, Thrombinzeit, Vitamin K-Konzentration
unauffällig	normal	vermindert	verlängert	FII, FV, FVII, FIX, FX, Fibrinogen, Thrombinzeit, Lupus Antikoagulanz, Vitamin K-Konzentration

\* Thrombozytenfunktionsteste nach telefonischer Rücksprache (Material: 5 Röhrchen Citrat-Blut)

**Beachten Sie ggf. die Ausnahmeziffer 3492 (präoperative Diagnostik von ambulanten und belegärztlichen Eingriffen)!**

## Labordiagnostische Abklärung bei hämorrhagischen Diathesen (Blutungsneigung)

- Eigenanamnese (Medikamente, Blutungsepisoden, Begleiterkrankungen...), Familienanamnese, Blutungszeit (*cave*: Reproduzierbarkeit, Erfahrung)
- Blutbild mit Thrombozytenzahl (EDTA-Blut)
- Globalteste: Thromboplastinzeit nach Quick, aPTT, Thrombinzeit (Citrat-Blut)
- Einzelfaktoren: Fibrinogen, FVIII, FIX, FXIII, ggf. weitere Einzelfaktoren. Willebrand-Diagnostik: Faktor VIII-Aktivität (F VIII:C), Ristocetin-Cofaktor-Aktivität (vWF: Rcof), v. Willebrand-Faktor Antigen (vWF: Ag); ggf. nach Rücksprache Multimerenanalyse, Kollagenbindungsaktivität, Ristocetin induzierte Thrombozytenaggregation
- nach telefonischer Rücksprache: Thrombozytenaggregationsteste, *in vitro*

**Beachten Sie die Ausnahmeziffer 3487 (Diagnostik und Therapie der Hämophilie)!**

## Thrombophilie-Diagnostik (venös / arteriell)

- *Eigenanamnese* (Thrombose, Risikosituationen, Medikamente...), Familienanamnese
- *Untersuchung vorwiegend hereditärer Defekte im plasmatischen Gerinnungssystem*: Antithrombin III, APC-Resistenz (Faktor V-Leiden), Protein C, Protein S, Prothrombin-Mutation 20210, Faktor XII
- *Untersuchung erworbener Veränderungen im plasmatischen Gerinnungssystem*: Fibrinogen, Faktor VIII, Lupus Antikoagulanz, Cardiolipin-Antikörper (Antiphospholipid-Antikörper)
- *Untersuchung im Homocysteinestoffwechsel*: Homocystein, MTHFR-Mutationsuche, Vitamin B<sub>6</sub>, Vitamin B<sub>12</sub>, Folsäure
- *Untersuchung im Fettstoffwechsel*: Lipoprotein(a), ggf. kompletter Lipidstatus
- bei *unauffälligen* Ergebnissen evtl. weiter: Plasminogen, PAI-1, t-PA

Bitte senden Sie für die Untersuchungen zwei vollständig gefüllte Citratröhrchen (Quick-Röhrchen), ein EDTA-Röhrchen (Blutbildröhrchen) und ein Serumröhrchen ein.

**Beachten Sie die Ausnahmeziffer 3487 (Diagnostik und Therapie der hereditären Thrombophilie, Antiphospholipidsyndrom)!**

## Antikoagulanzenmonitoring

- Phenprocoumon (Marcumar): Thromboplastinzeit nach Quick, INR
- Unfraktioniertes Heparin: aPTT
- Niedermolekulares Heparin, Danaparoid: Anti-Faktor Xa

Zum Ausschluss einer Heparin induzierten Thrombozytopenie sollten unter Heparin-gabe regelmäßige Kontrollen der Thrombozytenzahl erfolgen. Kontrollintervalle: in den ersten 3 Wochen zweimal wöchentlich, danach monatlich.

Bitte senden Sie für die Untersuchungen ein vollständig gefülltes Citratröhrchen (Quick-Röhrchen) ein.

**Beachten Sie die Ausnahmeziffer 3491 (orale Antikoagulantientherapie)!**

## Heparin induzierte Thrombozytopenie

Blutbild mit Thrombozytenzahl, Heparin/PF4-Ak-ELISA, HIPA-Test (Heparin induzierte Plättchenaggregation).

Bitte senden Sie für die Untersuchungen je ein EDTA-Röhrchen (Blutbildröhrchen), vollständig gefülltes Citratröhrchen (Quick-Röhrchen) und Serumröhrchen ein.

## Verbrauchskoagulopathie, dissimierte intravasale Gerinnung

**(DIC)**

Blutbild mit Thrombozytenzahl, aPTT, Thromboplastinzeit nach Quick, Fibrinogen, Thrombinzeit, FXIII, Antithrombin III, D-Dimere – weitere Einzelfaktoren bzw. Verlaufskontrollen in Abhängigkeit vom klinischen Bild und der gegebenen Konstellation.

Bitte senden Sie für die Untersuchungen ein vollständig gefülltes Citratröhrchen (Quick-Röhrchen) und ein EDTA-Röhrchen (Blutbildröhrchen) ein.

# Fachlaboratorien der LADR



- Baden-Baden Laborärztliche Gemeinschaftspraxis Dres. med. Renate Röck,  
Dietmar Löbel, Doina Ionescu  
Lange Straße 65, 76530 Baden-Baden  
Telefon (07221) 21 17 0, Telefax (07221) 21 17 77
  
- Berlin Laborärztliche Praxis Dr. med. Anton Waldherr  
Landgrafenstraße 16, 10787 Berlin  
Telefon (030) 30 11 88 0, Telefax (030) 30 11 88 50
  
- Braunschweig /  
Salzgitter Laborärztliche Praxis Peter John  
Campestraße 7, 38102 Braunschweig  
Telefon (0531) 22 08 80, Telefax (0531) 22 08 88 8
  
- Bremen-Mitte Gemeinschaftspraxis für Laboratoriumsmedizin  
Priv.-Doz. Dr. med. Mariam Klouche, Priv.-Doz. Dr. med. Gregor Rothe  
St.-Jürgen-Straße 1, 28205 Bremen  
Telefon (0421) 22 27 00, Telefax (0421) 22 27 02 7
  
- Bremen-Süd Laborärztliche Gemeinschaftspraxis  
Dr. med. Martin Sandkamp, Bernhard Köster, Dr. med. Ruth Hiller  
Norderoog 2, 28259 Bremen  
Telefon (0421) 57 25 0, Telefax (0421) 57 12 49
  
- Dortmund Laborärztliche Praxis Dr. med. Bernd F. Becker-Kreutz  
Rosental 23, 44135 Dortmund  
Telefon (0231) 55 72 12 0, Telefax (0231) 55 72 12 21
  
- Geesthacht Laborärztliche Gemeinschaftspraxis Dr. Kramer & Kollegen  
Dres. med. Detlef Kramer, Ivo Mucha, Adel Rahmann, Olaf Bätz,  
Priv.-Doz. Dietger Mathias, Prof. Gottfried Mauff (priv.),  
Annelie Weichsel, Jürgen Kunz, Peter Wollenberg, Siegfried Krell  
Lauenburger Straße 67, 21502 Geesthacht  
Telefon (04152) 803 0, Telefax (04152) 76 73 1
  
- Hannover LADR GmbH, Labormedizinisches Versorgungszentrum Hannover  
Ärztliche Leitung: Prof. Dr. med. Günter Hellthaler, Dr. med. Norbert Sloot  
Oldenburger Allee 6, 30659 Hannover-Lahe  
Telefon (0511) 90 13 61 1, Telefax (0511) 90 13 61 9
  
- Köln Laborärztliche Praxis Dr. med. Christiane Boogen  
Kirchstraße 2, 50996 Köln  
Telefon (0221) 93 55 56 0, Telefax (0221) 93 55 56 99
  
- Kyritz Medizinisches Laboratorium Dr. Manfred Haßfeld  
Perleberger Straße 31 A, 16866 Kyritz  
Telefon (033971) 895 0, Telefax (033971) 895 20
  
- Plön Laborärztliche Gemeinschaftspraxis  
Dr. med. Annegret Krenz-Weinreich, Dr. med. Wigbert Schulze  
Krögen 6, 24306 Plön  
Telefon (04522) 50 40, Telefax (04522) 50 48 2
  
- Rendsburg Laborärztliche Praxis Dr. med. Peter Wrigge  
Hollerstraße 47, 24782 Büdelsdorf  
Telefon (04331) 708 20 20, Telefax (04331) 708 20 22