

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung Blutbild Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 1/34
--	---	---

Änderungshinweis	<ul style="list-style-type: none"> - zusätzliche Parameter - Literaturangaben - Anlage: Vorgehensweise bei fehlerhaften Scattergrammen bzw. anderen Fehlermeldungen
------------------	--

Inhaltsverzeichnis

1. Zweck.....	2
1.1. Analyt.....	2
1.2. Indikation	3
2. Prinzip des Analysenverfahrens.....	3
3. Untersuchungsmaterial, Lagerung	4
3.1. Probenmaterial	4
3.2. Stabilität, Lagerbedingungen	4
3.3. Ausschlußkriterien	4
4. Benötigte Geräte, Hilfsmittel und Materialien	4
5. Durchführung	6
5.1. Probenvorbereitung	6
5.2. Kalibrierung	6
5.3. Testablauf	6
5.4. Berechnung	6
6. Interne Qualitätskontrolle	7
6.1. Durchführung der Kontrollen.....	7
6.2. Freigabe und Dokumentation der Ergebnisse	8
6.3. Maßnahmen bei Abweichung	8
7. Beurteilung und Grenzen des Verfahrens	8
7.1. Angabe von Präzision und Richtigkeit	8
7.2. Angabe von Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze.....	8
7.3. Angabe von Linearität und Spezifikation.....	8
7.4. Angaben zur Methodvalidierung	8
8. Ergebnisse und Befundbericht	8
8.1. Angabe des Ergebnisses (inkl. Einheiten)	8
8.2. Referenzbereiche	9
8.3. Medizinische Beurteilung	12
9. Hinweise und Störungen	13
10. Referenzen, Literatur	14
11. Anlagen.....	14

	erstellt	geprüft	freigegeben
Datum	23.08.18	26.09.18	27.09.18
Unterschrift			
Name	A. Zeuner	Dr. C. Helmschrodt	S. Arnoldt
Abteilung	Cytomorphologie	Arzt	QMB

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung Blutbild Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 2/34
---	---	---

1. Zweck

In der vorliegenden Arbeitsanweisung wird die Ermittlung des automatischen Blutbildes am Blutbild-Analyser der Fa. Sysmex beschrieben.

1.1. Analyt

Analyt EDV-Kürzel

Kleines Blutbild

Leukozyten	LEUK	
Erythrozyten	ERY	
Hämoglobin	HB	
Hämatokrit	HK	
MCV	MCV	
MCH	MCH	
MCHC	MCHC	
Thrombozyten	THRO	
Thrombozyten im Citratblut	THROC	
unreife Thrombozyten	IPF	(Bestimmung nur am XN 3 möglich)
MPV	MPV	
Retikulozytenzahl	RETI	(Bestimmung nur am XN 3 möglich)
Hb-Gehalt der Retikulozyten	RET-He	(Bestimmung nur am XN 3 möglich)
Retikulozyten-Produktionsindex	RPI	(Bestimmung nur am XN 3 möglich)
Unreife Retikulozyten	IRF	(Bestimmung nur am XN 3 möglich)
Hypochrome Erythrozyten	HOHE	(Bestimmung nur am XN 3 möglich)
Mikrozytäre Erythrozyten	MICROR	(Bestimmung nur am XN 3 möglich)
%Mikro / %Hypo-Index	MHINDX	(Bestimmung nur am XN 3 möglich)
Hyperchrome Erythrozyten	HEHE	(Bestimmung nur am XN 3 möglich)
Makrozytäre Erythrozyten	MACROR	(Bestimmung nur am XN 3 möglich)

Automatisches Differentialblutbild

neutrophile Granulozyten	NEU%, NEUA
Lymphozyten	LYM%, LYMA
Monozyten	MON%, MONA
eosinophile Granulozyten	EOS%, EOSA
basophile Granulozyten	BAS%, BASA
Unreife Granulozyten	IG%, IG
Normoblasten (Erythroblasten)	NRBC

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung Blutbild Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 3/34
--	---	---

1.2. Indikation

- prä- und postoperative Diagnostik
- zur Erkennung von Störungen in der Hämatopoese:
 - primär z.B. Leukämie oder Thalassämie
 - sekundär z.B. Eisenmangelanämie, immunvermittelte Neutropenie, Polyglobulie in Höhenlagen über 2000m, neutrophile Granulozytose bei Infektionen
- zur Verlaufskontrolle bekannter, die Hämatopoese beeinträchtigender Erkrankungen und Medikationen z.B. Tumor-Patienten, Chemotherapie
- Bestimmung der Retikulozyten und des Retikulozyten-Produktionsindex zur Ermittlung der Knochenmarkaktivität und zur Kontrolle des Therapieansprechens bei Mangelanämien
- Bestimmung des Hämoglobingehaltes der Retikulozyten zur Diagnostik und zum Monitoring des funktionellen Eisenmangels (Bestandteil des Thomas-Blots, siehe Auszug aus deutschem Ärzteblatt)
- Bestimmung der absoluten Eosinophilenzahl zur Diagnostik und Verlaufskontrolle bei Parasitenbefall, Allergien, Scharlach, hypereosinophilen Syndrom und malignen Erkrankungen z. B. Morbus Hodgkin, Eosinophilen-Leukämie
- Bestimmung der absoluten Neutrophilenzahl zur Überwachung bei Chemotherapie
- Bestimmung der Thrombozyten bei unklaren Blutungen, Ausschluss einer Blutungsneigung, Verdacht auf Thrombozytose
- Messung der Thrombozyten im Citratblut bei EDTA-induzierter Thrombozytopenie
- Messung unreifer Thrombozyten bei Verdacht auf Störung der Thrombozytopoese

2. Prinzip des Analysenverfahrens

isovolumetrische Widerstandsmethode (Impedanz-Messung)

Zählung und Messung der Größe von Erythrozyten und Thrombozyten

hydrodynamische Fokussierung

Vermeidung von Rezirkulierung und Überlagerungen bei der Zählung der Erythrozyten und Thrombozyten

photometrische Messung

Das Hämoglobin wird mittels der Natriumlaurylsulfat-Hb-Methode (**SLS-Hb**) ermittelt, die die herkömmliche modifizierte Cyanmethämoglobin-Methode (langsame Umwandlung der Hb-Derivate, giftig) ablöst und alle Hämoglobinderivate erfasst.

kumulative Impulshöhensummierung

Der Hämatokrit wird mittels einer Aufsummierung der volumenproportionalen Einzelimpulse der Erythrozyten bestimmt.

MCV, MCH und MCHC werden aus den entsprechenden Parametern berechnet.

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung Blutbild Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 4/34
--	---	---

Fluoreszenz-Durchflusszytometrie

Analyse von physiologischen und chemischen Eigenschaften von Zellen

- Information über Zellgröße und –beschaffenheit
- Informationen über Zellinneres

Nach Verdünnung und Färbung wird die Probe mit Halbleiter-Laser beleuchtet, der die Zellen mit Hilfe dreier Signale trennt:

- nach vorn gestreutes Licht (Zellvolumen)
- Seitenstreulicht (Zellinhalt)
- Seitenfluoreszenzaktivität (DNA- u. RNA-Menge)

3. Untersuchungsmaterial, Lagerung

3.1. Probenmaterial

EDTA-Blut

Mindestprobeneinsatz: 100 µl

Mindestprobenmenge: - im Sampler-Betrieb 1,5 ml
- im Kapillarbetrieb: 150 µl

3.2. Stabilität, Lagerbedingungen

bei Raumtemperatur innerhalb 4 Std. analysieren
oder gekühlt bei 2-8°C bis zur Messung lagern (48 Std. siehe auch Anlage)
→ vor Messung gekühlte Proben mindestens 15 min auf Raumtemperatur erwärmen

je frischer das Blut zur Analyse kommt, desto besser !

Probenlagerung nach der Analyse:

In der Kühlzelle bei +2 – 8°C 1 Woche

3.3. Ausschlußkriterien

Geronnene Blutproben (jedes Vorhandensein auch des kleinsten Gerinnsels) sowie hämolytische Proben (Lager-/Transporttemperatur < 2°C - > 30°C) dürfen nicht zur Analyse eingesetzt werden.

4. Benötigte Geräte, Hilfsmittel und Materialien

Geräte

Sysmex XN 9000 mit SP-10 (Ausstrichautomat) und DI 60 (autom.Differenzierung)

Hilfsmittel

Eppendorf-Cups zur Probenverdünnung

Sysmex-Racks

Pipetten

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung Blutbild Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 5/34
---	---	---

Materialien

Alle Reagenzien der Fa. Sysmex sind gebrauchsfertig, bis zum angegebenen Datum haltbar und im Originalgebinde an die Systeme zu bringen. Die Reagenzhaltbarkeit wird durch Barcode-Identifizierung durch die Geräte überwacht.

CELLPACK DCL	Verdünnungslösung für Impedanzmessung - Lagerung bei 15-30°C
CELLPACK DST	konzentriertes Cellpack für RPU (Verwendung s. Cellpack DCL) - Lagerung bei 15-30°C
CELLPACK DFL	Verdünnungsmittel in Verbindung mit Fluorocell RET zur Analyse der Retikulozyten oder in Verbindung mit Fluorocell PLT zur durchflusszytometrischen Analyse der Thrombozyten - Lagerung bei 15-30°C
SULFOLYSER	zur Bestimmung der Hämoglobinkonzentration - dunkel lagern bei 15-30°C
LYSERCELL WNR	Verdünnungsmittel in Verbindung mit Fluorocell WNR zur Leukozyten- und Normoblastenzählung - Lagerung bei 15-30°C
LYSERCELL WDF	Verdünnungsmittel in Verbindung mit Fluorocell WDF zur Leukozytendifferenzierung - Lagerung bei 15-30°C
FLUOROCELL WNR	Färbelösung für Zellkerne der Leukozyten und NRBC, stabilisiert Basophile - dunkel lagern bei 2-35°C
FLUOROCELL WDF	Färbelösung zur Leukozytendifferenzierung - dunkel lagern bei 2-35°C
FLUOROCELL PLT	Farbstoff zur Markierung der RNA der Thrombozyten - dunkel lagern bei 2-35°C - nur für XN 3
FLUOROCELL RET	Farbstoff zur Retikulozytenanalyse - dunkel lagern bei 2-35°C - nur für XN 3
SP BUFFER	Verdünnungsmittel für Ausstrichautomat SP-10 - Lagerung bei 15-30°C
SP RINSE	Spüllösung für Ausstrichautomat SP-10 - Lagerung bei 15-30°C
GIEMSA	Färbelösung für SP-10 - Lagerung bei 15-30°C im abgeschlossenen Schrank
MAY GRÜNWALD	Färbelösung für SP-10 - Lagerung bei 15-30°C im abgeschlossenen Schrank

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung Blutbild Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 6/34
--	---	---

METHANOL	Fixierlösung für SP-10 - Lagerung bei 15-30°C im abgeschlossenen Schrank
IMMERSIONSÖL	für Mikroskopie am DI60 - Lagerung bei 15-30°C
CELLCLEAN	Reinigungsmittel - dunkel lagern bei 15-30°C
NACL	Verdünnungsmittel zur Kapillarblutmessung

5. Durchführung

5.1. Probenvorbereitung

- im Automatikbetrieb – **geschlossene** Probenzufuhr: Probenvorbereitung entfällt
- im manuellen Betrieb – **offene oder geschlossene** Probenzufuhr:
Probenröhrchen von Hand mischen, ggf. öffnen und in das Gerät einsetzen
- im manuellen Betrieb – **Kapillarblutmodus**:
Probe im Eppendorfcup 1:7 mit NaCl verdünnen (**20 µl Blut + 120 µl NaCl**),
gründlich mischen und geöffnet in das Gerät einsetzen

5.2. Kalibrierung

- entfällt (evtl. erforderliche Kalibrationen (z.B. Hb/HK oder Thrombozyten) werden von der Fa. SYSMEX mit speziellem Kalibrator durch einen Techniker bzw. einen Produktspezialisten durchgeführt).

5.3. Testablauf

siehe Kurzbedienungsanleitung „Starthilfe XN 9000“

Die pathologischen Blutbildergebnisse werden an der IPU validiert und dann automatisch an die Labor-EDV gesendet. Notwendige Textbausteine werden im Regelwerk ausgewählt und dem Blutbildergebnis zugefügt.

Bei Messung aus Kapillarblut muss das Textkürzel /TKAP und bei durchflusszytometrischer Messung der Thrombozyten das Textkürzel /THRO in der Labor-EDV eingegeben werden.

5.4. Berechnung

offene Probenzufuhr im Kapillarblutmodus:

- die Berechnung der Proben im eingestellten Kapillarblutmodus erfolgt automatisch vom Gerät

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung Blutbild Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 7/34
--	---	---

Thrombozyten im Citratblut:

- gemessene Werte werden in der Extended IPU (Sysmex Regelwerk) automatisch berechnet

Retikulozyten-Produktionsindex:

- die Berechnung erfolgt manuell über folgende Formel

$$RPI = \frac{\text{Reti (\%)} \times \text{HK des Patienten}}{\text{Reti-Verweildauer (Tage)} \times 0,45 \text{ (idealer HK)}}$$

- die Reti-Verweildauer im Blut ist abhängig vom Hämatokrit des Patienten

Hämatokrit	Reti-Verweildauer im Blut (Shift)
0,45 (45%)	1 Tag
0,35 (35%)	1,5 Tage
0,25 (25%)	2 Tage
0,15 (15%)	2,5 Tage

Beispiel: $0,74 = \frac{1,46 (\%) \times 0,34}{1,5 \text{ (Tage)} \times 0,45}$

6. Interne Qualitätskontrolle

6.1. Durchführung der Kontrollen

e-CHECK Level 1 + 2 der Fa. Sysmex

- Kontrollblut in 2 Konzentrationsbereichen für **alle Blutbild-Verfahren**
- gebrauchsfertig

Anwendung:

- Kontrollblut nach Entnahme aus dem Kühlschrank mind. 30 Min. bei Raumtemperatur stehen lassen, das Kontrollblut vorsichtig (ca. 20x über Kopf drehen) resuspendieren, nicht schütteln, dann
 - Kontrollen im Sysmex-Rack im geschlossenen Betrieb messen
- ungeöffnet und stehend gelagert bei 2 – 8°C haltbar bis zum angegebenen Verfallsdatum
- **nach Anbruch**, stehend bei 2 – 8°C gelagert, 7 Tage verwendbar

Häufigkeit der Kontrollmessung:

- siehe FB 17 „Zeitplan zur Durchführung der Hämatologie-Kontrollen“
- Nach jedem technischen Eingriff und bei fragwürdigen Messergebnissen

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung Blutbild Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 8/34
--	---	---

6.2. Freigabe und Dokumentation der Ergebnisse

Nach Prüfung der Kontroll-Messungen werden die Ergebnisse mittels Technischer Validation durch den Bediener freigegeben.

6.3. Maßnahmen bei Abweichung

Wiederholung der Kontrollblutmessung.

Bei Fortbestehen, nach Absprache mit dem Geräteverantwortlichen, Kontaktaufnahme mit dem Service.

7. Beurteilung und Grenzen des Verfahrens

7.1. Angabe von Präzision und Richtigkeit

Siehe Sysmex Bedienungsanleitung Kapitel 15 „Technische Informationen“ sowie Unterlagen der Qualitätskontrolle.

7.2. Angabe von Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze

siehe Herstellerangaben: Bedienungsanleitung Kapitel 15 „Technische Informationen“

7.3. Angabe von Linearität und Spezifikation

siehe Herstellerangaben: Bedienungsanleitung Kapitel 15 „Technische Informationen“

7.4. Angaben zur Methodvalidierung

siehe Unterlagen der Qualitätskontrolle und Vergleichsmessungen

8. Ergebnisse und Befundbericht

8.1. Angabe des Ergebnisses (inkl. Einheiten)

Analyt	Einheit	Analyt	Einheit
LEUK	Gpt / l	THRO	Gpt / l
ERY	Tpt / l	IPF	Gpt / l
HB	mmol / l	IPF%	%
HB	mmol / l	MPV	fl
HK	Index		
MCV	fl		
MCH	fmol		
MCHC	mmol / l		

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung	Dokument: SA-HÄ-GRBB
	Blutbild	Version: L
	Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Seite: 9/34

Analyt	Einheit	Analyt	Einheit
NEU%	1 oder %	NEUA	Gpt / l
LYM%	1 oder %	LYMA	Gpt / l
MON%	1 oder %	MONA	Gpt / l
EOS%	1 oder %	EOSA	Gpt / l
BAS%	1 oder %	BASA	Gpt / l
IG%	1 oder %	IG	Gpt / l
NRBC.	%	NRBC	Gpt / l
RETI.	%	RETI	Gpt / l
RETH	fmol	RETH.	pg
RPI	%		
IRF	%		
HOHE	%	HEHE	%
MHINDEX			
MICROR	%	MACROR	%

8.2. Referenzbereiche

LEUK	Männer	3,9 – 9,8	
	Frauen	4,0 – 10,4	(Nebe, T. et al. 2011)
	Kinder	5,0 – 13,5	(L. Thomas 5. Auflage)
NEU%		0,40 – 0,75	(Van den Bossche et al. 2002)
LYM%	Erwachsene	0,18 – 0,48	(Van den Bossche et al. 2002)
	Kinder	0,15 – 0,50	
MON%		0,04 – 0,11	(Van den Bossche et al. 2002)
EOS%	Erwachsene	< 0,08	(Van den Bossche et al. 2002)
	Kinder	< 0,05	(Hämatologie 2.Auflage)
BAS%		< 0,02	(Van den Bossche et al. 2002)
NEUA	Männer	1,78 – 6,23	(Nebe, T. et al. 2011)
	Frauen	1,91 – 7,34	(Nebe, T. et al. 2011)

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung		Dokument: SA-HÄ-GRBB
	Blutbild		Version: L
	Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten		Seite: 10/34

LYMA	Männer	1,05 – 3,24	(Nebe, T. et al. 2011)
	Frauen	1,22 – 3,56	(Nebe, T. et al. 2011)
MONA	Männer	0,26 – 0,87	(Nebe, T. et al. 2011)
	Frauen	0,25 – 0,85	(Nebe, T. et al. 2011)
EOSA	Erwachsene	0,03 – 0,44	(Nebe, T. et al. 2011)
	Kinder	0,08 – 0,60	(Hämatologie 2.Auflage)
BASA		0,01 – 0,08	(Nebe, T. et al. 2011)
ERY	Männer	4,54 – 5,77	
	Frauen	3,96 – 5,16	(Nebe, T. et al. 2011)
	Kinder	altersabhängig	(L. Thomas 5. Auflage)
HB	Männer	8,4 – 10,9	
	Frauen	7,2 – 9,6	(Nebe, T. et al. 2011)
	Kinder	altersabhängig	(L. Thomas 5. Auflage)
Lt. WHO – Empfehlung liegt die Grenze zur Anämie bei Schwangeren bei 6,8 mmol/l.			
Zu den WHO-Kriterien für eine Polycythaemia vera gehört u.a. eine Hämoglobin-konzentration über 10,2 mmol/L (Männer) bzw. 9,9 mmol/L (Frauen).			
HK	Männer	0,40 – 0,51	
	Frauen	0,35 – 0,45	(Nebe, T. et al. 2011)
	Kinder	altersabhängig	(L. Thomas 5. Auflage)
Zu den WHO-Kriterien für eine Polycythaemia vera gehört u.a. ein Hämatokrit > 0,49 (Männer) bzw. > 0,48 (Frauen).			
MCV	Erwachsene	80 – 96	(Nebe, T. et al. 2011)
	Kinder	altersabhängig	(L.Thomas 7.Auflage)
MCH	Männer	1,71 – 2,04	
	Frauen	1,62 – 2,02	(Nebe, T. et al. 2011)
	Kinder	altersabhängig	(L.Thomas 7.Auflage)
MCHC	Männer	20,4 – 22,7	
	Frauen	19,8 – 22,0	(Nebe, T. et al. 2011)
	Kinder	altersabhängig	(L.Thomas 7.Auflage)
THRO	Erwachsene	142 - 340	(Van den Bossche et al. 2002)

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung		Dokument: SA-HÄ-GRBB
	Blutbild		Version: L
	Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten		Seite: 11/34

IPF	Erwachsene	2,3 - 12,7	(Pekelharing, J. et al. 2010)
IPF%	Männer	0,8 - 6,3	(Pekelharing, J. et al. 2010)
	Frauen	0,8 - 6,2	(Pekelharing, J. et al. 2010)
MPV	Männer	9,4 – 12,6	(Sysmex NB)
	Frauen	9,4 – 12,5	(Sysmex NB)
RETI.	Erwachsene	0.8 - 2.5	(Nebe, T. et al. 2011)
RETI	Männer	24,8 – 96,2	(Nebe, T. et al. 2011)
	Frauen	19,8 – 80,7	(Nebe, T. et al. 2011)
	Kinder	60 – 140	(L.Thomas 7.Auflage)
RPI¹	HK < 0,25	≥ 4	Heimpel, H. et al. 2010; Thomas: Labor und Diagnose, 8. Auflage, S. 853
	0,25 ≤ HK < 0,3	≥ 3	Heimpel, H. et al. 2010; Thomas: Labor und Diagnose, 8. Auflage, S. 853
	0,3 ≤ HK < unterer Normwert	≥ 2	Heimpel, H. et al. 2010; Thomas: Labor und Diagnose, 8. Auflage, S. 853
IRF	Erwachsene	1.6 - 10.5	(Pekelharing, J. et al. 2010)
RETH	Erwachsene	1.996 - 2.407	(Pekelharing, J. et al. 2010)
RETH.	Erwachsene	32.1 - 38.8	(Pekelharing, J. et al. 2010)
HOHE	Männer	0.1 - 0.5	(Pekelharing, J. et al. 2010)
	Frauen	0.1 - 1.1	(Pekelharing, J. et al. 2010)
MICROR	Männer	0,5 – 3,0	(Pekelharing, J. et al. 2010)
	Frauen	0,3 – 2,8	(Pekelharing, J. et al. 2010)
MHINDX²	Erwachsene (Thalassämie)	≥ 3,7	(Urrechaga, E. 2008)
	Erwachsene (Eisenmangelanämie)	< 3,7	(Urrechaga, E. 2008)
HEHE	Männer	0.9 - 1.3	(Pekelharing, J. et al. 2010)
	Frauen	0.7 - 1.2	(Pekelharing, J. et al. 2010)
MACROR	Erwachsene	5,6 - 11,5	(Pekelharing, J. et al. 2010)

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung Blutbild Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 12/34
--	---	--

¹ RPI:

Regel HYPOR - Hyporegenerative Erythropoese

Bedingung (Heimpel, H. et al. 2010; Thomas: Labor und Diagnose, 8. Auflage, S. 853)

- wenn HB oder HB. pathologisch niedrig
 - und HK < 0,25 und RPI < 4
 - oder HK 0,25 bis 0,3 und RPI < 3
 - oder HK 0,3 bis 0,4(M) / 0,35(F) / 0,37(K) und RPI < 2
- dann Textbaustein /THYPREG eingeben bei Parameter RPI
„Anämie mit am ehesten quantitativ inadäquater Erythropoese (Bildungsstörung)“

Regel NORRE - Quantitativ Adäquate Erythropoese

Bedingung (Heimpel, H. et al. 2010; Thomas: Labor und Diagnose, 8. Auflage, S. 853)

- wenn HB oder HB. pathologisch niedrig
 - und HK < 0,25 und RPI ≥ 4
 - oder HK 0,25 bis 0,3 und RPI ≥ 3
 - oder HK 0,3 bis 0,4(M) / 0,35(F) / 0,37(K) und RPI ≥ 2
- dann Textbaustein /TNORMREG eingeben bei Parameter RPI
„Anämie mit am ehesten quantitativ adäquater Erythropoese. Ein Erythrozytenverlust (Blutung, Hämolyse) ist Ursache der Anämie, selten eine gerade stattfindende Regeneration.“

² MHINDX:

Index aus dem Anteil mikrozytärer Erythrozyten in [%] (MICROR) und dem Anteil hypochromer Erythrozyten in [%] (HOHE)

Wird berechnet bei mikrozytärer Anämie (HB oder HB. pathologisch niedrig und MCV pathologisch niedrig).

Regel IDA – Mikrozytäre Anämie mit Hinweis auf Eisenmangelanämie

Bedingung (Buttarelo 2016, Urrechaga 2008)

- wenn HB oder HB. pathologisch niedrig
 - und MCV pathologisch niedrig
 - und MHINDX < 3,7
- dann Textbaustein /TIDA eingeben bei Parameter MHINDX
„Mikrozytäre Anämie mit einem Verhältnis von mikrozytären zu hypochromen Erythrozyten (%Mikro / %Hypo-Index), das auf das Vorliegen einer Eisenmangelanämie hindeutet (Urrechaga (2008)).“

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung Blutbild Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 13/34
--	---	--

Regel THALS – Mikrozytäre Anämie mit Hinweis auf Thalassämie

Bedingung (Buttarelo 2016, Urrechaga 2008)

- wenn HB oder HB. pathologisch niedrig
 - und MCV pathologisch niedrig
 - und MHINDX $\geq 3,7$
- dann Textbaustein /THALAS eingeben bei an Parameter MHINDX
„Mikrozytäre Anämie mit einem Verhältnis von mikrozytären zu hypochromen Erythrozyten (%Mikro / %Hypo-Index), das auf das Vorliegen einer Thalassämie hindeutet (Urrechaga (2008)). Die weiterführende Diagnostik ist die Hämoglobin-Elektrophorese, orientierend durch Bestimmung des HbA1c.“

8.3. Medizinische Beurteilung

- Telefonische Durchsage bei Extremwerten nach labormedizinischer Validierung (Kriterien für telefonische Durchsage sind in den Stammdaten der Labor-EDV hinterlegt)
- abhängig von klinischer Fragestellung erfolgt ggf. individuelle Beurteilung

9. Hinweise und Störungen

- die aus den Validationsgrenzen fallenden Ergebnisse müssen auf Vorwerte überprüft werden (Validationsgrenzen sind in der Labor-EDV hinterlegt)
- Die Beurteilung der pathologischen automatischen Differenzierung erfolgt an der IPU (Regelwerk) in Verbindung mit dem angezeigten Scattergramm!
- Eine manuelle Nachdifferenzierung wird automatisch durch die IPU (Regelwerk) angefordert
 - bei der technischen Validation in der Labor-EDV muss:
 - die automatische Differenzierung storniert werden
 - ein angebotener Textbaustein ausgewählt werden
- bei unklaren Scattergrammen → Rücksprache mit Laborarzt
- Zusatzinformationen zum Blutbild, die vom Gerät angezeigt werden z.B. Thrombozytenaggregate „PLT C(S)?“ werden mittels Textbausteinen in der IPU eingegeben und von da in die Labor –EDV übertragen. Ggf. kann bei der Meldung Thrombozytenaggregate „PLT C(S)?“ eine Wiederholungsmessung aus Citratblut durchgeführt werden (wenn vorhanden).
- bei Thrombozytenzahl < 100 Gpt/l → evtl. EDTA-Unverträglichkeit, Thrombozyten im Citratblut messen (Vorwerte?) bzw. wird automatisch vom Gerät die Thrombozytenzahl durchflußzytometrisch überprüft → **Probe sorgfältig auf Gerinnsel prüfen**
- MCV, MCH und MCHC zu hoch bzw. bei Meldung „RBC Aggl.“ → Kälteantikörper, die eine Erythrozytenagglutination bewirken
 - Röhrchen auf 37°C erwärmen, damit sich die Agglutinate auflösen, gründlich mischen und sofort am Gerät messen (Werte normalisieren sich)
 - kühlt sich das Röhrchen wieder ab, bildet sich die Agglutination wieder aus

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung Blutbild Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 14/34
--	---	--

10. Referenzen, Literatur

- Van den Bossche, Devreese, Malfait, Van de Vyvere, Wauters, Neels, De Schouwer „Reference Intervals for a Complete Blood Count Determined on different Automated Haematology Analysers ...” Clin Chem Lab Med 2002; 40(1): 69-73
- Nebe, T., et al. (2011) „Multizentrische Ermittlung von Referenzbereichen für Parameter des maschinellen Blutbildes“ Lab Med 2011; 35(1): 3-28
- L. Thomas „Labor und Diagnose“ 5. Auflage 1998 S. 475 ff.
- L. Thomas „Labor und Diagnose“ 7. Auflage 2008 S. 668 ff.
- L. Thomas „Labor und Diagnose“ 8. Auflage 2012 S. 853
- Mahlberg, Gilles, Läsch „Hämatologie“ 2. überarbeitete Auflage 2005
- R. Fuchs „Manual Mikroskopiekurs Hämatologie“ 2005
- Gressner, Arndt „Lexikon der Medizinischen Laboratoriumsdiagnostik“ Band 1 2007
- Pekelharing, J. M., et al. "Haematology reference intervals for established and novel parameters in healthy adults." Sysmex Journal International 20.1 (2010): 1-9.
- Heimpel, Hermann, Heinz Diem, and Thomas Nebe. "Die Bestimmung der Retikulozytenzahl: Eine alte Methode gewinnt neue Bedeutung." Medizinische Klinik 105.8 (2010): 538-543.
- Urrechaga, Eloísa. "Discriminant value of% microcytic/% hypochromic ratio in the differential diagnosis of microcytic anemia." Clinical chemistry and laboratory medicine 46.12 (2008): 1752-1758.
- Buttarello, M. "Laboratory diagnosis of anemia: are the old and new red cell parameters useful in classification and treatment, how?." International journal of laboratory hematology 38 (2016): 123-132.

11. Anlagen

Auszug aus Clin Chem Lab Med 2002; 40: 69-73 Van den Bossche et al. „Reference Intervals for a Complete Blood Count Determined on different Automated Haematology Analysers ...”

Nebe, T., et al. (2011) „Multizentrische Ermittlung von Referenzbereichen für Parameter des maschinellen Blutbildes“ Lab Med 2011; 35(1): 3-28

Auszug aus dem „Deutschen Ärzteblatt“ Heft 9 04.03.2005

Packungsbeilagen und Informationsblätter der Fa. SYSMEX

Vergleichsmessungen

Vorgehensweise bei fehlerhaften Scattergrammen bzw. anderen Fehlermeldungen

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	<p style="text-align: center;">Standardarbeitsanweisung Blutbild</p> <p style="text-align: center;">Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten</p>	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 15/34
--	--	--

Vorgehensweise bei auffälligen Scattergrammen bzw. anderen Fehlermeldungen

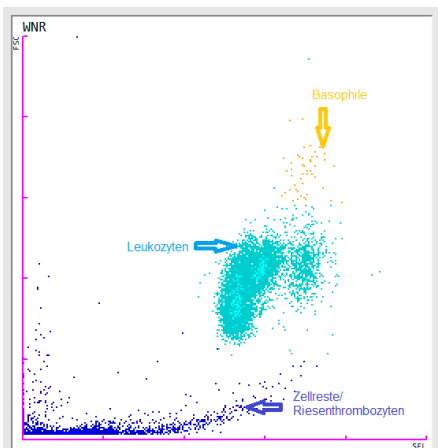
Fehlermeldung:

1. NRBC >1% → Scattergramm beurteilen! Ggf. NRBC und WBC im Ausstrich prüfen!

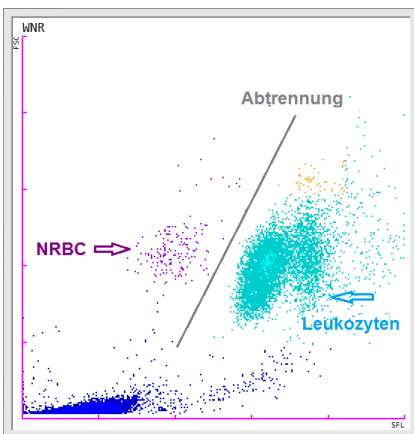
Welche Werte sind ggf. beeinträchtigt: Leukozyten (WBC) und Erythroblasten=Normoblasten (NRBC) → Scattergramm beurteilen

1.1. NRBC korrekt von WBC abgetrennt

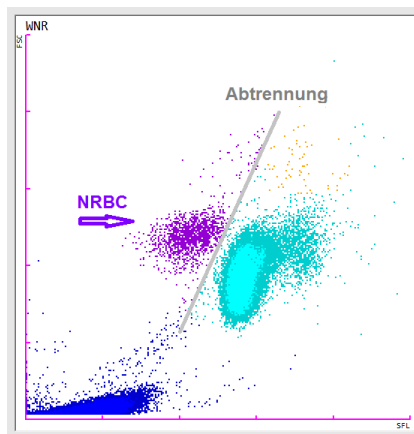
normal (ohne NRBC)



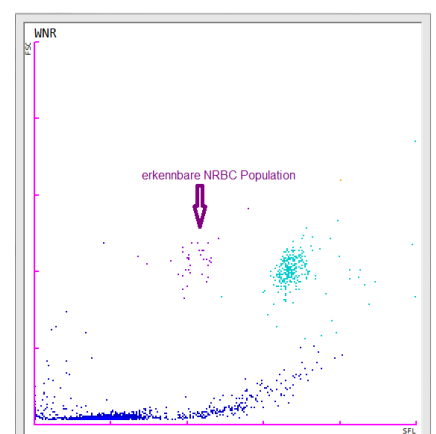
wenige NRBC



viele NRBC



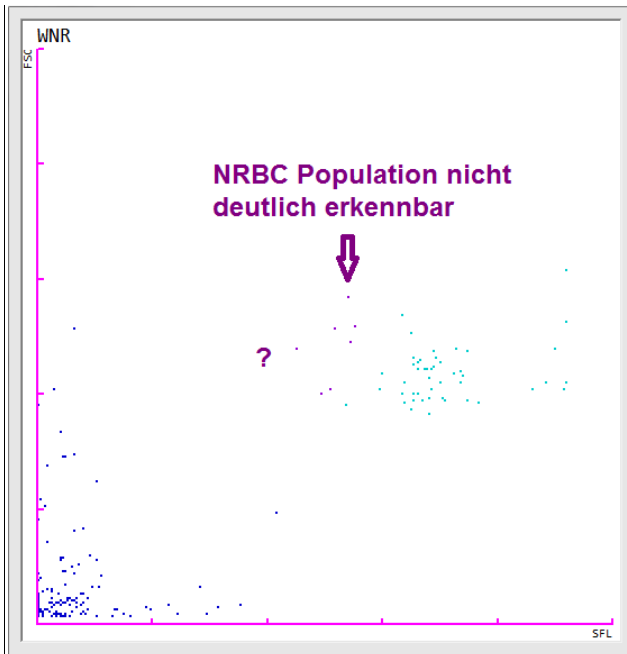
NRBC bei niedrigen WBC
(<1,0 Gpt/l)



Ergebnisse können freigegeben werden

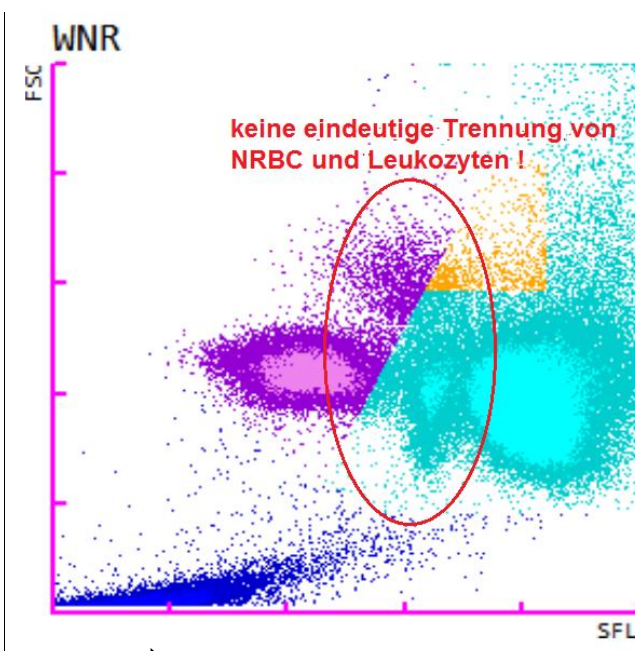
Medizinisches Zentrallabor Altenburg	<p style="text-align: center;">Standardarbeitsanweisung Blutbild</p> <p style="text-align: center;">Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten</p>	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 16/34
--	--	--

1.2. fragliche Abtrennung NRBC/WBC bei niedrigen Leukozytenzahlen



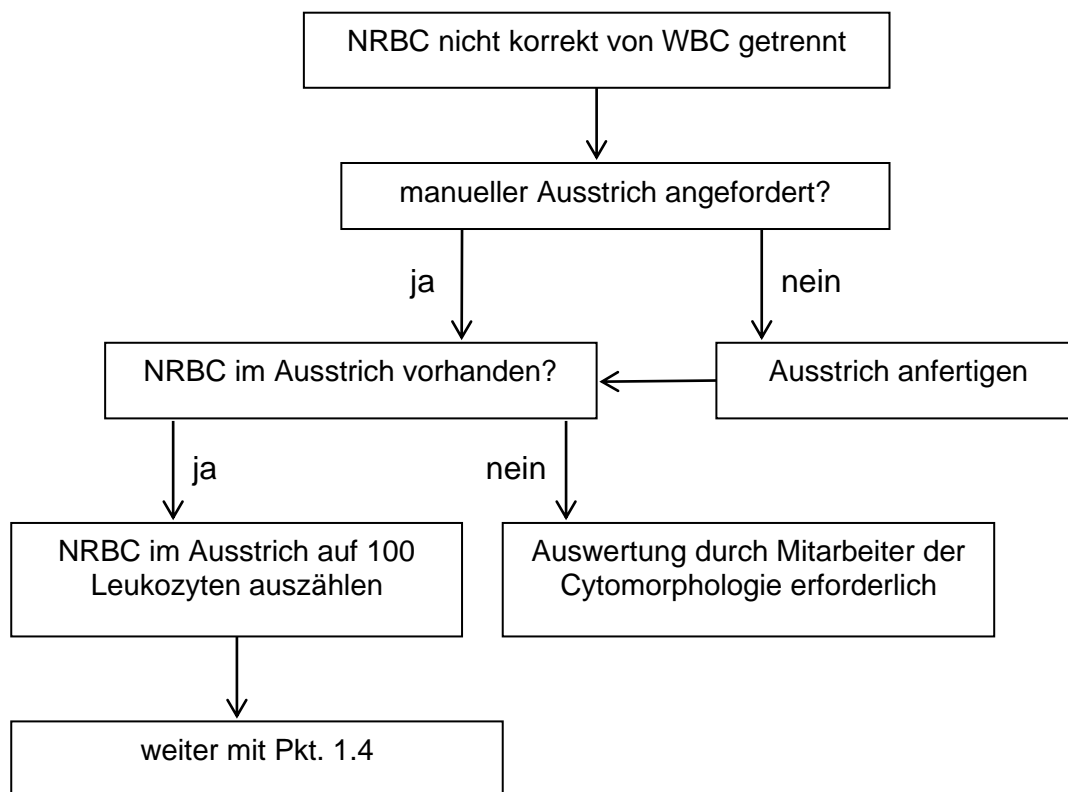
Ergebnisse mit Text **/TNRBC2** (Aufgrund der niedrigen Leukozytenzahl ist eine valide Abtrennung zwischen Normoblasten und Leukozyten nicht möglich) freigeben und NRBC-Wert stornieren

1.3. NRBC nicht korrekt von WBC abgetrennt



korrekter Leukozyten- und Normoblasten- Wert muss ermittelt werden

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung Blutbild Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 17/34
--	---	--



1.4. korrekten NRBC im visuellen Differenzialblutbild ermitteln

NRBC. = ausgezählte NRBC

Eingabe in % mit Text „manuell ausgezählt“

1.5. korrekte WBC ermitteln

TNC-Wert suchen (alle kernhaltigen Zellen) → siehe Abbildung 3.2.1 und 3.2.2

Berechnung:

$$\frac{TNC \times 100}{(\text{Manuell gezählte Erythroblasten auf 100 Leukozyten}) + 100} = \text{korr. WBC in Gpt/L}$$

1.6. korrekte NRBC-absolut ermitteln

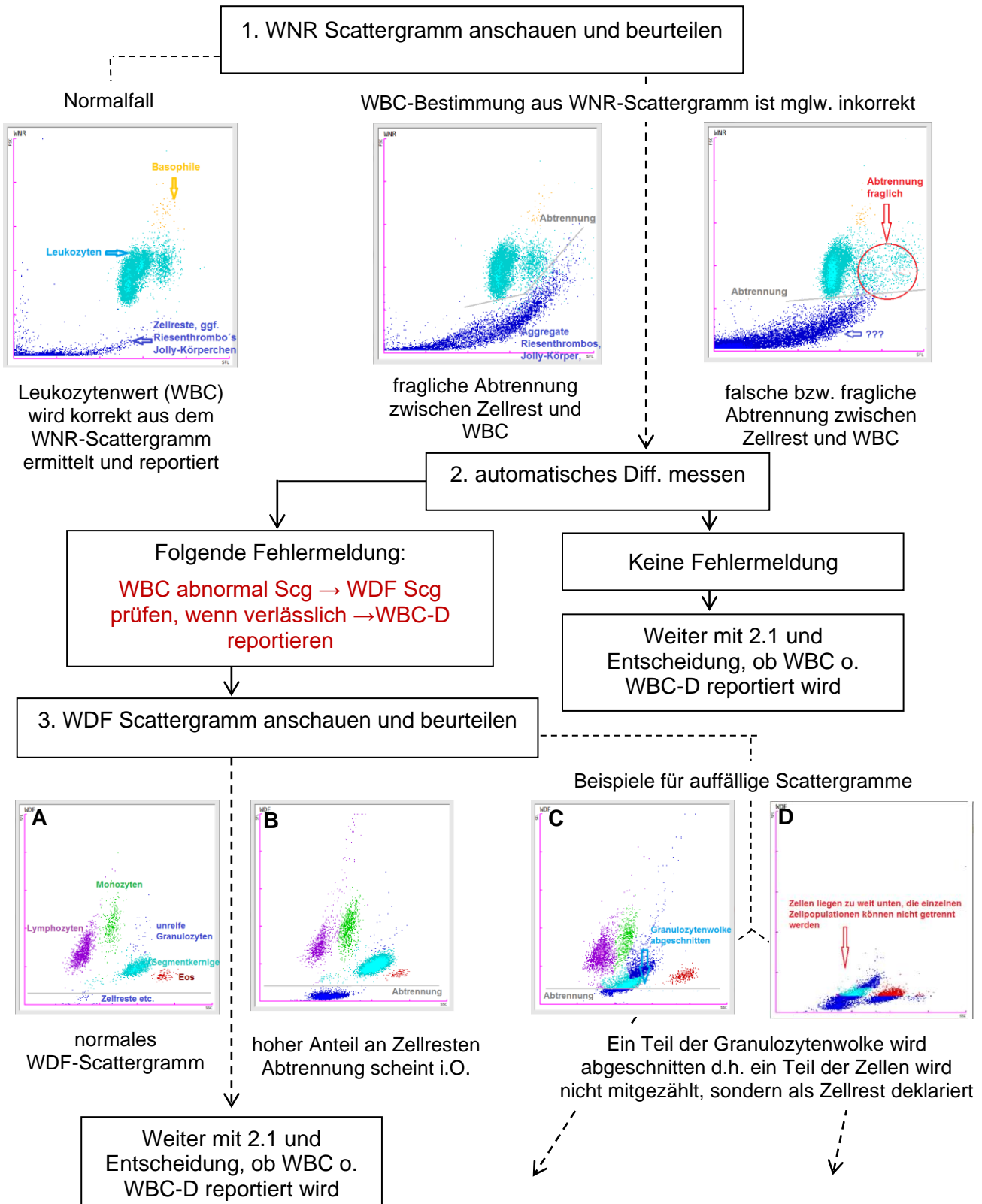
Berechnung: TNC – korr. WBC in Gpt/l = NRBC-absolut

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	<p style="text-align: center;">Standardarbeitsanweisung</p> <p style="text-align: center;">Blutbild</p> <p style="text-align: center;">Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten</p>	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 19/34
--	---	--

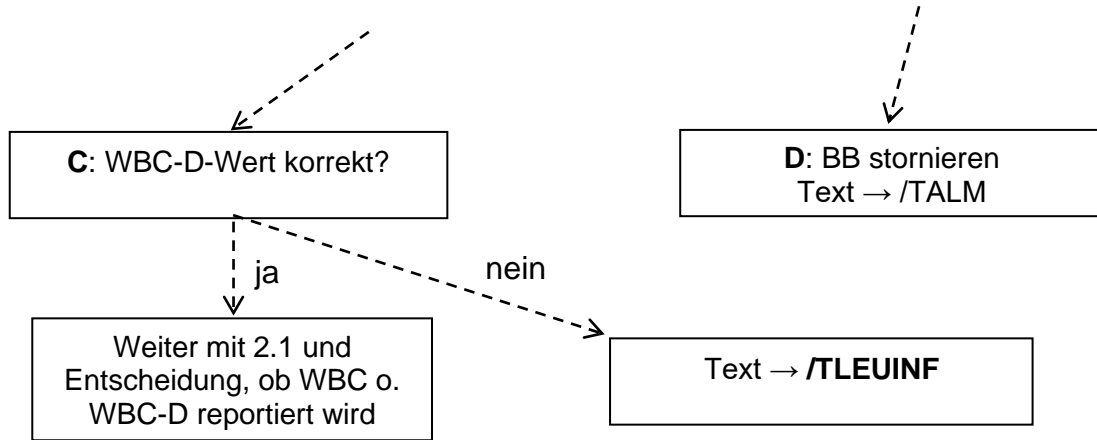
Fehlermeldung:

2. NRBC Scattergramm prüfen oder Ausstrich / Abnormal WBC Cattergramm (WBC/NRBC) => DIFF messen / WBC-Ergebnis?

Welche Werte sind ggf. beeinträchtigt? Leukozytenwert (WBC)
Warum erscheint Flag? WNR Scattergramm ist auffällig.



Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung Blutbild Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 20/34
--	---	--



2.1. WBC-Wert und WDF-D-Wert vergleichen

→ WDF-Wert suchen

Regeln		Validationskommentare		Geräteflags									
Mehrfachbestimmung		Durch Mehrfachbestimmung und Qualitätskontrolle gesichert		WBC_Abn_Scattergram[2]									
Rerun	Auftrag	Run	Test	Ergebnis	C	Einheit	Ref-Flag	Delta	Datum/Uhrzeit	Teststatus	Vorwert 1	Vorher. Alter 1	Partner
			AUSSTR...										
R	2		SMEAR...	NRBC					18.03.2019 20:18:48	Freigegeben			NRBC_FL...
			CBC Profil										
I	2		WBC	11,52		10 ⁹ /L	+		18.03.2019 20:18:41	Freigegeben			15380
I	2		RBC	4,88		10 ¹² /L			18.03.2019 20:18:41	Freigegeben			15380
I	2		HGB	8,7		mmol/L			18.03.2019 20:18:41	Freigegeben			15380
I	2		HCT	0,410		L/L			18.03.2019 20:18:41	Freigegeben			15380
I	2		MCV	84,0		fL			18.03.2019 20:18:41	Freigegeben			15380
I	2		MCH	1,783		fmol			18.03.2019 20:18:41	Freigegeben			15380
I	2		MCHC	21,2		mmol/L			18.03.2019 20:18:41	Freigegeben			15380
I	2		PLT	213		10 ⁹ /L			18.03.2019 20:18:41	Freigegeben			15380
A	2		MPV	12,2		fL			18.03.2019 20:18:41	Freigegeben			15380
			DIFF Profil										
R	2		NEUT%	80,2	&	%	+		18.03.2019 20:18:41	Freigegeben			15380
R	2		LYMPH%	9,0		%	-		18.03.2019 20:18:41	Freigegeben			15380
R	2		MONO%	9,2		%			18.03.2019 20:18:41	Freigegeben			15380
R	2		EO%	0,9		%			18.03.2019 20:18:41	Freigegeben			15380
R	2		BASO%	0,4		%			18.03.2019 20:18:41	Freigegeben			15380
R	2		IG%	0,3		%			18.03.2019 20:18:41	Freigegeben			15380
R	2		NEUT#	9,23	&	10 ⁹ /L	+		18.03.2019 20:18:41	Freigegeben			15380
R	2		LYMPH#	1,04		10 ⁹ /L	-		18.03.2019 20:18:41	Freigegeben			15380
R	2		MONO#	1,06		10 ⁹ /L	+		18.03.2019 20:18:41	Freigegeben			15380
R	2		EO#	0,10		10 ⁹ /L			18.03.2019 20:18:41	Freigegeben			15380

Regeln		Validationskommentare		Geräteflags										
Mehrfachbestimmung		Durch Mehrfachbestimmung und Qualitätskontrolle gesichert		PLT_Abn_Distribution[4]										
Rerun	Auftrag	Run	Test	Ergebnis	C	Einheit	Senden ge:	Gesendet	Ref.werte	Ref-Flag	Delta	Abn. Flag	Datum/Uhrzeit	Teststatus
A	4		TNC	8,00		10 ³ /L							12.03.2019 17:51:27	Freigegeben
A	4		TNC-N	8,00		10 ³ /L						W	12.03.2019 17:51:27	Freigegeben
A	4		BA-N%	0,5		%						W	12.03.2019 17:51:27	Freigegeben
A	4		BA-N#	0,04		10 ³ /L						W	12.03.2019 17:51:27	Freigegeben
A	4		MicroR	2,3		%							12.03.2019 17:51:27	Freigegeben
A	4		MacroR	4,7		%							12.03.2019 17:51:27	Freigegeben
A	4		PLT-I	14		10 ³ /L						W	12.03.2019 17:51:27	Freigegeben
A	4		PDW_R...	---	not m...	fL						A, B	12.03.2019 17:51:37	Freigegeben
A	4		P-LCR...	---	not m...	%						A, B	12.03.2019 17:51:37	Freigegeben
A	4		PCT_RE...	---	not m...	%						A, B	12.03.2019 17:51:37	Freigegeben
A	4		R-MFV	92,7		fL							12.03.2019 17:51:27	Freigegeben
			DIFF D...											
A	4		WBC-D	8,05		10 ³ /L							12.03.2019 17:51:27	Freigegeben
A	4		TNC-D	8,05		10 ³ /L							12.03.2019 17:51:27	Freigegeben
A	4		HFLC#	0,00		10 ³ /L						W	12.03.2019 17:51:27	Freigegeben
A	4		HFLC%	0,0		%						W	12.03.2019 17:51:27	Freigegeben
A	4		NEUT#&	5,96		10 ³ /L						W	12.03.2019 17:51:27	Freigegeben
A	4		NEUT%&	74,5		%						W	12.03.2019 17:51:27	Freigegeben
A	4		LYMPH#&	0,93		10 ³ /L						W	12.03.2019 17:51:27	Freigegeben
A	4		LYMPH%&	11,6		%						W	12.03.2019 17:51:27	Freigegeben
A	4		BA-D#	0,07		10 ³ /L						W	12.03.2019 17:51:27	Freigegeben
A	4		BA-D%	0,9		%						W	12.03.2019 17:51:27	Freigegeben

→ Entscheidung an Hand der Scattergramme, welcher Leukozytenwert (WBC oder WBC-D) am verlässlichsten ist, d.h. wo die Leukozytenpopulation am besten von den übrigen getrennt wird, und diese reportieren

→ Ergebnis mit Text versehen **/TLEUINF** (Die Bestimmung der Leukozytenzahl wurde ggf. durch das Vorhandensein von Jolly-Körpern, Riesenthrombozyten, Thrombozytenaggregaten oder präanalytische Fehler beeinflusst. Kontrolluntersuchung und mikroskopisches Differentialblutbild empfohlen.)

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung Blutbild Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 22/34
--	---	--

Fehlermeldung:

3. Abweichung zwischen WNR- und WDF-Kanal → Messung wiederholen!

Welche Werte sind ggf. beeinträchtigt: Leukozytenwert
 → Probe gründlich mischen und zügig erneut messen

Erneute Abweichung zwischen WNR- und WDF-Kanal → Ergebnisse und Probe prüfen

→ siehe Flussdiagramm

"WBC abnormal Scg → WDF Scg prüfen, wenn verlässlich → WBC-D reportieren"

(Pkt.: 3. im Flussdiagramm „WNR Scattergramm anschauen und beurteilen“ und Pkt. 2.1. WBC-Wert und WDF-D-Wert vergleichen)

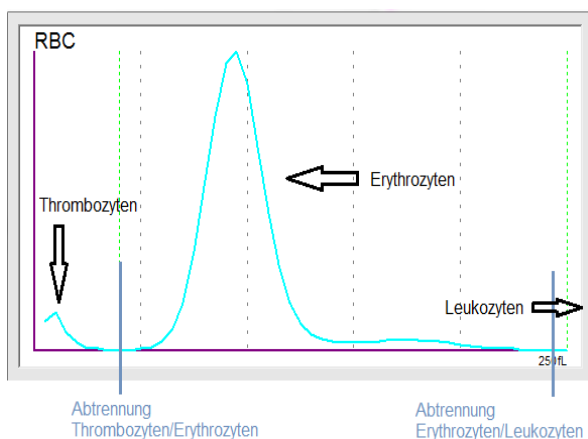
Fehlermeldung:

4. RBC Interferenz durch extrem hohe Leukozytose

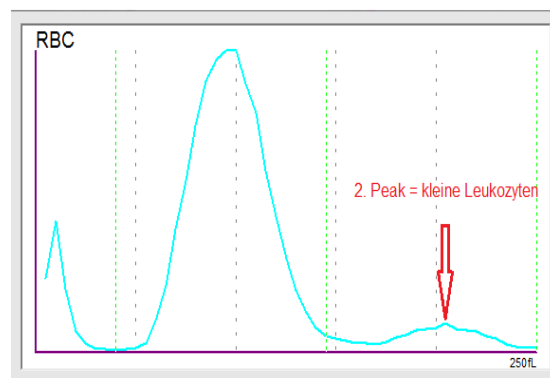
Welche Werte sind beeinträchtigt? RBC, MCV, HK, MCH, MCHC

Ursache: 2. Peak (z.B. kleine Lymphozyten) im RBC Scattergramm, die zu den Erythrozyten dazu gezählt werden

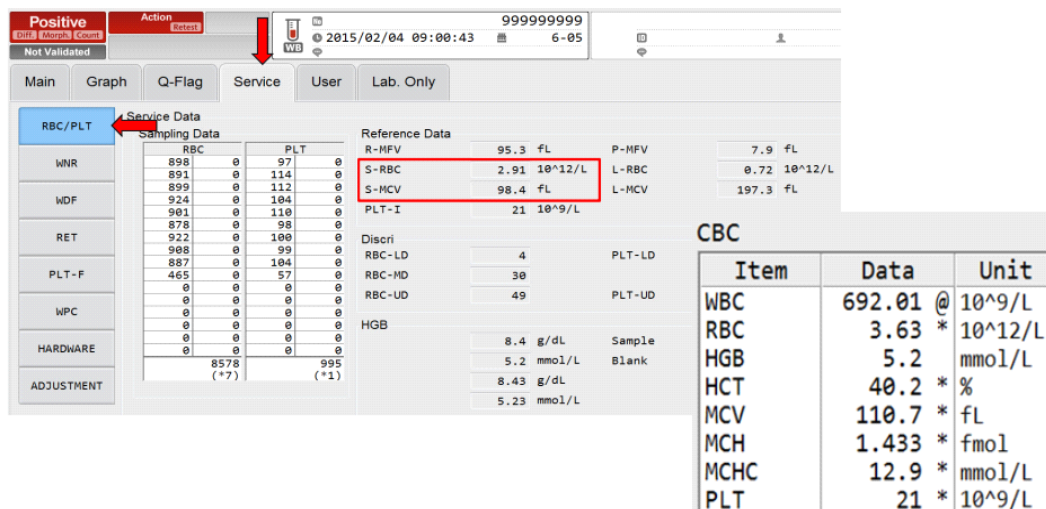
normales RBC Scattergramm



2. Peak durch hohe Leukozytenwerte



→ Service Seite am XN-Gerät aufrufen, an dem die Probe gemessen wurde. Dafür den Explorer öffnen und nach der entsprechenden Probe suchen, Probe anwählen



Wert S-RBC für ERY übernehmen; S-MCV für den MCV-Wert übernehmen

die anderen Werte wie folgt berechnen:

in o.g. Bsp.

HK in % korrigiert = (S-RBC x S-MCV) : 10

(2,91 x 98,4) : 10 = 28,63

HK korrigiert= HK in % : 100

28,63 : 100 = 0,286

MCHC korrigiert = (HGB : HK in % korrigiert) x 100

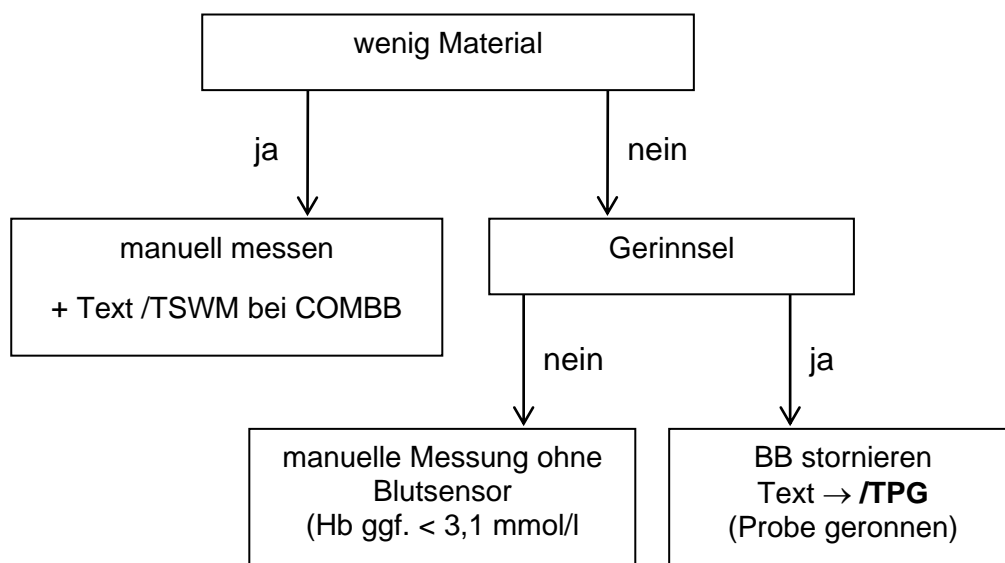
(5,2 : 28,63) * 100 = 18,2

MCH korrigiert = (HGB : S-RBC)

5,2 : 2,91 = 1,787

Fehlermeldung:

5. Ansaugfehler? → Messung wiederholen!



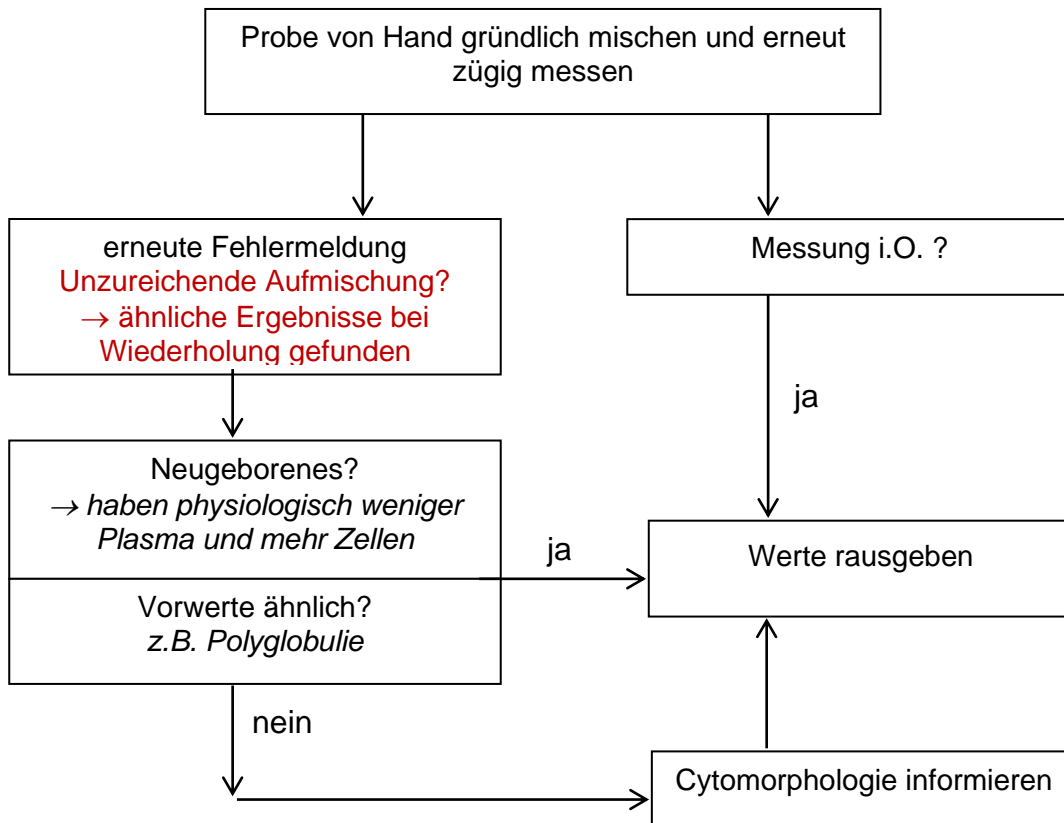
Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung Blutbild Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 24/34
--	---	--

Fehlermeldung:

6. Unzureichende Aufmischung? -> Messung wiederholen

Warum wird der Flag generiert? - unplausibles Zelle-/Plasmaverhältnis

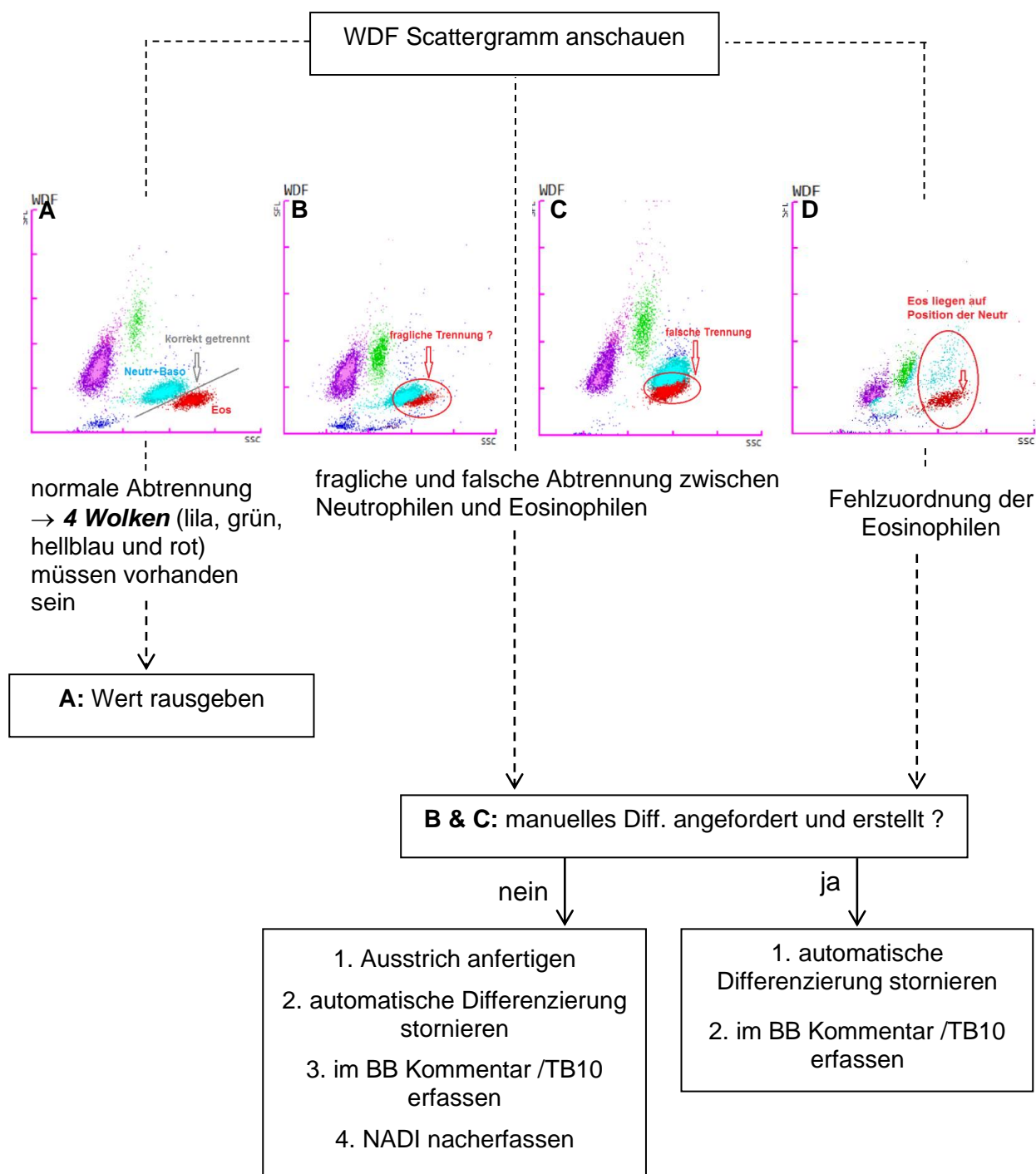
Welche Werte sind ggf. beeinträchtigt? - alle Parameter



Fehlermeldung:

7. WDF fragliche Trennung Eosinophile -> Scattergramm beurteilen ggf. Ausstrich

Welche Werte sind ggf. beeinträchtigt: Neutrophile und Eosinophile Granulozyten

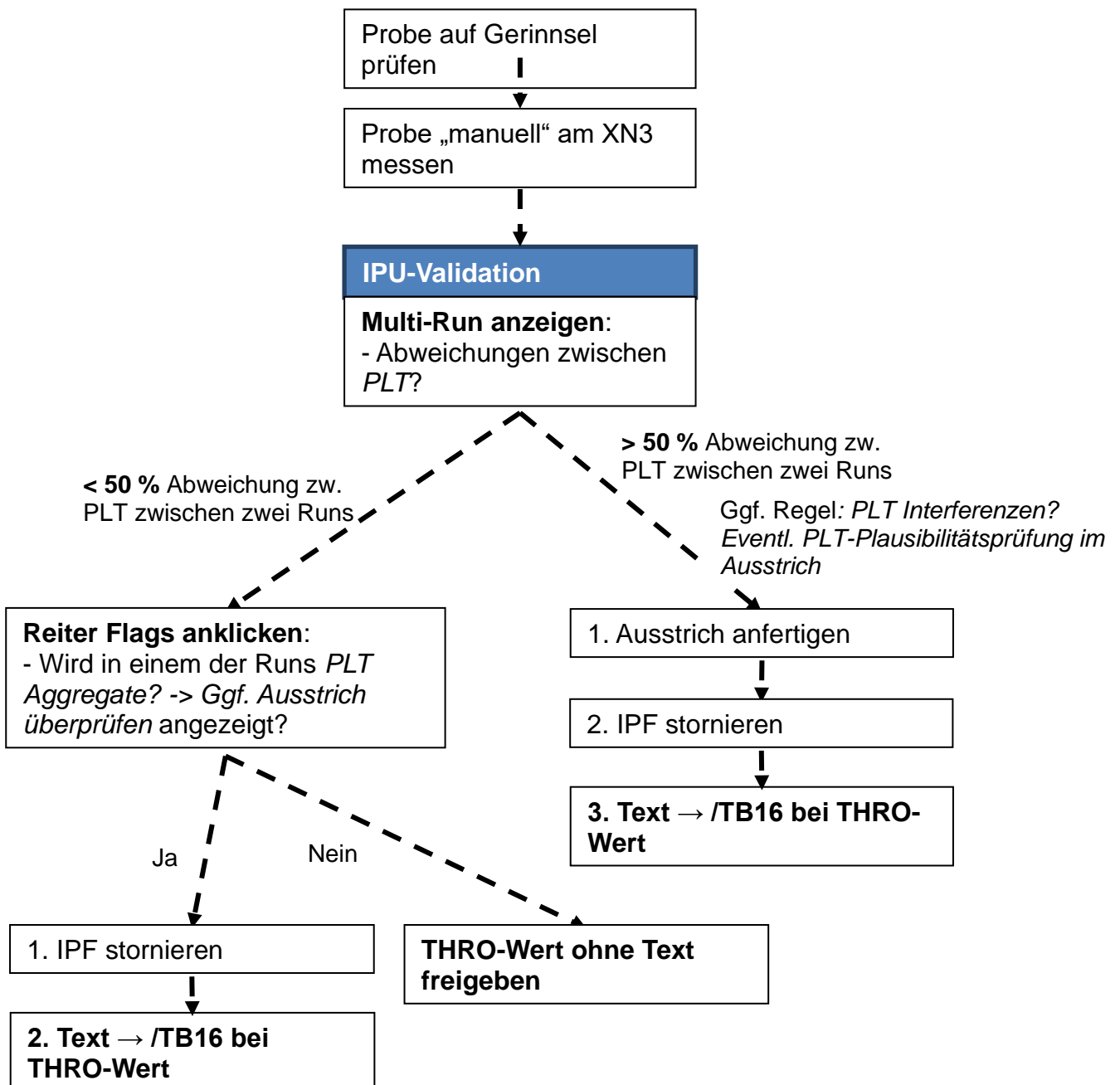


Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung Blutbild Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 26/34
--	---	--

Fehlermeldung:

8. PLT < 100 ohne Vorwert -> Probe auf Gerinnsel prüfen und/oder PLT Aggregate? -> ggf. im Ausstrich überprüfen und/oder Mehrfachbestimmung

Welche Werte sind ggf. beeinträchtigt: Thrombozyten

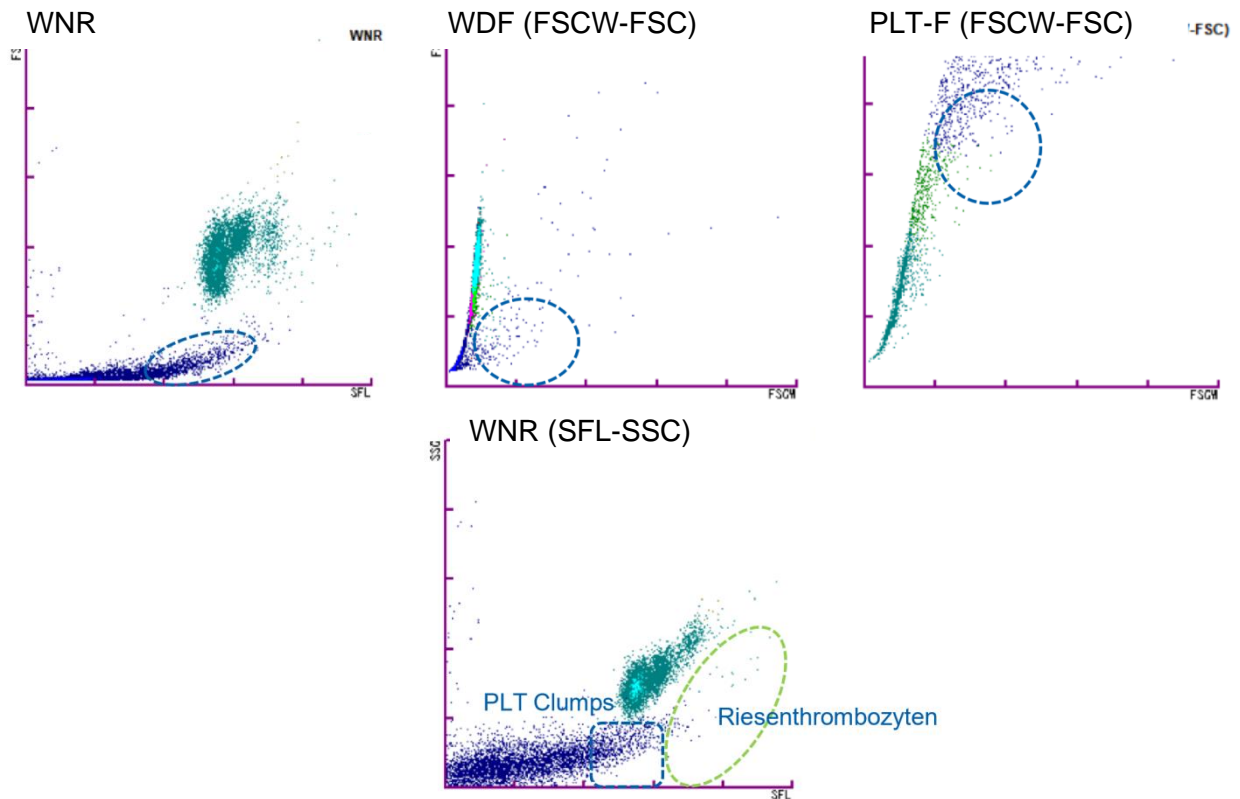


Medizinisches Zentrallabor Altenburg	<p style="text-align: center;">Standardarbeitsanweisung Blutbild</p> <p style="text-align: center;">Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten</p>	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 27/34
--	--	--

Beispiele für Clumps (=Thrombozytenaggregate)/Riesenthrombozyten:

Reiter, in denen Aggregate detektiert werden können:

„Kurve“	„Nur LabGebr.“
---------	----------------



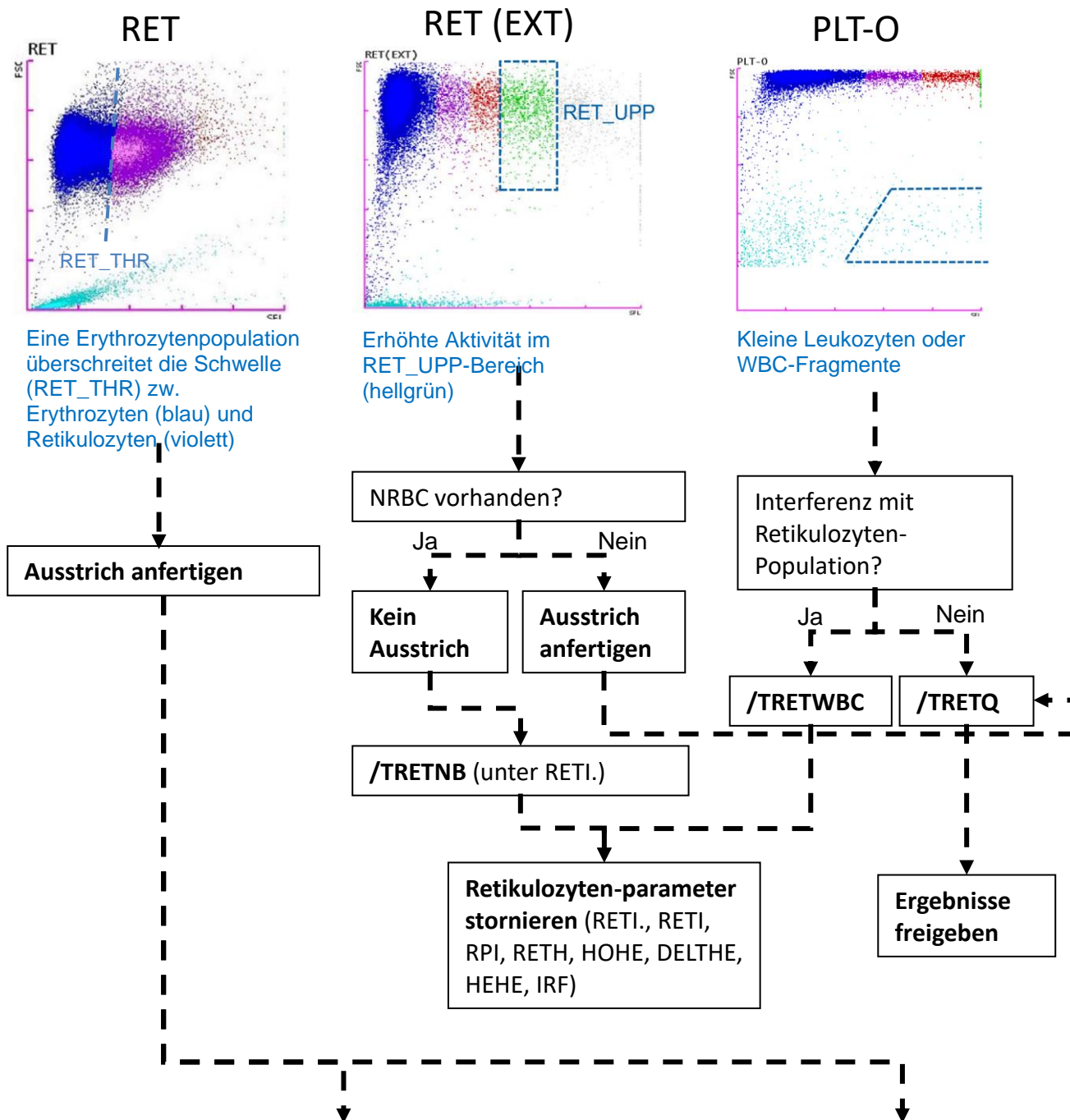
Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung Blutbild Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 28/34
--	---	--

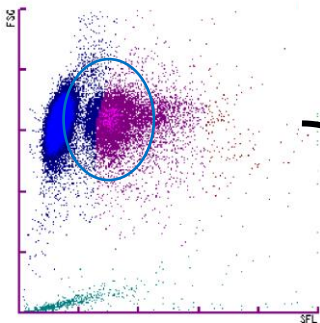
Fehlermeldung:

9. RET Abn Scattergramm

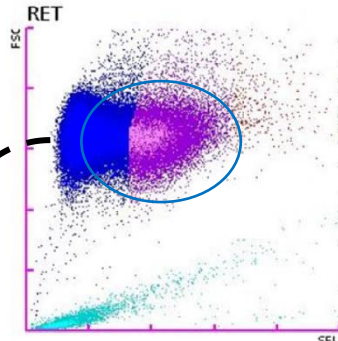
INFO: Erscheint aufgrund der 1:7 Verdünnung **nicht im Kapillarblutmodus**
 Welche Werte sind ggf. beeinträchtigt: Retikulozyten

Am XN3 Reiter „Nur LabGebr“ öffnen
 - Durch welches Scattergramm wurde das Flag ausgelöst?

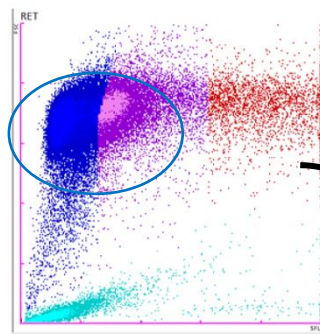




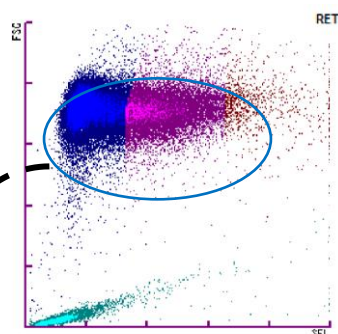
Malaria – *P. falciparum*
als zusätzliche Population



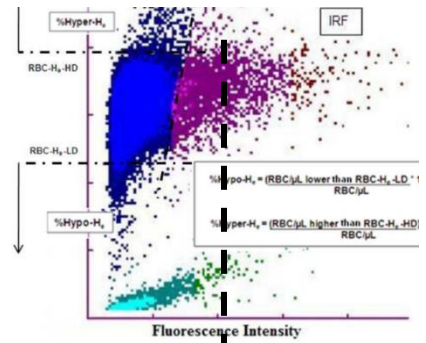
Basophile Tüpfelung aufgrund
einer genetischen Hb-Mutation –
zusätzliche Population



Siderozyten – Pappenheimer
Körperchen



Heinz-Körperchen



Sphärozyten – verteilen sich
zwischen Erythrozyten und
unreifen Retikulozyten –

- MCHC meist erhöht,
- Reti, absolut >80 Gpt/L
- Ret/IRF > 7,7
- M/H-Index ≥ 2

/TRETQ: (unter RETI.)

Ergebnisse freigeben

**/TRETIN (unter
RETI.)**

**Retikulozyten-
parameter stornieren**
(RETI., RETI, RPI,
RETH, HOHE,
DELTHE, HEHE, IRF)

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung Blutbild Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 30/34
--	---	--

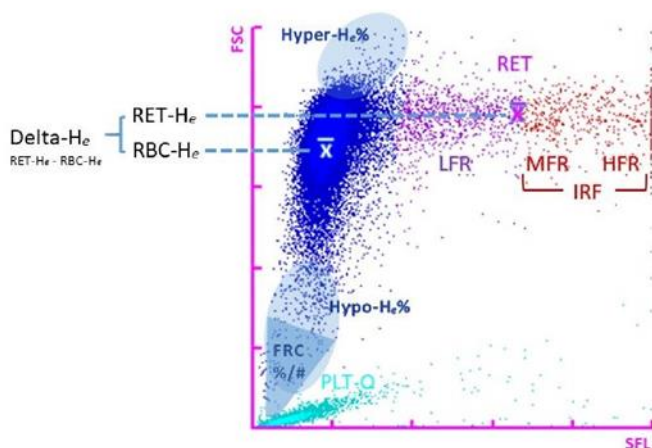
/TRETNB: Durch die Anwesenheit von Normoblasten lassen sich die Retikulozyten nicht quantifizieren.

/TRETWBC: Durch die Anwesenheit von kleinen Leukozyten oder -fragmenten lassen sich die Retikulozyten nicht quantifizieren.

/TRETQ: Retikulozytenzahl unter Vorbehalt. Diagnoseweisend ist die mikroskopische Auswertung der Zellmorphologie.

/TRETEIN: Aufgrund von Erythrozyteneinschlüssen lassen sich die Retikulozyten nicht quantifizieren.

Normales RET-Scattergramm



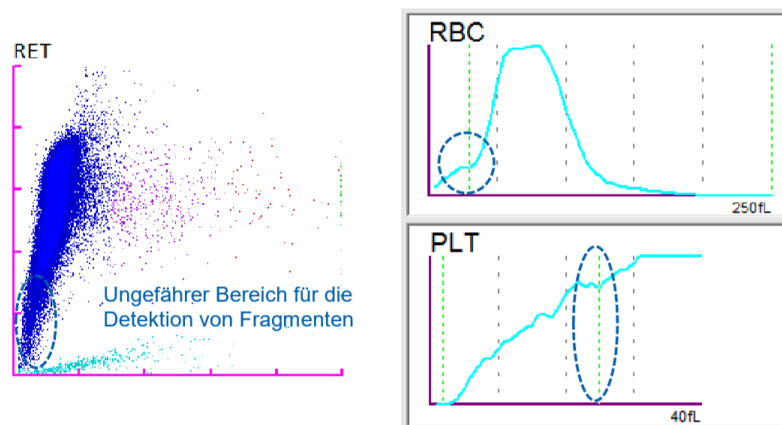
- Die Retikulozyten sind klar getrennt von den Erythrozyten und Fluoreszenz-Thrombozyten
- Es erfolgt kein Warnhinweis *RET Abn Scattergram*
- Alle Parameter aus dem RET-Kanal sind korrekt
- Hyper-Hc% = Hyperchrome Erythrozyten
- FRC = Fragmente

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	<p style="text-align: center;">Standardarbeitsanweisung Blutbild</p> <p style="text-align: center;">Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten</p>	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 31/34
--	--	--

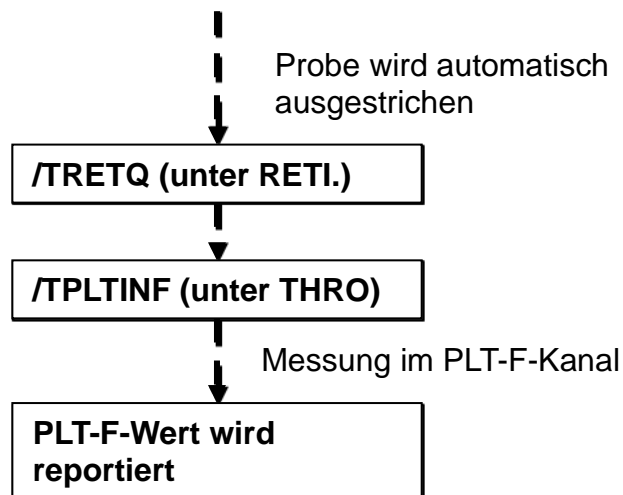
Fehlermeldung:

10. Fragments?

INFO: Erscheint aufgrund der 1:7 Verdünnung **nicht im Kapillarblutmodus**
Welche Werte sind ggf. beeinträchtigt: **Retikulozyten**, Thrombozyten



Der IP-Hinweis 'Fragments?' kann im RET-Scattergram und/oder aus dem RBC-Histogramm ausgelöst werden (RBC /PLT-Kanal).



/TPLTINF: Aufgrund von möglichen Interferenzen der Thrombozytenbestimmung mit der Impedanzmethode erfolgte die Bestimmung mittels Fluoreszenz-Durchflusssytometrie.

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung Blutbild Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 32/34
--	---	--

11. Messungen im Kapillarmodus

*INFO: Erscheint aufgrund der 1:7 Verdünnung **nicht im Kapillarblutmodus**
Welche Werte sind ggf. beeinträchtigt: Retikulozyten*

Achtung: Fehlermeldung RET Abn Scattergramm erscheint nicht

*Erscheint aufgrund der 1:7 Verdünnung **nicht im Kapillarblutmodus**
Welche Werte sind ggf. beeinträchtigt: Retikulozyten*

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	Standardarbeitsanweisung Blutbild Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 33/34
---	---	--

12. Manuelle Berechnung der Absolutwerte der Leukozytenfraktionen:

Im Falle einer fehlenden Zuordenbarkeit der einzelnen Leukozytenfraktionen (graue Wolke im Scattergramm) sollten die Absolutwerte dieser Fraktionen aus der manuellen Differenzierung errechnet werden.

Beispiel:

In einer automatischen Differenzierung wurde die absolute Neutrophilenzahl (NEUA) nicht automatisch berechnet. Um dies händisch durchzuführen, werden die Anteile der stabkernigen und segmentkernigen neutrophilen Granulozyten (STAB und SEG) addiert und mit der Leukozytenzahl multipliziert.

Resultierung			Information (Labor)		
DIFF	BASO	0.00	Neutrophile, absolut	-	0.56
DIFF	EOS	0.00	Lymphozyten, absolut	+	9.12
DIFF	MYBL	0.00	Monozyten, absolut	+	11.4
DIFF	Σ PROM	0.00	Eosinophile, absolut	-	0.02
DIFF	MYEL	0.00	Basophile, absolut		0.05
DIFF	META	0.00	unreife Granuloz.-absolut		0.00
DIFF	Σ STAB	0.00	Leukozyt.-Diff. (vis.)		
DIFF	SEG	- 0.02	Basophile		0.00
DIFF	LYMP	0.36	Eosinophile		0.00
DIFF	MONO	+ 0.41	Myeloblasten		0.00
DIFF	LYRE	0.00	Promyelozyten		0.00
DIFF	Σ BLAS	! 0.21	Myelozyten		0.00
DIFF	LYNE	!!Storno	tamyelozyten		0.00
DIFF	LYBL	!!Storno	abkernige		0.00
DIFF	PLYM	!!Storno	Segmentkernige	-	0.02
DIFF	KERN	0.00	Lymphozyten		0.36
DIFF	ERBL	!!Storno	Monozyten	+	0.41
DIFF	SONZ	!!Storno	Ly-atyp.-vermtl.reaktiv		0.00
DIFF	COMDB	.	Kernschatten		0.00
DIFF	SMEAR	!!Storno	Blasten fraglicher Genese	!	0.21
NEUA	NEUA	- 0.56	Kommentar zum Diff.-BB		.
NEUA	IG	0.00			
LYMA	LYMA	+ 9.12			
MONA	MONA	+ 11.4			
EOSA	EOSA	- 0.02			
LYMA	BASA	0.05			
KL	LEUKX	! 27.9			
KL	ERVY	0.02			

Sofern eine Leukozytenfraktion im Scattergramm korrekt identifiziert worden ist, kann der Wert aus der automatischen Differenzierung übernommen werden, da weitaus mehr Zellen vom XN als visuell differenziert werden.

Medizinisches Zentrallabor Altenburg	<p style="text-align: center;">Standardarbeitsanweisung Blutbild</p> <p style="text-align: center;">Sammelstandardarbeitsanweisung automatisches großes Blutbild mit Retikulozyten</p>	Dokument: SA-HÄ-GRBB Version: L Seite: 34/34
--	--	--

Berechnungsformeln:

NEUA = (STAB + SEG) x LEUKX

IG = (MYBL +PROM + MYEL + META) x LEUKX

LYMA = (LYMP + LYRE + LYNE + PLYM + KERN) x LEUKX

MONA = MONO x LEUKX

EOSA = EOS x LEUKX

BASA = BASO x LEUKX