

Bedienungsanleitung



Zentrifugales Hämatologiesystem

QBC, QBC II, ULTRA-FLO 100, VACUTAINER, CLAY ADAMS und  sind Warenzeichen der Becton Dickinson and Company.

Copyright © 1985 bei Clay Adams, Division of Becton Dickinson and Company.

Das QBC System ist in den USA unter den folgenden Patentnummern geschützt:
4027660; 4082085; 4007396; 4159896; 4156570; 4091659; 4141654; 4137755; 4181609; 4209226; 4259012; 4190328;
Patentschutz besteht ferner in vielen anderen Ländern. Weitere Patente sind angemeldet.

Deutsche Fassung 11/86

Inhaltsverzeichnis

Abschnitt 1

Aufstellen der Geräte und besondere Bedingungen

		Seite
1.1	System- und Verpackungsdetails	5
1.2	Aufstellbedingungen	5
1.2.1	Aufstellort	5
1.2.2	Netzanschluß	5
1.2.3	Netzspannung	6
1.2.4	Druckeranschlußfähige Ablesegeräte	6
1.3	Montage des Zentrifugen-Probentellers	7
1.4	Kalibrierungsprüfröhrchen	7
1.4.1	Beschreibung und Gebrauch	7
1.4.2	Bestimmung und Notierung der Kalibrierungstoleranzen	7

Abschnitt 2

Bedienungsanleitung

2.1	Selbsttest	8
2.2	Tägliche Startroutine	9
2.3	Bedienung des Ablesegeräts	9
2.3.1	Einlegen und Herausnehmen eines Blutröhrchens	9
2.3.2	Ablese eines Blutröhrchens	10
2.3.3	Alarmzeichen	10
2.4	Bedienung der QBC Zentrifuge	11
2.5	Handhabung der Pipette	15
2.6	Kalibrierung	16
2.6.1	Funktionstest des Ablesegeräts	16
2.6.2	Überprüfung der Zentrifugengeschwindigkeit und des Zeitschaltwerks	18
2.7	Wichtige Voraussetzungen	18
2.8	Sicherheitsmaßnahmen	18

Abschnitt 3

Wartung und Instandsetzung

	Seite	
3.1	Einleitung	19
3.2	Reparatur- und Instandsetzungsarbeiten, die vom Kunden selbst vorgenommen werden können	19
3.2.1	Auswechseln des Widerlagers am Ablesegerät	19
3.2.2	Schmieren des Ablesegeräts	20
3.2.3	Innenlampen des Ablesegeräts	21
	a. Auswechseln der Pfeillampe	21
	b. Auswechseln der Halogenlampe	22
	c. Auswechseln der Zusatzausleuchtlampe	22
3.2.4	Sieben-Segment-Display-Einheit des Ablesegeräts	23
3.2.5	„EIN/AUS“-Taste des Ablesegeräts	24
3.2.6	Hauptsicherung des Ablesegeräts	25
3.2.7	Reinigung des Ablesegeräts	26
	a. Außenflächen	26
	b. Mikroskop-Okular	26
	c. UV-Filter	26
3.2.8	Überprüfen der mechanischen und optischen Funktionen des Ablesegeräts	27
	a. Bewegung des Schlittens	27
	b. Drehung des Röhrchens	27
	c. Ausrichtung des Schlittens an den optischen Komponenten	28
3.2.9	Reparaturen an der QBC Zentrifuge	28
3.2.10	Auswechseln der O-Ringe in der QBC Pipette	28
3.3	Fehlersuche und -beseitigung	30

Abschnitt 4

Testverfahren

4.1	Durchführung des zentrifugalen Hämatologietests	31
4.1.1	Voraussetzungen für den Test	31
4.1.2	Testen von QBC Venenblutröhrchen	31
4.1.3	Testen von QBC Kapillarblutröhrchen	31
4.1.4	Zeitliche Abfolge des Tests (Stabilität der Blutröhrchen)	36
4.1.5	Hinweise zum Test	36
	a. Aufbewahrung der Blutröhrchen	36
	b. Füllmenge in Venenblutröhrchen	36
4.2	Kalibrierungs-Details	37
4.3	Qualitätskontrolle	37

Abschnitt 5

Leistungsmerkmale des QBC II Systems

	Seite	
5.1	Testergebnisse	38
5.1.1	Farbänderungsgrenzen und Farben der Zellschichten	38
5.1.2	Fehlen oder Vermischung von Zellschichten	38
5.1.3	Bildung eines dunklen Ringes zwischen der Gran-Schicht und der Lymph/Mono-Schicht	39
5.1.4	Zellansammlungen am oberen Schwimmerende	39
5.1.5	Verschwommene Farbänderungsgrenzen	39
5.2	Grenzen des Tests	40
5.3	Richtwerte	40
5.4	Spezielle Leistungsmerkmale	41
5.4.1	Genauigkeit	41
5.4.2	Richtigkeit	42

Abschnitt 6

Literaturverzeichnis

		46
Anhang A	Erläuterung der Alarmzeichen	47
Anhang B	Ersatzteilliste QBC II System, Verbrauchsmaterialien, Zubehörteile und Verschleißteile	49
Anhang C	Drucker (fakultativ)	50

Abschnitt 1

Aufstellen der Geräte und besondere Bedingungen

In diesem Abschnitt finden Sie die Anleitung zur Aufstellung und Montage des QBC II Systems sowie zur Vorbereitung des Tests.



1.1 System- und Verpackungsdetails

Das QBC II System ist in Deutschland, Österreich und der Schweiz unter folgender Artikel-Nr. erhältlich:

QBC II System-Nr.	Volt / Frequenz (Hz)	QBC II Ablesegerät Modell-Nr.	QBC II Zentrifuge Modell-Nr.
4466	220 V / 50 Hz	4461/4492	4209

Hinweis: Das System ist anschlussfähig an einen Epson LX-80 Drucker. Weitere Informationen siehe Abschnitt 1.2.4 und Zubehörliste.

Folgende Zubehörteile werden außer diesem Handbuch mit dem QBC II Ablesegerät mitgeliefert:

- eine QBC Pipette zur venösen Blutentnahme mit Ersatz-O-Ringen und Schmiermittel;
- ein Ersatzteil- und Zubehörset mit folgendem Inhalt: Prüfröhrchen zum Testen der korrekten Kalibrierung des Systems für Venöses Programm und Kapillares Programm; Ersatzbirnen und -sicherungen; eine Pinzette zum Einsetzen des Schwimmers;
- ein 2 mm Imbusschlüssel für Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten, z. B. zur Demontage des Handrades;
- ein Wandposter.

Eine vollständige Liste zum Nachbestellen aller Geräteteile, Zubehörteile, Verbrauchsmaterialien zum Bluttest sowie Ersatzteile für das QBC II System ist in Anhang B dieses Handbuches enthalten.

1.2 Aufstellbedingungen

1.2.1 Aufstellort

Das Ablesegerät, die Zentrifuge und die Testzubehörteile des QBC II Systems sind auf einer horizontalen Fläche an einem sauberen, staubfreien Platz im Labor aufzustellen. Alle Teile, vor allem die lichtempfindlichen QBC Blutröhrchen, vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.

Der Betriebsort sollte möglichst frei von starken elektrischen Störungen, z. B. durch transistor-gesteuerte Zentrifugen, Ultraschallreiniger, diathermische Apparate etc. sein.

Wichtig: Zur Erzielung optimaler Testergebnisse muß die umgebende Raumtemperatur zwischen 20 und 32 °C gehalten werden. In Abschnitt 4 finden sich nähere Angaben zu den speziellen, für den QBC Hämatologietest benötigten Temperaturbedingungen.

Randbedingungen: Außerhalb des Gebrauchs dürfen die Geräte nur einem Temperaturbereich von -10 bis +80 °C ausgesetzt werden, bei relativer Luftfeuchtigkeit < 65% im Jahresmittel, 85% für max. 60 Tage und 75% nur gelegentlich.

1.2.2 Netzanschluß

Netzkabel des Ablesegeräts und der Zentrifuge in geerdete Steckdosen mit einer Stromleistung stecken, die den auf dem Typenschild der Geräte vermerkten Netzspannungs- und Frequenzwerten entspricht (220 V / 50 Hz). Siehe auch Abschnitt 1.2.3 unten.

Achtung!

Netzkabel nur an 3polige, geerdete Steckdosen anschließen, deren Netzspannung und Frequenzleistung den auf dem Typenschild auf der Rückseite der Geräte vermerkten Werten entspricht (220 V / 50 Hz). Wird ein Verlängerungskabel benötigt, so darf nur ein 3poliges, geerdetes Kabel mit entsprechender Netzspannung und Stromleistung verwendet werden.

1.2.3 Netzspannung

Das QBC II Ablesegerät und die QBC Zentrifuge funktionieren nur ordnungsgemäß, wenn die Voltleistung der verwendeten Energiequelle zwischen den unten genannten Werten liegt:

Ablesegerät / Zentrifuge Modell Nr.	Netzspannung Toleranzen
4461 / 4209	198 bis 242 Volt

Ist bekannt, daß die Netzspannung außerhalb dieser Toleranzwerte liegen kann, sollte der QBC II Händler oder Becton Dickinson verständigt werden. U. U. ist es notwendig, einen speziellen Netzspannungsregler zwischenschalten.

1.2.4 Druckeranschlußfähige Ablesegeräte

a. Schnittstellenverbindungskabel

Neuere Geräte des Modells 4461 sind serienmäßig anschußfähig an einen Epson LX-80 Drucker. Diese druckeranschlußfähigen Ablesegeräte sind mit einem 61 cm langen Bandkabel versehen. Der Stiftstecker des Bandkabels muß, wie in Abb. 1.1 gezeigt und im Bedienungshandbuch des Druckers beschrieben, an den Stecker des Epson Druckers angeschlossen werden. Nach Anschluß an den Drucker werden die Ergebnisse automatisch auf diesem ausgedruckt.

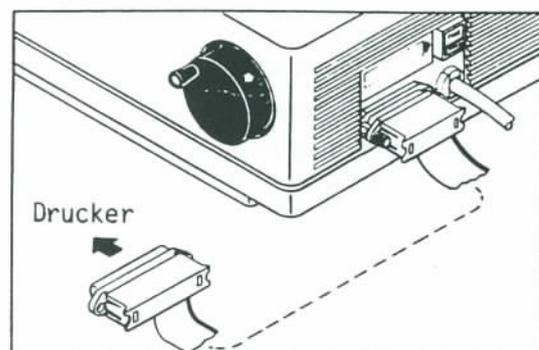


Abb. 1.1 Verbindungskabel zwischen Ablesegerät und Drucker

(**Hinweis:** QBC II Ablesegeräte, die serienmäßig nicht für den Direktanschluß an einen Epson Drucker ausgerüstet sind, können mit Hilfe eines Becton Dickinson Druckerschnittstellen-Einbausatzes umgerüstet werden. Wegen näherer Einzelheiten dazu sowie fachmännischer Hilfe bei der Umrüstung des Ablesegeräts auf automatische Datenübertragung und -ausdruck wenden Sie sich bitte an Becton Dickinson oder Ihren Fachhändler).

b. Druckerkompatibilität und Netzanschluß

Der Druckerschnittstellenschaltkreis im QBC II Ablesegerät, Modell Nr. 4461, ist nur mit einem **Epson LX-80 Drucker** kompatibel. AUF KEINEN FALL an einen anderen Drucker anschließen. Der Epson LX-80 Drucker ist im Fachhandel in der 220 V/50 Hz-Version erhältlich. Bezug nach Rücksprache über Becton Dickinson möglich.

c. Bedienungsanleitung

Nähere Einzelheiten zur Bedienung von QBC II Ablesegeräten mit Druckeranschluß sind in Anhang C zu finden.

1.3 Montage des Zentrifugen-Probentellers

Der Probenteller der QBC Zentrifuge muß vor Inbetriebnahme des Gerätes auf die Antriebswelle des Zentrifugenmotors montiert werden. Eine ausführliche Montageanleitung findet sich in der Bedienungsanleitung der Zentrifuge.

1.4 Kalibrierungsprüfröhrchen

1.4.1 Beschreibung und Gebrauch

Zwei Kalibrierungsprüfröhrchen – eines für den Venenblut- und eines für den Kapillarbluttest – gehören zum Ersatzteil- und Zubehörset, das mit dem QBC II Ablesegerät mitgeliefert wird. Jedes Prüfröhrchen besteht aus einem 75 mm langen Glaskapillarröhrchen, das abwechselnd schwarze und weiße Plastiksegmente in einem stabilen flüssigen Medium enthält. Beide Enden sind von innen versiegelt, um ein Austreten der Flüssigkeit zu verhindern; das eine Ende ist mit einer QBC Standardverschlußkappe versehen. Im QBC II Ablesegerät fluoreszieren die weißen Plastiksegmente blaßgrün. Hinweis: Die Prüfröhrchen dienen nicht dazu, Farbe oder Aussehen von Zellschichten in den blutgefüllten QBC Röhrchen zu verstärken.

Mit den Prüfröhrchen soll vor Beginn der Hämatologietests überprüft werden, ob das QBC II Ablesegerät einwandfrei arbeitet. Hinweise zum täglichen Gebrauch der Prüfröhrchen sind in Abschnitt 2.6.1 enthalten.

1.4.2 Bestimmung und Notierung der Kalibrierungstoleranzen

Beim Aufstellen des QBC II Ablesegeräts müssen die Toleranzen für jedes Prüfröhrchen bestimmt und auf der zu jeder Prüfröhrchenampulle gehörenden **Packungsbeilage** notiert werden. Die notierten Toleranzwerte werden dann bei der täglichen Funktionskontrolle des Ablesegeräts verwendet.

Die zur Bestimmung der Kalibrierungstoleranzwerte notwendigen Schritte werden in der Packungsbeilage der Prüfröhrchenampullen ausführlich beschrieben. Sie sollten normalerweise von der **Person** durchgeführt werden, **die das QBC II Ablesegerät hauptsächlich bedient**, nach entsprechender Einweisung und unter Aufsicht der das Gerät aufstellenden Fachleute. Hinweis: Bei einem Wechsel der das Gerät hauptsächlich bedienenden Person sollten neue Kalibrierungstoleranzwerte bestimmt werden.

Abschnitt 2

Bedienungsanleitung

In diesem Abschnitt finden Sie allgemeine Hinweise zur Handhabung der einzelnen Bestand- und Zubehörteile des QBC II Systems. Die zur Wartung und Instandsetzung des Gerätes erforderlichen Maßnahmen werden in Abschnitt 3 beschrieben.

Hinweis: Eine ausführliche Anleitung für die Blutentnahme, die Vorbereitung der Proben und das Testverfahren sind in Abschnitt 4 enthalten.



Abb. 2.1 Ablesegerät

2.1 Selbsttest

Durch Einschalten der „EIN“-Taste des Ablesegeräts wird ein kurzer Selbsttest gestartet, der zur Funktionsüberprüfung aller Lampen sowie gewisser Rechnerfunktionen dient. Der Selbsttest wird auch durch Drücken der „LÖSCHEN“-Taste ausgelöst.

Während der Lampenprüfphase des Selbsttests sollte auf allen Zahlenstellen der einzelnen Digitalanzeigen eine numerische „8“ erscheinen, und alle Signallampen für das Ablesefeld sowie alle innen im Gerät befindlichen Lampen sollten kurz aufleuchten. Hinweis: Fehlt ein Lampensegment in einer der Anzeigestellen oder leuchtet eine der Innenlampen nicht auf, ist in den Abschnitten 3.2.3 und 3.2.4 nachzulesen, wie diese auszuwechseln sind.

Das Gerät ist arbeitsbereit und der automatische Rechnertest abgeschlossen, wenn auf der „THROMBO“-Anzeige nicht das Blinkzeichen „P1“ (für Instandsetzung) erscheint. Wird „P1“ angezeigt, arbeitet das Ablesegerät erst, wenn das Problem behoben ist. Bei Auftreten des Blinkzeichens „P1“ sollte die das Gerät bedienende Person prüfen, ob es sich hier um einen vorübergehenden internen Klärungszustand des Mikroprozessors handelt; dazu ist die „LÖSCHEN“-Taste mehrmals zu drücken. Verschwindet das „P1“-Blinkzeichen nicht, SOLLTE DER KUNDENDIENST GERUFEN WERDEN.

2.2 Tägliche Startroutine

Bevor mit der täglichen Untersuchung der Patientenblutproben begonnen wird, sind folgende Schritte in der genannten Reihenfolge zu unternehmen:

- 1) „EIN“-Taste einschalten, und mit Hilfe des Selbsttests überprüfen, ob alle Lampen und Digitalanzeigen einwandfrei funktionieren.
- 2) Einen Funktionstest des Ablesegeräts für jedes Programm („VEN“ und „KAP“) durchführen, wie in Punkt 2.6.1 dieses Abschnitts beschrieben.

Nach erfolgreicher Durchführung dieser Funktionstests ist das Ablesegerät zur Auswertung der Blutröhrchen bereit.

2.3 Bedienung des Ablesegeräts

2.3.1 Einlegen und Herausnehmen eines Blutröhrchens

Vor dem Einlegen oder Herausnehmen eines Blutröhrchens ist immer erst das Handrad gegen den Uhrzeigersinn zu drehen, bis zum Anschlag des Schlittens an den Öffnungsschacht (s. Abb. 2.2).

Einlegen eines Blutröhrchens: das Röhrchen am offenen Ende festhalten, und das mit der Verschlusskappe versehene Ende oben in die Öffnung des Ablesegeräts einführen (Abb. 2.3); das Röhrchen nun langsam absenken, und loslassen, wenn das offene Röhrchenende im Widerlager ruht.

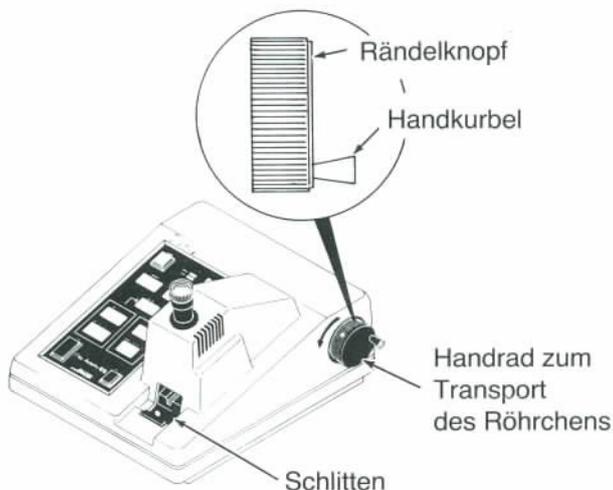


Abb. 2.2 Schlitten in herabgesenkter Position

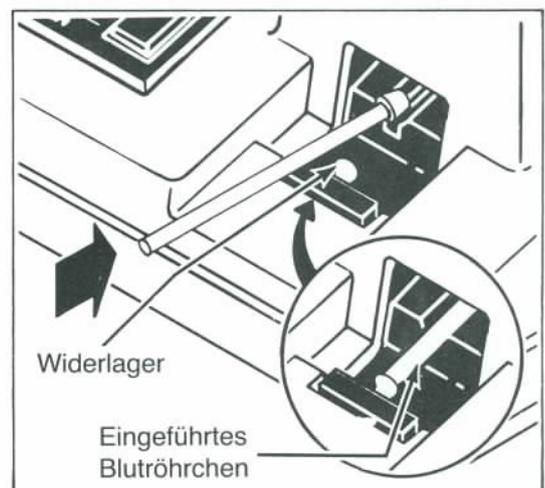


Abb. 2.3 Einlegen des Blutröhrchens in das Ablesegerät

Wie aus dem Nebenbild in Abb. 2.2 ersichtlich, besteht das Handrad aus einer kleinen hervorstehenden Handkurbel auf einem etwas größeren Rändelknopf. Mit der Handkurbel kann der Schlitten schnell bewegt werden, z. B. wenn er herabgesenkt werden soll, um ein Blutröhrchen zu entnehmen, oder wenn ein Röhrchen in das Gerät eingeföhrt werden soll, um mit dem Ablesen der Werte zu beginnen. Zur Feineinstellung dient der große Rändelknopf, mit dessen Hilfe die Farbänderungsgrenzen der einzelnen Zellschichten am Pfeil ausgerichtet werden.

Hinweis: Wird das Handrad extrem schnell gedreht, erscheint auf der „THROMBO“-Anzeige das Alarmzeichen „-L“. Das Zeichen verschwindet durch Drücken der „LÖSCHEN“-Taste; neu beginnen und das Rad danach langsamer drehen. Weitere Einzelheiten dazu in Abschnitt 2.3.3.

2.3.2 Ablesen eines Blutröhrchens

Zum Ablesen eines Blutröhrchens ist zunächst das gewünschte Programm („VEN“ oder „KAP“) zu wählen; dann das Blutröhrchen in das Gerät einschieben, und mit den auf der folgenden Seite beschriebenen Eingabeschritten fortfahren.

Die Testergebnisse für alle sieben QBC Parameter erscheinen automatisch auf den Digitalanzeigen, kurz nach Drücken der „EINGABE“-Taste an der 6. Farbänderungsgrenze (bei Venenblutröhrchen) oder der 7. Farbänderungsgrenze (bei Kapillarblutröhrchen). Die Ergebnisse des abgeschlossenen Ablesevorgangs werden solange angezeigt, bis die „EINGABE“-Taste erneut gedrückt (d. h. 1. Eingabeschritt beim nächsten Röhrchen) oder die „LÖSCHEN“-Taste gedrückt wird.

2.3.3 Alarmzeichen

Stellt das Ablesegerät beim Ablesen eines Röhrchens fest, daß ein Wert außerhalb seines Meßbereichs liegt oder irregulär ist, erscheint ein Alarmzeichen, bestehend aus einem blinkenden Buchstaben, einer Zahl oder einer Kombination von beidem, auf einer der Digitalanzeigen. Auf welcher speziellen Anzeige das Alarmzeichen erscheint, und ob es von gültigen Testergebnissen auf anderen Anzeigen begleitet wird oder nicht, hängt von der Art des angezeigten Alarms ab. Tabelle II-1 gibt einen Überblick über die möglichen Alarmzeichen, ihre wahrscheinlichen Ursachen und die empfohlenen Maßnahmen zur Abhilfe.

Die in Tabelle II-1 bei den Alarmzeichen H1, H2, L2 und A8 aufgeführten „wahrscheinlichen Ursachen“ setzen voraus, daß die das Gerät bedienende Person jede Farbänderungsgrenze in der richtigen Reihenfolge eingegeben hat, und daß keine Farbänderungsgrenze versehentlich ausgelassen wurde. Eine ausführlichere Erklärung der Ursachen der einzelnen Alarmzeichen finden Sie in Anhang A.

Durch Drücken der „LÖSCHEN“-Taste kann ein Alarmzeichen aus dem Anzeigefenster gelöscht werden. Je nach Art des angezeigten Alarmzeichens ist der Ablesevorgang zu wiederholen.

2.4 Bedienung der QBC Zentrifuge

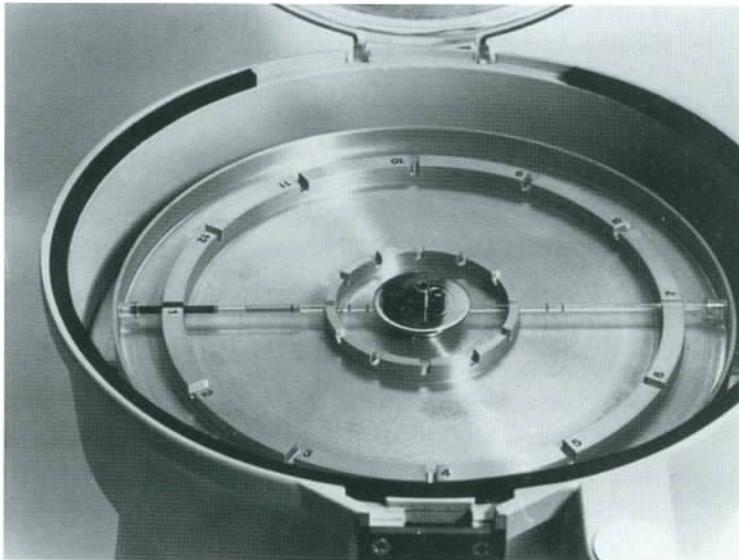


Abb. 2.4
Ein einzelnes QBC Röhrchen auf dem Proben­teller der Zentrifuge, gegenüber ein leeres Röhrchen zum Austarieren.

Die Blut­röhrchen werden folgendermaßen auf den Proben­teller der QBC Zentrifuge gelegt: das offene Röhrchen­ende unter den Absatz der Proben­teller­mutter schieben, und das Röhrchen in eine der Proben­teller­einkerbungen legen. Die Vers­chluß­kappe sollte dicht am Außenrand des Proben­tell­ers anliegen.

Immer eine **gerade Anzahl** von Blut­röhrchen auf den Proben­teller der Zentrifuge legen. Ist eine ungerade Anzahl von Blut­röhrchen zu zentrifugieren, sollte der Proben­teller mit Hilfe eines leeren QBC Blut­röhrchens austariert werden; dieses leere Röhrchen sollte mit einer Vers­chluß­kappe und einem Schwimmer versehen sein und gegenüber des einzelnen Blut­röhrchens angebracht werden.

Der Proben­teller­deckel wird folgendermaßen befestigt: Deckel und Griff­mutter auf das Gewinde der Antriebs­welle setzen, und die Mutter im Uhrzeigersinn drehen. Deckel mit einer Hand festhalten, während die Mutter mit der anderen im Uhrzeigersinn festgezogen wird.

Achtung! Um ein Zerschlagen der Röhrchen und den damit verbundenen Verlust der Proben zu verhindern, dürfen die Blut­röhrchen nie ohne den fest aufgeschraubten Proben­teller­deckel zentrifugiert werden.

Die Zentrifugenhaube wird durch kräftiges Drücken nach unten geschlossen, bis der Sicherheits­ver­schluß der Haube in der Verriegelung einrastet. Der Zentrifugenmotor arbeitet nur bei fest verriegelter Haube. Der Sicherheits­ver­schluß bewirkt, daß die Zentrifugenhaube erst nach vollständigem Stillstand des Proben­tell­ers wieder geöffnet werden kann.

Hinweis: Die QBC Zentrifuge ist auf eine Laufzeit von **5 Minuten einzustellen**.

Zeitschaltuhr auf mindestens 5 Minuten Laufzeit setzen und durch Herunterdrücken des Deckels die Zentrifuge starten.

Hinweis: Eine ausführlichere Bedienungsanleitung für die QBC Zentrifuge ist der Zentrifuge beige­packt.

Tabelle II–I: QBC II Ablesegerät – Mögliche Alarmzeichen

Blinkzeichen während des Tests (Programm)	Anzeige-Fenster	Wahrscheinliche(r) Grund/Gründe für das Auftreten des Alarmzeichens	Maßnahmen zur Abhilfe
–L („VEN“ und „KAP“-Programm)	THROMBO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Das Handrad wurde zwischen der Eingabe der Farbänderungsgrenzen zu schnell gedreht, so daß die Meßimpulse nicht sauber übernommen wurden. 2. Das Röhrchen wurde versehentlich von der letzten Farbänderungsgrenze eingabe ab in die falsche Richtung weitertransportiert. 3. Die „EINGABE“-Taste wurde versehentlich zweimal an derselben Farbänderungsgrenze gedrückt, was zu einer Schichtmessung von Null führt. 4. Die „EINGABE“-Taste wurde zweimal an derselben Farbänderungsgrenze gedrückt, um die Länge einer fehlenden weißen Zellschicht oder der Thrombozytenschicht aufzuzeichnen. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. „LÖSCHEN“-Taste drücken, und noch einmal von vorne beginnen. Handrad langsamer drehen. 2. „LÖSCHEN“-Taste drücken, und mit dem Test noch einmal von vorne beginnen. Richtige Eingabe-Reihenfolge beachten. 3. „LÖSCHEN“-Taste drücken, und Ablesevorgang in der richtigen Reihenfolge wiederholen. 4. RÖHRCHEN AUS DEM GERÄT NEHMEN. Probe mit anderen Methoden testen.
H2 („VEN“ und „KAP“-Programm) NACH EINGABE DER 2. FARBÄNDERUNGSGRENZE	HKT	<ol style="list-style-type: none"> 1. Das Venenblutröhrchen enthält zuviel Plasma, da die Probe vor dem Aufziehen in das Röhrchen nicht gründlich gereinigt wurde. 2. Der Schwimmer ist defekt. 3. Das Blutröhrchen enthält aufgrund eines Füllfehlers oder von Blutverlust eine zu geringe Probenmenge. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. RÖHRCHEN AUS DEM GERÄT NEHMEN. Neues Röhrchen mit einer gut gemischten Probe vorbereiten, und Test wiederholen. 2. RÖHRCHEN AUS DEM GERÄT NEHMEN. Neues Röhrchen vorbereiten, und Test wiederholen. 3. RÖHRCHEN AUS DEM GERÄT NEHMEN. Neues Röhrchen vorbereiten, und Test wiederholen.

Tabelle II-I: QBC II Ablesegerät – Mögliche Alarmzeichen (Fortsetzung)

Blinkzeichen während des Tests (Programm)	Anzeige-Fenster	Wahrscheinliche(r) Grund/Gründe für das Auftreten des Alarmzeichens	Maßnahmen zur Abhilfe
H1 („VEN“ und „KAP“-Programm) NACH EINGABE DER 3. FARBÄNDERUNGSGRENZE	HKT	<ol style="list-style-type: none"> 1. Der Schwimmer ist defekt. Dadurch dehnt sich der obere Teil der hellroten Zellschicht (L₂) über das obere Schwimmerende hinaus aus und verhindert genaue HKT-, LEUKO- und THROMBO-Werte. 2. Hoher HKT-Wert oder Blutabnormität. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. RÖHRCHEN AUS DEM GERÄT NEHMEN. Neues Röhrrchen vorbereiten, und Test wiederholen. 2. RÖHRCHEN AUS DEM GERÄT NEHMEN. Probe mit anderen Methoden testen.
L2 (nur im „VEN“-Programm) NACH EINGABE DER 4. FARBÄNDERUNGSGRENZE	LEUKO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hoher Wert oder Blutabnormität, wodurch sich der obere Teil der orange-gelben GRAN-Schicht (L₃) über das obere Schwimmerende hinaus ausdehnt und ein genauer LEUKO- und THROMBO-Wert verhindert wird. HINWEIS: Es wird ein gültiger HKT-Wert angezeigt. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. LEUKO- und THROMBO-Wert der Blutprobe mit anderen Methoden ermitteln.
L2 (nur im „VEN“-Programm) NACH EINGABE DER 5. FARBÄNDERUNGSGRENZE	LEUKO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hoher Wert oder Blutabnormität, wodurch sich der obere Teil der grünen LYMPH/MONO-Schicht (L₄) über das obere Schwimmerende hinaus ausdehnt und ein genauer LEUKO- und THROMBO-Wert verhindert wird. HINWEIS: Es wird ein gültiger HKT-Wert angezeigt. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. LEUKO- und THROMBO-Wert der Blutprobe mit anderen Methoden ermitteln.
L2 (nur im „VEN“-Programm) NACH EINGABE DER 6. FARBÄNDERUNGSGRENZE	THROMBO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hoher Wert oder Blutabnormität, wodurch sich der obere Teil der orange-gelben Thrombozyten-Schicht (L₅) über das obere Schwimmerende hinaus ausdehnt und ein genauer THROMBO-Wert verhindert wird. HINWEIS: Es werden gültige HKT-, LEUKO-, GRAN- und LYMPH/MONO-Werte angezeigt. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. THROMBO-Wert der Blutprobe mit anderen Methoden ermitteln.

Tabelle II–I: QBC II Ablesegerät – Mögliche Alarmzeichen (Fortsetzung)

Blinkzeichen während des Tests (Programm)	Anzeige-Fenster	Wahrscheinliche(r) Grund/Gründe für das Auftreten des Alarmzeichens	Maßnahmen zur Abhilfe
A8 (nur im „KAP“-Programm)	HKT	<ol style="list-style-type: none"> 1. Das Kapillarblutröhrchen enthält eine zu große oder eine zu geringe Probenmenge. 2. Hoher Wert oder Blutabnormität, wodurch sich die weiße Zellschicht oder die Thrombozytenschicht über das obere Schwimmerende hinaus ausdehnt. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. RÖHRCHEN AUS DEM GERÄT NEHMEN. Unter Beachtung der geforderten Füllmenge neues Röhrchen vorbereiten. 2. RÖHRCHEN AUS DEM GERÄT NEHMEN. Blutprobe mit anderen Methoden testen.
ALARMZEICHEN BEI ZU HOHEN WERTEN			
--- („VEN“- und „KAP“-Programm)	HKT	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ein sehr hoher vom Rechner errechneter Wert, der die dynamischen Möglichkeiten des Gerätes überschreitet, wodurch kein HKT-Wert angezeigt wird. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. RÖHRCHEN AUS DEM GERÄT NEHMEN. Blutprobe mit anderen Methoden ermitteln.
99.9 („VEN“, „KAP“)	LEUKO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Der vom Rechner errechnete LEUKO-Wert ist zu groß für die auf 3 Stellen begrenzte Anzeigekapazität des Ablesegeräts. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Probe mit anderen Methoden auf LEUKO-Wert testen.
999 („VEN“ und „KAP“-Programm)	THROMBO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Der vom Rechner errechnete THROMBO-Wert ist zu groß für die auf 3 Stellen begrenzte Anzeigekapazität des Ablesegeräts. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Probe mit anderen Methoden auf THROMBO-Wert testen.

2.5 Handhabung der Pipette

Die QBC Pipette hat ein genau festgelegtes Volumen und dient ausschließlich zum Aufziehen von Blut in die **QBC Venenblutröhrchen**. DIE PIPETTE SOLLTE NICHT FÜR QBC KAPILLARBLUTRÖHRCHEN, ANDERE FLÜSSIGKEITEN ODER SONSTIGE PIPETTIERVERFAHREN VERWENDET WERDEN.

Achtung!

QBC Röhrchen vorsichtig in die Pipette einführen. Die Röhrchen sind aus Glas und daher leicht zerbrechlich. Röhrchen möglichst kurz fassen, und mit Nachdruck einschieben.

Um ein Zerbrechen der QBC Venenblutröhrchen beim Einsetzen in die Pipette zu vermeiden und sicherzustellen, daß sie einwandfrei im Gerät sitzen, sollte die in Abb. 2.5 gezeigte Vorgehensweise genau befolgt werden.

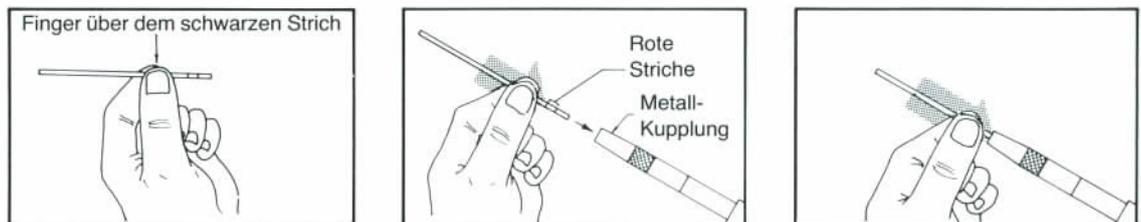


Abb. 2.5 Einsetzen des QBC Venenblutröhrchens in die Pipette

SCHRITT 1

Röhrchen zwischen Daumen und Zeigefinger direkt über dem schwarzen Füllstrich halten. Diese Fingerstellung während Schritt 2 und 3 beibehalten.

SCHRITT 2

Röhrchen vorsichtig (mit dem den roten Strichen am nächsten liegenden Ende) in die Metallkupplung der Pipette einführen, bis ein leichter Widerstand zu spüren ist.

SCHRITT 3

Röhrchen dann fest weiter hineindrücken, bis es richtig in dem in der Kupplung befindlichen O-Ring sitzt. Bei sehr engen O-Ringen kann das Röhrchen nur durch erneutes festes Drücken eingeführt werden.

Wichtig: Das Röhrchen sollte beim Einsetzen nicht am entgegengesetzten Ende festgehalten und hineingedrückt werden. Immer kurz fassen, da sonst Glasbruchgefahr besteht.

Zum Füllen eines Venenblutröhrchens wird der Kolben der Pipette bis zum Anschlag nach unten gedrückt (Füllposition); das entgegengesetzte Röhrchenende wird in eine gut gemischte, anti-koagulierte Blutprobe eingeführt. Durch langsames, gleichmäßiges Nachgeben des Fingers kehrt der Kolben wieder vollständig in die hochgezogene Stellung zurück. Überschüssiges Blut an der Außenseite des Röhrchens mit einem fussselfreien Tuch abwischen. Auf keinen Fall die entgegengesetzte Öffnung des Röhrchens berühren, da dies zum Verlust der Probe führen kann.

Die Pipette nach jedem Füllen so halten, daß das Röhrchen waagrecht ist, und prüfen, ob sich der Blutspiegel ± 1 mm am schwarzen Füllstrich befindet.

Die QBC Pipette wird vom Hersteller so geeicht, daß sie 111,1 Mikroliter Blut mit einer Genauigkeit von $\pm 2\%$ aufzieht, was ungefähr ± 1 mm ober- oder unterhalb des schwarzen Füllstrichs entspricht. Nach längerem Gebrauch kann es vorkommen, daß die O-Ringe in der Pipette ausgeleiert sind und ausgetauscht werden müssen. Ein Austausch der Ringe ist angezeigt, wenn die aufgezogene Blutmenge nicht mehr innerhalb der ± 1 mm Fülltoleranz liegt oder wenn Blut

aus dem entgegengesetzten Röhrchenende austritt. Um zu prüfen, ob Blut austritt, ist die Pipette so zu halten, daß sich das Blutröhrchen in vertikaler Stellung befindet, und dabei ist der Blutspiegel zu beobachten. Fällt der Blutspiegel innerhalb von ca. 30 Sekunden um 1 mm, sollten die O-Ringe ausgewechselt werden. Ersatz-O-Ringe werden mit der Pipette mitgeliefert. Nähere Angaben zum Auswechseln der O-Ringe finden Sie in Abschnitt 3.2.10.

Hinweis: Ist die Pipette defekt, können die Venenblutröhrchen wie Kapillarblutröhrchen gefüllt werden.

2.6 Kalibrierung

2.6.1 Funktionstest des Ablesegeräts

Wie bereits an früherer Stelle beschrieben, werden zwei Kalibrierungsprüfröhrchen mit dem Gerät mitgeliefert; sie dienen der Überprüfung des QBC II Ablesegeräts auf einwandfreies Funktionieren sowohl im Venenblut, als auch im Kapillarblut-Programm. (Die Handhabung der Prüfröhrchen wird in Abschnitt 2.2 als Teil der täglichen Startroutine näher erläutert.)

Mit Hilfe der Prüfröhrchen wird getestet, ob das Ablesegerät in der Lage ist, Farbschichten zu messen und Werte innerhalb der vom Hersteller festgelegten Toleranzen abzuleiten. Mit ihnen wird überprüft, ob folgende wichtige elektro-optische und Rechnerteile einwandfrei arbeiten: Röhrchen-Positions-Encoder; Datenübertragung vom Encoder zum Mikroprozessor; Einschreib- und Auslesefunktion des Random-Access-Speichers; Auslesefunktion des ROM-Speichers; Softwareermittlungsmodul; die (Venen- und Kapillarblut-)Algorithmen zur Berechnung der HKT-, LEUKO-, GRAN-, LYMPH/MONO- und Thrombozyten-Parameter an speziellen, durch die Kalibrierungsprüfröhrchen festgelegten Teststufen (Längenmessung). Ferner wird das ordnungsgemäße Funktionieren der Tasten, der Halogenlampe, der Energieversorgung, der Optik, der Anzeigefenster sowie der mechanischen Komponenten überprüft.

Beim Aufstellen des QBC II Systems (und wenn ein Ersatz-Kalibrierungsprüfröhrchen benötigt wird), müssen die Toleranzgrenzen für das Prüfröhrchen festgelegt und auf der mit dem Röhrchen mitgelieferten Packungsbeilage notiert werden (s. Abschnitt 1.4.2). Die hierbei ermittelten Grenzwerte werden dann von der das Gerät bedienenden Person für den täglichen Funktionstest verwendet.

Dieser Test ist täglich vor Benutzen des Gerätes folgendermaßen durchzuführen:

- (1) Ablesegerät auf „VEN“-Programm schalten, und Venenblut-Kalibrierungsprüfröhrchen einführen.
- (2) Erste Farbänderungsgrenze (schwarz- bis blaßgrün) mit Pfeil in Deckung bringen (s. Abb. 2.6), und „EINGABE“-Taste drücken.
- (3) Die Farbänderungsgrenzen 2 bis 6 genauso eingeben.
- (4) Die für jeden der sieben QBC II Parameter angezeigten Venenblut-Kalibrierungsprüfröhrchen-Werte aufzeichnen, und das Röhrchen dann aus dem Gerät nehmen.
- (5) Auf „KAP“-Programm umschalten, das Kapillarblut-Kalibrierungsprüfröhrchen einführen, und den Ablesevorgang einschließlich der 7. Farbänderungsgrenze wiederholen (siehe Abb. 2.7).
- (6) Die für jeden der sieben Parameter angezeigten Kapillarblut-Kalibrierungsprüfröhrchen-Werte aufzeichnen.
- (7) Die Werte beider Programme („VEN“ und „KAP“) mit den auf den Packungsbeilagen der Kalibrierungsprüfröhrchen notierten Referenzwerten und Toleranzen vergleichen. Liegt einer der Werte außerhalb seiner Toleranzgrenzen, so sollten die Schritte (a) und (b) in der unten aufgeführten Reihenfolge unternommen werden, bevor der Kundendienst verständigt wird.

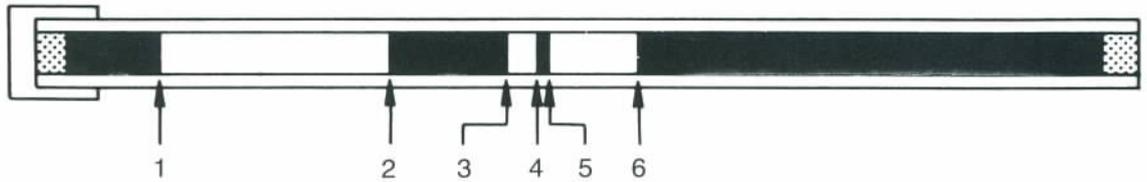


Abb. 2.6 Venenblut-Kalibrierungsprüfröhrchen mit den 6 Farbänderungsgrenzen

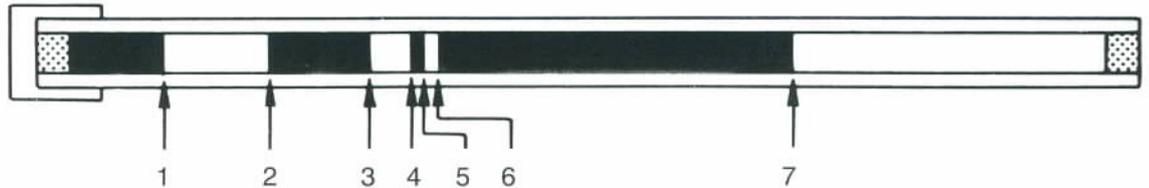


Abb. 2.7 Kapillarblut-Kalibrierungsprüfröhrchen mit den 7 Farbänderungsgrenzen

(a) Das Prüfröhrchen, das die (den) außerhalb der Toleranzgrenzen liegenden Wert(e) liefert, eingehend auf Luftblasen zwischen den schwarzen und den weißen Segmenten untersuchen. Zu Schritt (b) übergehen, wenn keine Luftblasen festzustellen sind. Befinden sich zwischen den Segmenten Luftblasen, sollte ein Ersatz-Kalibrierungsprüfröhrchen bestellt werden. Die Luftblasen können vorübergehend durch Nachunterschlagen des Röhrchens, wie bei einem Fieberthermometer, entfernt werden oder durch 5 bis 10 Sekunden langes Zentrifugieren. Ist es gelungen, die Blasen zu entfernen, liegt die erneute Kalibrierungsprüfung jedoch immer noch außerhalb der Toleranzwerte, so ist zu Schritt (b) überzugehen.

(b) Ein Prüfwert außerhalb der Toleranzgrenzen kann durch einen Parallaxenfehler aufgrund einer falschen Mikroskopeinstellung verursacht werden. Um die Wahrscheinlichkeit eines Parallaxenfehlers so gering wie möglich zu halten, ist eine der Farbänderungsgrenzen des Prüfröhrchens mit einem Pfeil in Deckung zu bringen und dann zu beobachten, ob sich die scheinbar gemeinsame Linie beim erneuten Scharfstellen des Mikroskops nach unten oder oben bewegt. Es sollte die Brennweite gewählt werden, bei der Pfeil und Farbänderungsgrenze am schärfsten abgebildet werden. Dann ist das Röhrchen erneut abzulesen.

Lässt sich der Fehler nicht mit Hilfe der oben genannten Maßnahmen beheben, sollte der Kundendienst des Händlers verständigt werden.

2.6.2 Überprüfung der Zentrifugengeschwindigkeit und des Zeitschaltwerks

Läuft die Zentrifuge mit der vorgesehenen Geschwindigkeit, so erzeugt sie die Zentrifugalkraft, die erforderlich ist, um eine Zellpackung zu erreichen, wie sie für den QBC Test notwendig ist. Die Nenndrehzahl der Zentrifuge bei Nennspannung liegt bei 12 000 Umdrehungen pro Minute. Die Zeit für einen Zentrifugationsgang ist auf 5 Minuten festgelegt.

2.7 Wichtige Voraussetzungen

Netzanschluß: Alle Komponenten des QBC II Systems dürfen nur an 3polige, geerdete Wechselstromanschlüsse angeschlossen werden, die der auf dem Typenschild der Geräte angegebenen Netzspannung und Frequenz entsprechen.

Kalibrierungsprüfung: Zur Erzielung zuverlässiger Testergebnisse müssen unbedingt die täglichen Prüfmaßnahmen vor Testbeginn befolgt werden, die in Abschnitt 2.2 erläutert worden sind.

Ausführung: Die in Abschnitt 4 beschriebenen Empfehlungen zur Blutentnahme, Vorbereitung der Röhrchen und zur Durchführung des Tests sollten genauestens befolgt werden.

Testwerte: Die angezeigten Ergebnisse sollten nur verwertet werden, wenn sich bei dem betreffenden Blutröhrchen die einzelnen aneinandergrenzenden Zellschichten farblich klar voneinander absetzen. Weitere Einzelheiten hierzu finden Sie in Abschnitt 5.2 „Grenzen des Tests“.

2.8 Sicherheitsmaßnahmen

Das QBC II System ist so konstruiert, daß es dem Benutzer ein Höchstmaß an Bedienungssicherheit bietet. Um Gefahren für das Personal bei der Benutzung der Systemkomponenten zu vermeiden, sollten die folgenden grundlegenden Sicherheitsregeln beachtet werden:

Im elektrischen Bereich:

Der Stecker darf nicht manipuliert werden.

Das Netzkabel ist immer erst aus der Steckdose zu ziehen, bevor versucht wird, Reparatur- oder Instandsetzungsarbeiten vorzunehmen, die vom Kunden durchgeführt werden können.

Ein beschädigtes Netzkabel sollte unbedingt von einem qualifizierten Servicetechniker ausgetauscht werden.

Bei den Blutproben:

Mit Blutproben sollte vorsichtig umgegangen und die allgemein üblichen Labormethoden angewendet werden.

Blutproben können den Hepatitis auslösenden Wirkstoff enthalten und sollten daher mit größter Sorgfalt behandelt werden.

Vorsichtig mit QBC Blutröhrchen umgehen, da die Röhrchen aus Glas sind und leicht brechen.

Abschnitt 3 Wartung und Instandsetzung

3.1 Einleitung

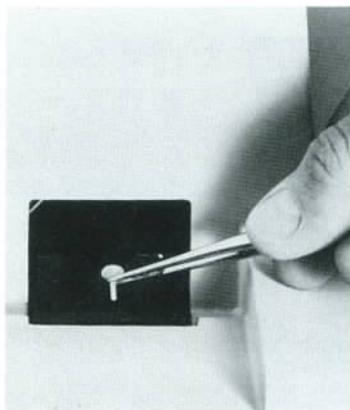
Die Wartungsarbeiten am QBC II System sowie Reparaturarbeiten an defekten Komponenten, die vom Kunden selbst vorgenommen werden können, werden im folgenden Abschnitt beschrieben. **Es sollte nicht versucht werden, irgendwelche anderen Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten selbst vorzunehmen.**

In Anhang B ist eine Liste aller Ersatz- und Zubehörteile für das QBC II System enthalten. Alle dort aufgeführten Artikel, einschließlich der Test-Verbrauchsmaterialien, können beim QBC Händler bestellt werden. Beim Bestellen nicht die vollständige Katalog- oder Artikelnummer vergessen.

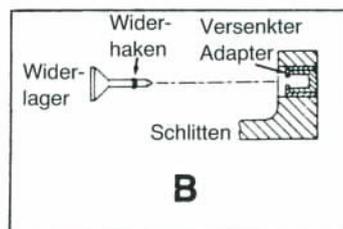
3.2 Reparatur- und Instandsetzungsarbeiten, die vom Kunden selbst vorgenommen werden können

3.2.1 Auswechseln des Widerlagers am Ablesegerät

Zum Auswechseln abgenutzter oder defekter Widerlager (Abb. 3.1A) werden zwei Ersatzlager, Katalog-Nr. 4460-602-001, mitgeliefert: eines **mit** einem Widerhaken für Schlitten mit versenktem Adapter (s. Abb. 3.1 B) und eines **ohne** Widerhaken für Schlitten mit überstehendem Adapter (s. Abb. 3.1C). Um das alte Widerlager zu entfernen, ist der Dorn des Widerlagers mit einer Pinzette oder den Fingern herauszuziehen. Ein neues Widerlager ohne Widerhaken läßt sich ganz einfach durch Einschieben des Dorns in den überstehenden Adapter einsetzen. Ein Widerlager mit Widerhaken muß in den versenkten Adapter hineingedrückt werden, bis der Dorn einrastet.



Für Schlitten mit **versenktem** Adapter
Widerlager **mit** Widerhaken
verwenden



Für Schlitten mit **überstehendem** Adapter
Widerlager **ohne** Widerhaken
verwenden

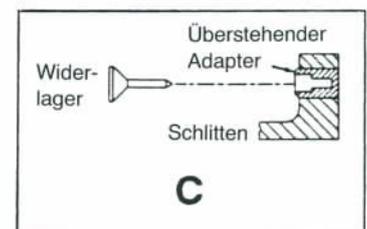


Abb. 3.1 Widerlager mit und ohne Widerhaken, Auswechseln des jeweiligen Widerlagers

3.2.2 Schmieren des Ablesegerätes

Um zu gewährleisten, daß sich der Schlitten gleichmäßig über die gesamte von ihm zurückgelegte Strecke bewegt, sollten die Transportspindel, die Verlängerungswelle und die Führungsstange im Inneren des Geräts etwa **einmal pro Jahr** geschmiert werden. Um an diese Teile heranzukommen, muß die Abdeckung des Geräts wie folgt abmontiert werden:

- 1) **Netzstecker aus der Steckdose ziehen.**
- 2) Den gespaltenen Gummiring, der um das Mikroskop herum liegt (s. Abb. 3.2A), entfernen.
- 3) Die beiden Justierschrauben am Handrad mit einem 2 mm Imbusschlüssel lösen, und das Rad von der Welle herunternehmen (s. Abb. 3.2B).
- 4) Die am unteren Gehäuseteil in den 4 Ecken befindlichen Kreuzschlitzschrauben und Unterscheiben entfernen; Abdeckung dann herunternehmen.

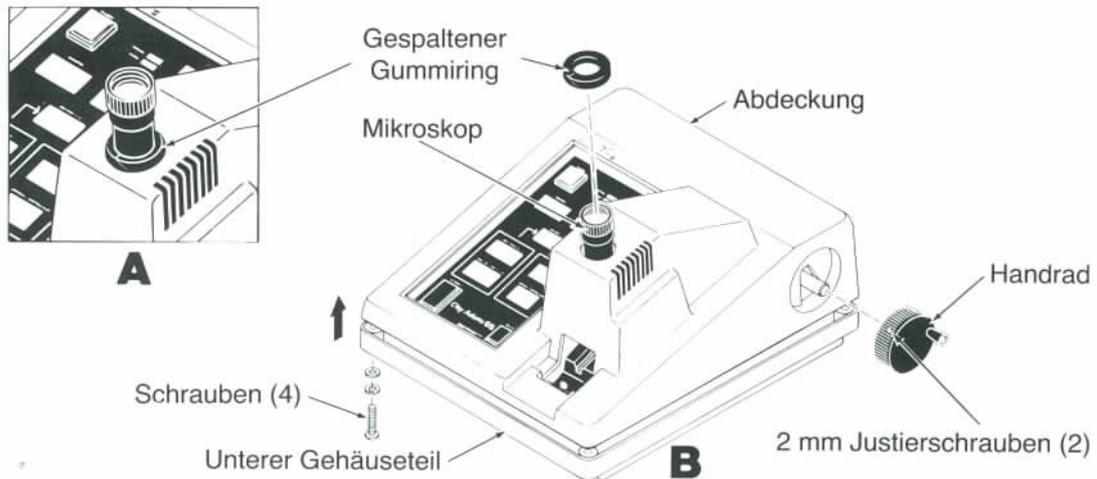


Abb. 3.2 Abmontieren der Abdeckung

Hinweis: Sobald die Abdeckung entfernt wird, wird automatisch eine Sicherheitsverriegelung aktiviert, die die Stromzufuhr zum Gerät unterbricht (s. Abb. 3.3).

Die Transportspindel, die Verlängerungswelle und die Führungsstange sind in Abb. 3.3 abgebildet. Als Schmiermittel wird Dow Corning Molykote Gn Paste empfohlen, die bei Becton Dickinson in einer Tube mit Applikator unter der Katalog-Nr. 4200-600-006 bezogen werden kann. **Es sollten keine öligen oder anderen flüssigen Schmiermittel verwendet werden.**

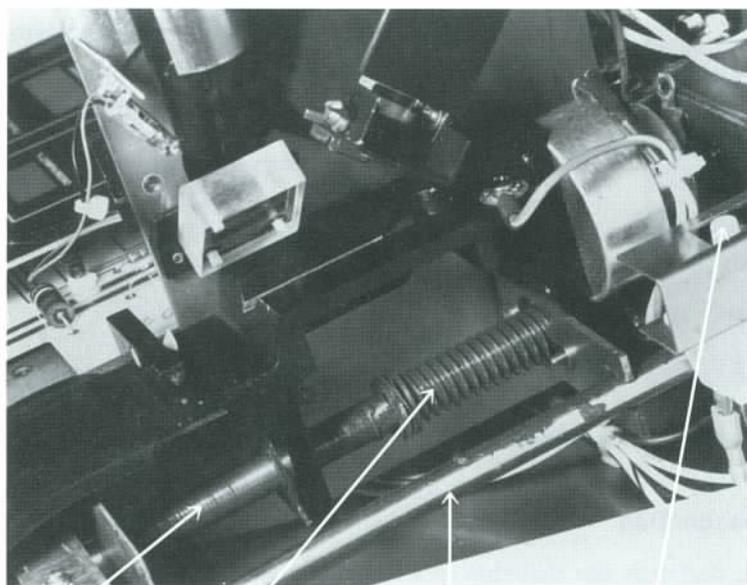


Abb. 3.3
Transportspindel und Führungsstange (bei abmontierter Abdeckung)

Zum Schmieren der Transportspindel wird über die gesamte Länge des Transportspindelgewindes sowie der zylinderförmigen Verlängerungswelle jeweils eine kleine Menge Molykote Gn Paste punktförmig in regelmäßigen Abständen aufgetragen. Dann wird die Spindel dreimal um je eine Vierteldrehung weiterbewegt, und jedesmal Molykote Gn über die gesamte Länge punktförmig aufgetragen. Zum Schmieren der Führungsstange wird ein sehr dünner durchgehender Molykote Gn Film auf Ober- und Unterseite der Stange aufgetragen. Nach dem Schmieren sollte der gesamte Mechanismus mehrmals hin und her bis zum vorderen und hinteren Anschlag der Transportspindel bewegt werden, damit das Schmiermittel in das Gewinde der Transportspindel gelangt und auf der gesamten Oberfläche der Führungsstange und der Verlängerungswelle verteilt wird.

Nun können Abdeckung, Handrad und der Gummiring für das Mikroskop wieder montiert werden (s. Abb. 3.2).

3.2.3 Innenlampen des Ablesegeräts

Pfeil-, Halogen- und Zusatzausleucht Lampe sind für eine stetige und lange Betriebsdauer ausgelegt. Der Ausfall einer dieser Lampen macht sich folgendermaßen bemerkbar:

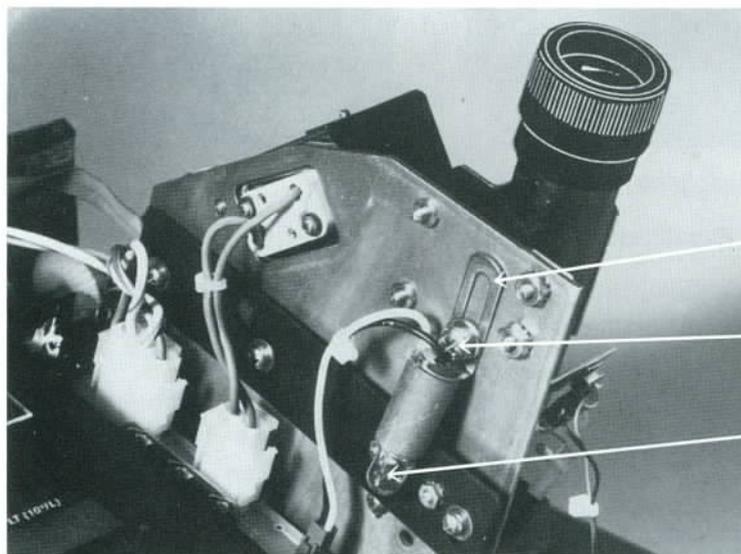
Pfeillampe: der Pfeil ist kaum noch durch das Mikroskop zu erkennen.

Zusatzausleucht Lampe (weißes Licht): es erscheint kein Hilfslicht nach Eingabe der 1. Farbänderungsgrenze eines Blutröhrchens, wodurch es schwierig wird, die 2. Farbänderungsgrenze zu lokalisieren. Durch Drücken der „LÖSCHEN“-Taste kann sofort überprüft werden, ob alle Lampen funktionieren.

Halogenlampe: das Röhrchen erscheint dunkel durch das Mikroskop.

Eine Ersatzbirne für jede Lampe wird in dem Ersatzteil- und Zubehörset mitgeliefert.

Um an die Innenlampen heranzukommen, **muß** zunächst **der Netzstecker aus der Steckdose gezogen werden**. Dann werden der Gummiring vom Mikroskop sowie das Handrad und die Abdeckung abmontiert, wie in Abschnitt 3.2.2 beschrieben.



Lampenhalterung
Lampenhaltungsschraube
Pfeillampe

Abb. 3.4
Pfeillampendetails

a) Auswechseln der Pfeillampe (s. Abb. 3.4)

Schraube an der Lampenhalterung lösen, und das gesamte Pfeillampenteil nach vorne herausdrehen. Die Lampe hat einen bajonettartigen Sockel. Die Glühbirne unter leichtem Druck drehen, bis sich die Lampe aus der Fassung löst. Die neue Pfeillampe (Katalog-Nr. 2510-624-513)

mit leichtem Druck in die Lampenfassung hineindrehen. Ersatzbirne vor dem Einsetzen von Fingerabdrücken und Schmutzflecken reinigen. Die Pfeillampenhalterung wieder nach hinten hindreihen. Vor dem Anziehen der Lampenhalterungsschraube sollte die Lampenhalterung so ausgerichtet werden, daß der Glühfaden der Birne eine Linie mit dem Pfeil bildet.

Abdeckung provisorisch aufsetzen. Netzkabel wieder in die Steckdose stecken, und die „EIN“-Taste drücken. Überprüfen, ob der Pfeil gleichmäßig beleuchtet ist. Ist dies der Fall, sind Glühfaden und Lampenhalterung richtig ausgerichtet. Falls nicht, neu ausrichten. Dann den Stecker wieder aus der Steckdose ziehen, und Abdeckung, Handrad und Mikroskopgummi wieder am Gerät anbringen.

b) Auswechseln der Halogenlampe (s. Abb. 3.5A)

Flügelmutter lösen, und die Abdeckung der Beleuchtungseinheit entfernen; die Halogenlampe ist jetzt sichtbar (Abb. 3.5B). Halogenlampe aus der Fassung herausziehen, und austauschen gegen eine Halogenlampe Katalog-Nr. 4200-603-011; dazu die Stifte am unteren Teil der Lampe in die Lampenfassung stecken. Prüfen, ob die Lampe gerade in der Fassung sitzt.

Wichtig: Die neue Glühbirne von Fingerabdrücken und Schmutz reinigen. Beleuchtungsabdeckung wieder aufsetzen, und die Flügelmutter anziehen. Danach Abdeckung, Handrad und Mikroskopgummi wieder am Gerät anbringen.

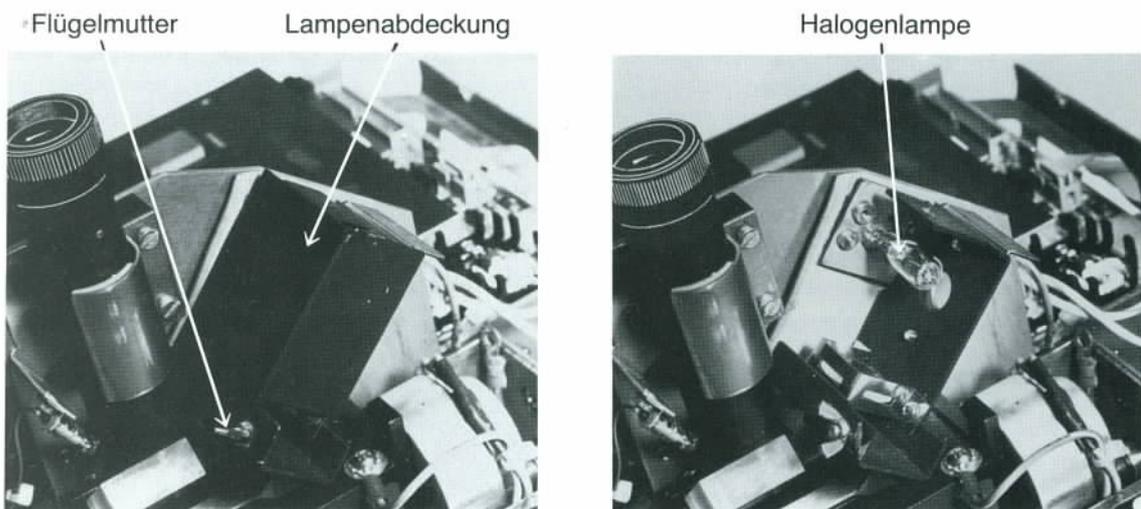
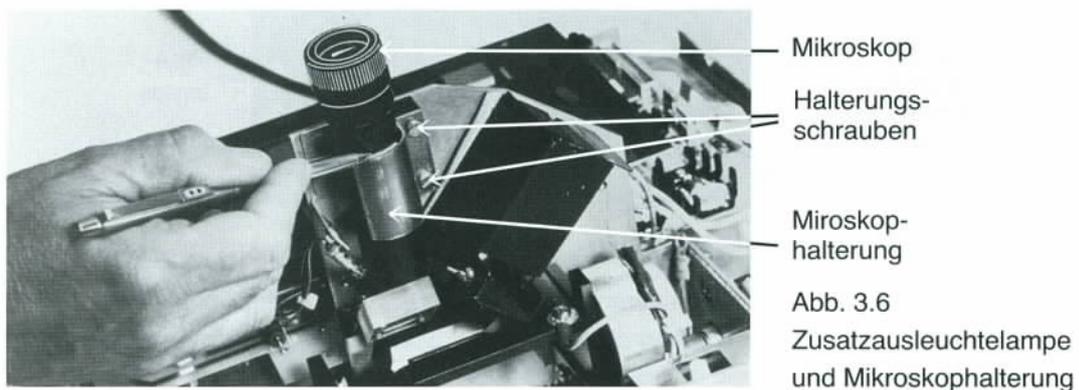


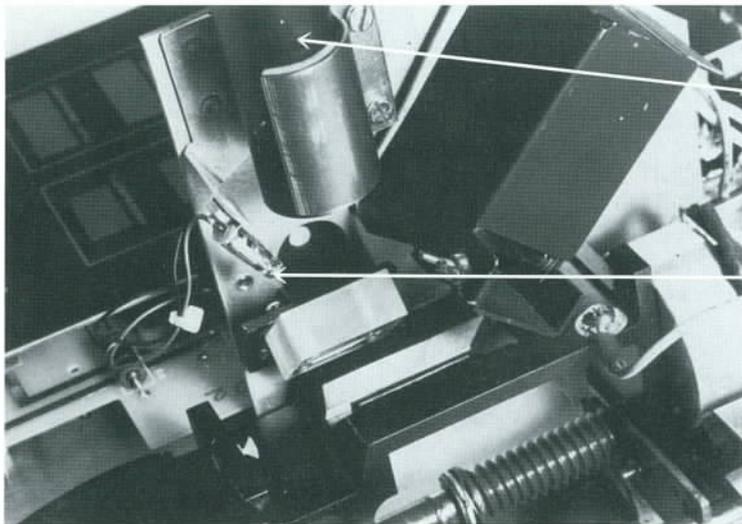
Abb. 3.5 Details der Halogenlampe

c) Auswechseln der Zusatzausleucht Lampe

Zum Auswechseln der Zusatzausleucht Lampe muß zunächst das Mikroskop gelockert und hochgeschoben werden, um überhaupt an die Lampe heranzukommen (s. Abb. 3.6).



Vor Verschieben des Mikroskops den Zylinder direkt oberhalb der Halterung markieren, wie in Abb. 3.6 gezeigt.



Hochgeschobenes
Mikroskop

Zusatz-
ausleucht Lampe

Abb. 3.7
Zusatzausleucht Lampe
mit hochgeschobenem
Mikroskop

Die beiden Schrauben an der Halterung lösen, und das Mikroskop so weit hochschieben, daß die Zusatzausleucht Lampe (Abb. 3.7) herausgenommen werden kann. Lampe aus der Klemmfassung ziehen, und gegen eine Zusatzausleucht Lampe Katalog-Nr. 2510-624-512 austauschen.

Das Mikroskop dann wieder so weit nach unten schieben, bis die markierte Linie auf gleicher Höhe mit dem oberen Ende der Zylinderhalterung ist. Die Schrauben an der Halterung wieder festziehen. Abdeckung, Handrad und Mikroskopgummi wieder am Gerät anbringen.

3.2.4 Sieben-Segment-Display-Einheit

Jede Zahlenstelle eines Anzeigefensters besteht aus einer Sieben-Segment-Display-Einheit (Abb. 3.8), die in der Hauptschaltkarte steckt. Ist eines der Segmente einer Zahlenstelle ausgefallen, kann die Display-Einheit wie im folgenden beschrieben ausgewechselt werden:

- a) **Stecker aus der Steckdose ziehen.**
- b) Abdeckung des Ablesegeräts wie in Punkt 3.2.2 beschrieben abmontieren.
- c) Ablesefeld-Platte samt „EIN/AUS“-Taste und Kabeln hochheben, und zur Seite legen (Abb. 3.8).

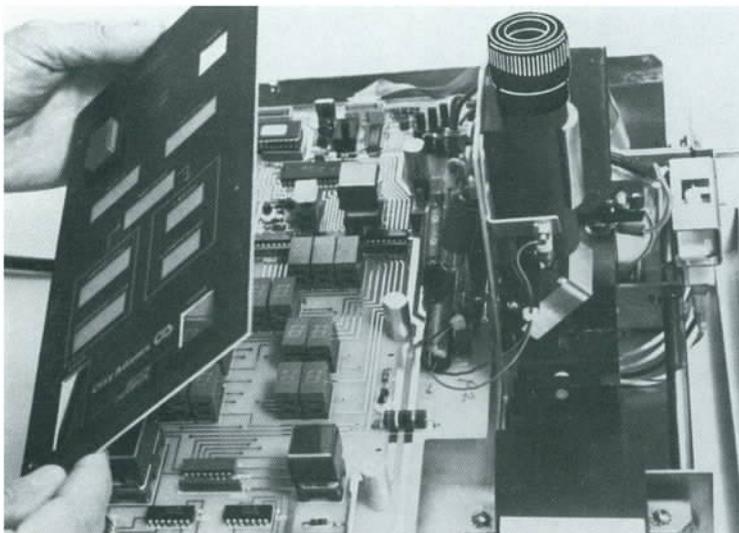
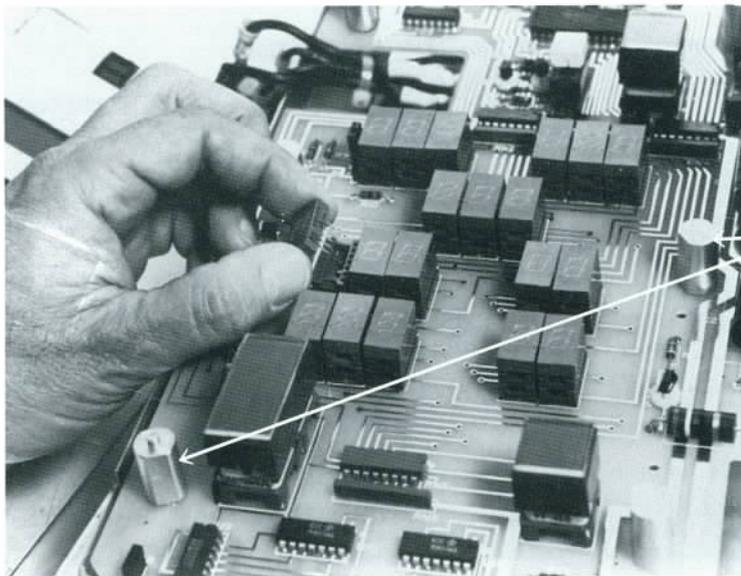


Abb. 3.8
Abnehmen der Ablesefeld-
Platte, um an die Haupt-
schaltkarte heranzukommen

- d) Defekte Display-Einheit vorsichtig aus dem Steckschuh ziehen, wie in Abb. 3.9 gezeigt.



Markierungsstifte (2)
zum Aufsetzen der
Ablesefeld-Platte

Abb. 3.9
Herausnehmen einer
Sieben-Segment-Display-
Einheit

- e) Eine Ersatz-Display-Einheit, Katalog-Nr. 2510-624-746, so halten, daß der **Dezimalpunkt unten** ist und die Stifte sich senkrecht über dem Steckschuh in der Schaltkarte befinden;
 • Stifte gerade in den Steckschuh einsetzen. Stifte **nicht** biegen oder verdrehen.
 f) Beim Auflegen der Ablesefeld-Platte ist darauf zu achten, daß die Löcher in den linken Ecken der Platte auf den beiden auf der linken Seite des Gerätes befindlichen Markierungsstiften liegen (Abb. 3.9).
 g) Abdeckung, Handrad und Mikroskopgummi wieder am Gerät anbringen.

3.2.5 „EIN/AUS“-Taste des Ablesegeräts

Ist das Licht in der „EIN/AUS“-Taste ausgefallen oder die Taste selbst defekt, so kann das Tastenteil wie im folgenden beschrieben ausgetauscht werden:

- Stecker aus der Steckdose ziehen.**
- Die Abdeckung des Ablesegeräts wie in Punkt 3.2.2 beschrieben abmontieren.
- Die Ablesefeld-Platte samt „EIN/AUS“-Taste und Steckverbindungen hochnehmen.
- Die 4 Steckkabel aus den Anschlußbuchsen der „EIN/AUS“-Taste ziehen (Abb. 3.10).

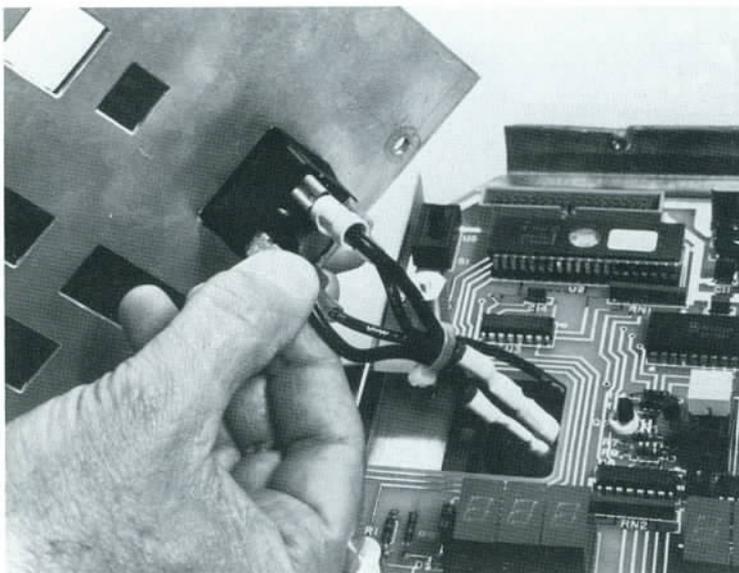


Abb. 3.10
Steckkabel aus den Anschluß-
buchsen der „EIN/AUS“-Taste
ziehen

- e) Die auf der Rückseite der Ablesefeld-Platte an beiden Seiten des Tastenteils angebrachten Federklemmen zusammendrücken, und die Taste zur Vorderseite der Platte herausdrücken.

Wichtig: Es sollte unbedingt darauf geachtet werden, daß das richtige Ersatzteil nachbestellt und eingesetzt wird:

Für das Ablesegerät Modell-Nr. 4461 (220 V)

wird eine „EIN/AUS“-Taste Katalog-Nr. 4461-650-002 benötigt.

- f) Neue „EIN/AUS“-Taste von der Vorderseite her durch die Ablesefeld-Platte drücken.
- g) Die 4 Steckkabel in die Anschlußbuchsen der „EIN/AUS“-Taste stecken; dabei nach dem Anschlußdiagramm in Abb. 3.11 vorgehen. **Überprüfen, ob die Kabel an die richtigen Anschlußbuchsen angeschlossen sind und die Stecker fest in den Buchsen sitzen.**
- h) Beim Auflegen der Ablesefeld-Platte ist darauf zu achten, daß die Löcher in den linken Ecken der Platte auf den beiden in der Hauptschaltkarte befindlichen Markierungsstiften liegen (s. Abb. 3.9).
- i) Abdeckung, Handrad und Mikroskopgummi wieder am Gerät anbringen.

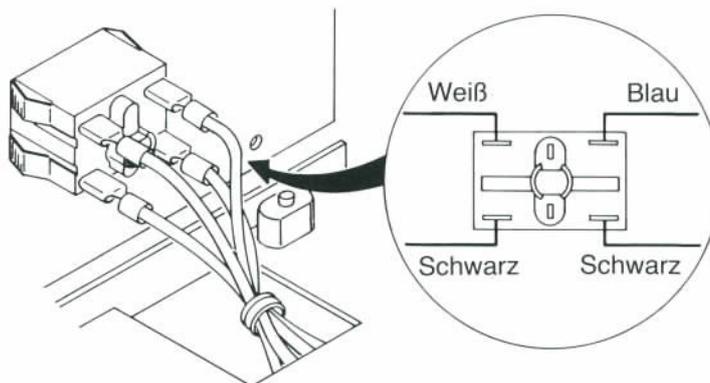


Abb. 3.11 Anschlußdiagramm für die Kabel der „EIN/AUS“-Taste

3.2.6 Hauptsicherung des Ablesegeräts

Ersatzsicherungen zum Austauschen der durchgebrannten Hauptsicherung werden mit dem Ablesegerät mitgeliefert. Weitere Sicherungen können unter Angabe der unten oder in Anhang B aufgeführten Bestellnummer nachbestellt werden.

Um die Gefahr eines Brandes auszuschließen, sollte eine durchgebrannte Hauptsicherung nur gegen eine Sicherung mit passender Nennleistung ausgetauscht werden. Sehen Sie auf dem Typenschild auf der Rückseite des Ablesegeräts nach, ob die Nennleistung des Geräts mit der Nennleistung des gewählten Sicherungstyps übereinstimmt. Zu Ihrem Ablesegerät gehört die folgende Sicherung:

Ablesegerät Modell Nr.	Nennleistung der Sicherung	Bestell-Nr.
4461	3AG 6/10 Amp. Slo–Blo	2510-623-813

Auswechseln einer durchgebrannten Hauptsicherung:

- a) **Netzstecker aus der Steckdose ziehen.**
- b) Unten auf den weißen Sicherungsknopf auf der Rückseite des Ablesegeräts drücken (Abb. 3.12). Der Knopf kommt mitsamt der Sicherung aus dem Gehäuse.

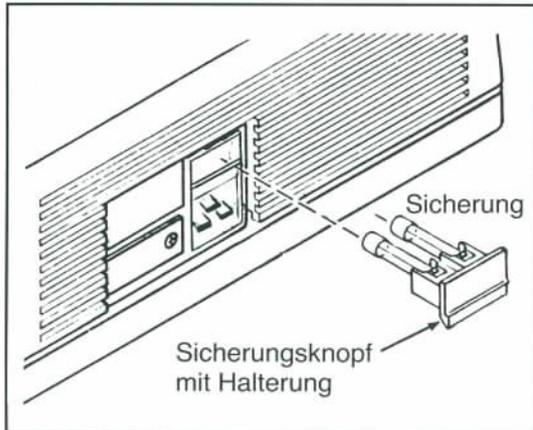


Abb. 3.12
Hauptsicherungshalterung

- c) Die durchgebrannte Sicherung aus der Knopfhalterung herausnehmen, und eine neue passende Sicherung einlegen.
- d) Knopf mit eingelegter Sicherung in die Gehäuseöffnung einführen, und drücken bis der Knopf einrastet.

Achtung!

Brennt auch die neue Sicherung sofort durch, weist dies auf einen Kurzschluß im Inneren Stromkreises hin, der vom Kundendienst behoben werden sollte.

Arbeitet die Elektronik nicht, kann in Ausnahmefällen auch noch eine dritte Sicherung, welche sich unterhalb des Anzeigefeldes zum Schutze der Elektronik bei Spannungsüberlastungen eingebracht ist, durchgebrannt sein. Zum Auswechseln ist das Gehäuseoberteil abzunehmen wie unter Punkt 3.2.2 und Abb. 3.8 bereits beschrieben.

3.2.7 Reinigung des Ablesegeräts

a. Außenflächen

QBC II Ablesegerät und Zentrifuge sollten in regelmäßigen Abständen mit einem feuchten, mit Seifenwasser oder einer milden Reinigungsmittellösung getränkten Tuch gereinigt werden. **Es dürfen auf keinen Fall Lösungsmittel oder starke Scheuermittel verwendet werden.** Hinweis: Die Reinigung der QBC Zentrifuge sollte unter Beachtung der in der Bedienungsanleitung der Zentrifuge enthaltenen speziellen Anweisungen vorgenommen werden.

b. Mikroskop-Okular

Die Oberfläche der Linse sollte mit einem speziellen Reinigungstuch für optisches Glas, einer Zobel- oder Kamelhaarbürste oder einem speziellen flüssigen Reinigungsmittel für optisches Glas gesäubert werden.

c. UV-Lichtfilter

Im Laufe der Zeit kann es notwendig werden, daß der UV-Lichtfilter im optischen Teil des Ablesegeräts gesäubert werden muß, um auch weiterhin ein klares und helles Bild vom Blutröhrchen zu erhalten. Um an den UV-Lichtfilter heranzukommen, muß

- 1) die Abdeckung, wie in Punkt 3.2.2 beschrieben, entfernt werden.



Abb. 3.13
Reinigen des UV-Licht-
filterblocks mit einem
Wattebausch

- 2) Das Mikroskop, wie in Punkt 3.2.3c beschrieben, lockern und hochschieben, um Zugang zum UV-Lichtfilterblock zu haben (Abb. 3.13).
- 3) Beide Flächen des UV-Lichtfilters (die obere und die untere) mit einem Wattebausch reinigen. **Vorsichtig vorgehen, damit keine Kratzer auf den polierten Oberflächen entstehen. UV-Lichtfilter nicht zerlegen.**
- 4) Das Mikroskop wieder in die ursprüngliche Position bringen, und die Halterungsschrauben anziehen. Abdeckung, Handrad und Mikroskopgummi wieder am Gerät anbringen.

3.2.8 Überprüfen der mechanischen und optischen Funktionen des Ablesegeräts

Es sollte in regelmäßigen Abständen überprüft werden, ob der Schlitten und die optischen Komponenten einwandfrei funktionieren, um einen ruhigen Transport des Röhrchens und eine korrekte Zusammenarbeit der mechanischen und der optischen Komponenten zu gewährleisten.

a. Bewegung des Schlittens

Das Handrad mehrmals in beide Richtungen drehen; dabei die Bewegung des Schlittens beobachten. Der Schlitten sollte sich ruhig in das Gerät hinein- und wieder herausbewegen, ohne starke vertikale oder laterale Verschiebungen oder Sprünge.

Bewegt sich der Schlitten nicht ruhig hin und her, müssen möglicherweise die Transportspindel, die Verlängerungswelle und die Führungsstange geschmiert werden (s. 3.2.2).

b. Drehung des Röhrchens

Eines der Kalibrierungsprüfröhrchen einlegen, und das Mikroskop durch Drehen des Okulars scharf einstellen. Das sich drehende Röhrchen durch das Mikroskop beobachten. Das Röhrchen muß möglichst scharf durch das Mikroskop zu sehen sein. Von außen betrachtet sollte sich das Röhrchen ruhig drehen und weder wackeln noch springen.

Wackelt oder springt das Röhrchen stark, sollte die Gummitrommelwalze, auf der sich das Röhrchen dreht, folgendermaßen gereinigt werden: Die sich drehende Walze über die gesamte Länge vorsichtig mit einem mit Isopropylalkohol getränkten Wattebausch abwischen (Abb. 3.14).

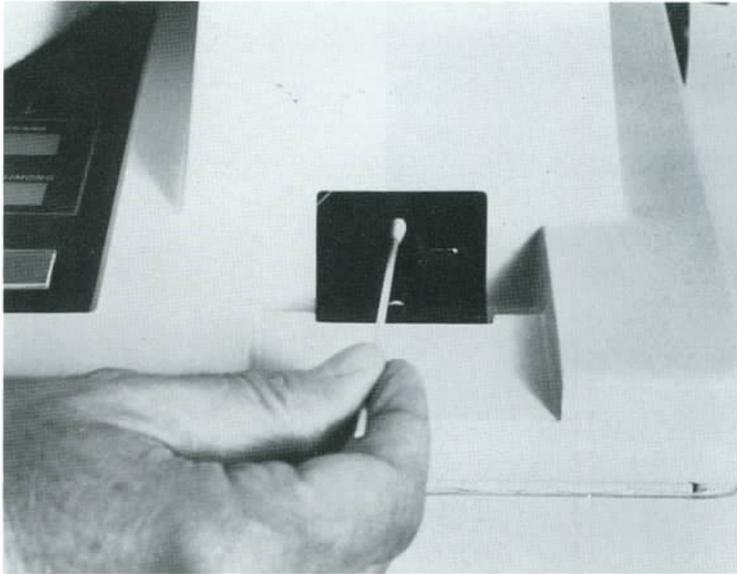


Abb. 3.14
Reinigen der sich drehenden Walze mit einem Wattebausch

c. Ausrichtung des Schlittens an den optischen Komponenten

- 1) Handrad so lange drehen, bis die 1. Farbänderungsgrenze des Prüfröhrchens eine gerade Linie mit der Pfeilspitze bildet.
- 2) Position der Pfeilspitze in Relation zum Röhrchen beobachten. Die Pfeilspitze sollte sich mit dem Röhrchen innerhalb der in Abb. 3.15 aufgezeigten Toleranzgrenzen überschneiden; die Überlappung sollte jedoch nicht mehr als ein Viertel des Röhrchendurchmessers betragen.
- 3) Beim Weitertransport des Röhrchens auf die Überlappung der Pfeilspitze achten; sie sollte innerhalb der in Abb. 3.15 aufgezeigten Toleranz liegen.
- 4) Liegt die Überlappung außerhalb der o. g. Grenzwerte, sollte der Kundendienst zur Ausrichtung des Pfeils an die optischen Komponenten gerufen werden.

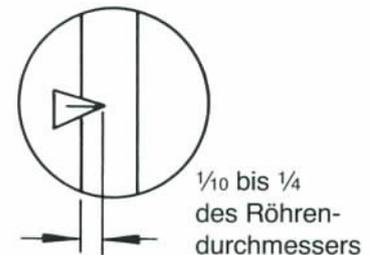


Abb. 3.15
Pfeil-Überlappungstoleranz

3.2.9 Reparaturen an der QBC Zentrifuge

Näheres siehe in beiliegender separater Bedienungsanleitung des Zentrifugenherstellers und unter Punkt 3.3.

3.2.10 Auswechseln der O-Ringe in der QBC Pipette

Entweicht Blut oder liegt die von der QBC Pipette angesaugte Blutmenge nicht innerhalb der ± 1 mm Füllmarkierung des QBC Venenblutröhrchens (s. Abschnitt 2.5), sind die O-Ringe in der Pipette wahrscheinlich ausgeleiert und sollten ausgetauscht werden. Ein Reservesatz O-Ringe (3) sowie Schmiermittel für die O-Ringe wird mit der Pipette mitgeliefert.

Zum Austauschen der O-Ringe muß die Pipette wie folgt zerlegt werden (s. Abb. 3.16):

- a) Zuerst den Plastikzylinder zusammen mit der Metallkupplung vom Griff der Pipette abschrauben, dann die Kupplung vom Zylinder.

- b) Wie in Abb. 3.17 gezeigt, den Schaft-O-Ring „A“, den Zylinder-O-Ring „B“ und den Kupplungs-O-Ring „C“ entfernen.
- c) Den Reservesatz O-Ringe auspacken; eine dicke Schicht Schmiermittel auf den Ersatz-O-Ring „A“ geben und den Ring in die Schaftaushöhlung am Zylinder drücken.
- d) Eine dünne Schicht Schmiermittel auf den Ersatz-O-Ring „B“ auftragen, und den Ring über das Gewindeende des Zylinders stülpen.
- e) Eine dünne Schicht Schmiermittel auf den Ersatz-O-Ring „C“ (kleiner O-Ring) geben, und den Ring in die Kupplung einschieben.
- f) Kupplung und Zylinder wieder zusammenschrauben.

Achtung! Metallkupplung nur „HANDWARM“ auf das kleine Gewindeende des Plastikzylinders AUFSCHRAUBEN. Werden die Teile zu fest zusammenschraubt, kann das Zylindergewinde brechen.

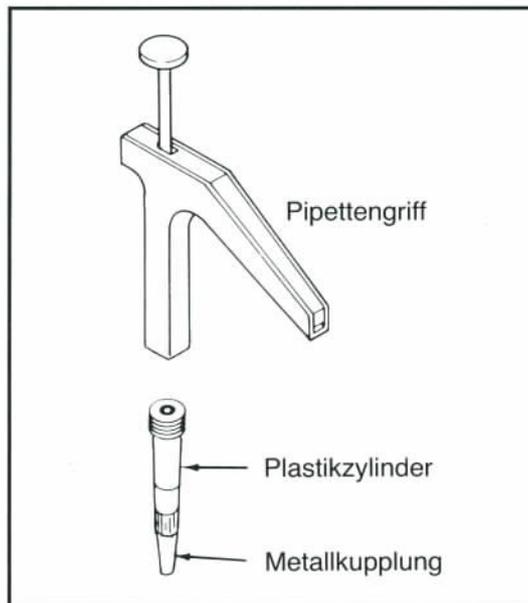


Abb. 3.16 Abschrauben des Zylinders und der Kupplung vom Pipettengriff

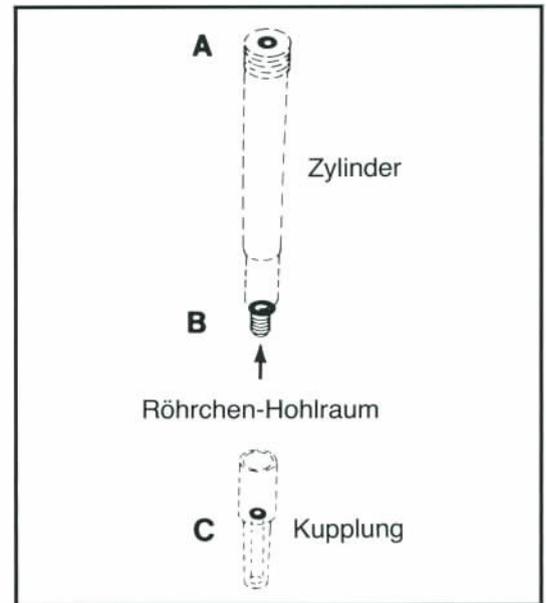


Abb. 3.17 Zylinder und Kupplung auseinandergeschraubt mit O-Ringen

- g) Nach dem Zusammenschrauben von Zylinder und Kupplung das flamppolierte Ende eines QBC Röhrchens, das den 2 roten Strichen am nächsten liegt, ganz in Kupplung und Zylinder hineinschieben. Diesen Vorgang noch mehrmals wiederholen, um überschüssiges Schmiermittel von O-Ring „C“ zu entfernen.
- h) Kupplung und Zylinder noch einmal auseinanderschrauben, und den Röhren-Hohlraum (s. Abb. 3.17) mit einem Tuch von Schmiermittel säubern.
Wichtig: Überschüssiges Schmiermittel, das in die Höhlung eines QBC Venenblutröhrchens gedrückt wird, kann dazu führen, daß der Schwimmer festsetzt und während des Zentrifugierens nicht herabsinkt.
- i) Kupplung und Zylinder wieder mit dem Pipettengriff zusammenschrauben.

3.3 Fehlersuche und -beseitigung

Treten beim Erzielen genauer Testergebnisse für QBC II Parameter unerklärliche Schwierigkeiten auf, sollte als 1. Schritt bei der Fehlersuche und -beseitigung überprüft werden, ob beim Vorbereiten der Blutröhrchen oder beim Ableseverfahren möglicherweise nicht korrekt vorgegangen wurde. Die Blutentnahme, das Vorbereiten der Röhrchen sowie das Testverfahren werden in den Abschnitten 4 und 5 dieses Handbuchs ausführlich und Schritt für Schritt beschrieben. Spezielle Vorkehrungen und Bedienungen bezüglich der Labortemperatur (max. 32 °C), der Frische der Blutproben, des Umgangs mit den Röhrchen sowie dem zeitlichen Ablauf des Tests sind entscheidend für eine gute Zellpackung und genaue Testergebnisse.

Erst wenn feststeht, daß alle Schritte korrekt durchgeführt worden sind, können andere Ursachen in Erwägung gezogen werden.

Wie in Abschnitt 5 noch näher erklärt wird, kann es vorkommen, daß bestimmte Blutproben trotz einwandfreier Vorbereitung im QBC Röhrchen keine klar ablesbaren Zellschichten bilden. Diese teilweise oder gänzlich unlesbaren Röhrchen können durch pathologische Zustände oder Chemotherapie bedingt sein, die zu Veränderungen der Zelldichte, der Zellresistenz oder der Zellmorphologie führen und das Testen mit der QBC Methode unmöglich machen. Solche Proben müssen mit anderen Methoden getestet werden.

Das QBC II Ablesegerät ist so konstruiert, daß es ein Höchstmaß an Zuverlässigkeit und eine von Tag zu Tag gleichbleibende Leistung bietet, sofern es genau gemäß der Betriebsanleitung bedient und gewartet wird. Defekte oder Unregelmäßigkeiten der Meßgeräte können durch das tägliche Ablesen der Kalibrierungsprüfröhrchen schnell festgestellt werden. Andere mechanische, elektrische oder optische Defekte machen sich beim täglichen Gebrauch sofort bemerkbar. Bei der QBC Zentrifuge können kleine, jedoch nicht so auffällige Abweichungen von den festgelegten Spezifikationen mit Hilfe der in Abschnitt 2.6.2 empfohlenen Schritte geprüft werden. Bei unklarer Sachlage den Hersteller (Hettich Zentrifugen, 7200 Tuttlingen, Telefon 0 74 61 / 70 50) um Rat fragen.

Abschnitt 4

Testverfahren

4.1 Durchführung des zentrifugalen Hämatologietests

4.1.1 Voraussetzungen für den Test

- a) QBC Materialspender ohne Abdeckung in den Probenständer stellen. **Hinweis:** Die Plastikabdeckung läßt sich leicht vom Probenständer abnehmen, wenn eine Ecke oder ein Ende der Abdeckung mit einem flachen, scharfen Gegenstand hochgebogen wird. **Hinweis: Da die Beschichtungsreagenzien in den QBC Röhrchen lichtempfindlich sind, sollten die Röhrchen erst unmittelbar vor Gebrauch aus der Ampulle genommen werden. Blutröhrchen und Röhrchenampullen sollten nicht über einen längeren Zeitraum dem Licht ausgesetzt werden.**
- b) Labortemperatur: Der Zentrifugaltest ist bei 20 bis 32 °C durchzuführen. Werden die Blutröhrchen bei Temperaturen unter 20 °C getestet, können die Blutwerte zu hoch ausfallen; werden sie bei über 32 °C getestet, werden die Farbänderungsgrenzen im Blutröhrchen u. U. verschwommen und unlesbar.
- c) Blutproben:
Für den QBC Venenbluttest: Gut gemischtes, EDTA-antikoaguliertes Blut mit einer Temperatur von 20 bis 32 °C verwenden. Das Testverfahren wird in Abschnitt 4.1.2 ausführlich beschrieben.

Wichtig:

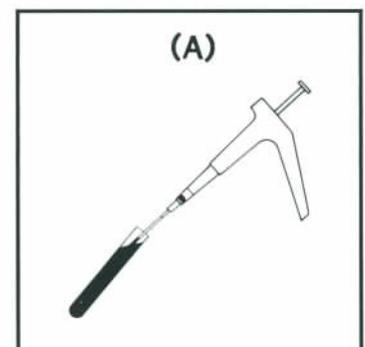
Venenblutröhrchen müssen innerhalb von 90 Minuten nach Blutentnahme vorbereitet werden, wenn alle QBC Parameter, einschließlich der Thrombozytenzahl, bestimmt werden sollen. Wird die Thrombozytenzahl nicht benötigt, können 4 Stunden bis zur Vorbereitung des Röhrchens vergehen.

Für den QBC Kapillarbluttest: Frisches, an der Fingerbeere abgenommenes Blut verwenden. Das Testverfahren wird in Abschnitt 4.1.3 ausführlich beschrieben.

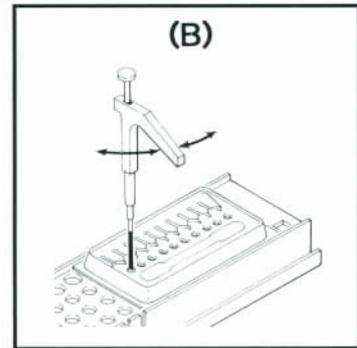
4.1.2 Testen von QBC Venenblutröhrchen

1. Schritt: Füllen und Verschließen des Blutröhrchens

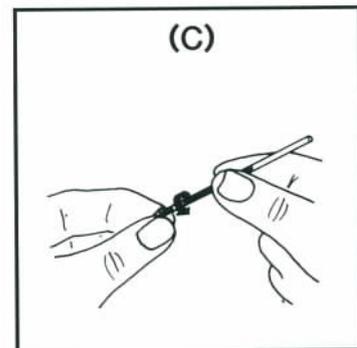
Das den roten Strichen am nächsten gelegene Röhrchenende in die Pipette einführen. Röhrchen hineindrücken, bis es ganz fest im Zylinder der Pipette sitzt. Den Kolben der Pipette nach unten drücken, dann das gegenüberliegende Röhrchenende in eine gut gemischte, antikoagulierte Venenblutprobe einführen (A). Durch langsames Loslassen des Kolbens füllt sich das Röhrchen. Das gefüllte Röhrchen waagrecht halten, und prüfen, ob der Blutspiegel sich ± 1 mm am schwarzen Füllstrich befindet.



Überschüssiges Blut an der Außenseite des Röhrchens mit einem fusselfreien Tuch abwischen. Das gegenüberliegende Röhrchenende fest in eine der Verschlusskappen im Materialspender drücken (B). Die Pipette leicht drehen, damit die Verschlusskappe beim Anheben von Pipette und Röhrchen auf dem Röhrchenende sitzen bleibt.

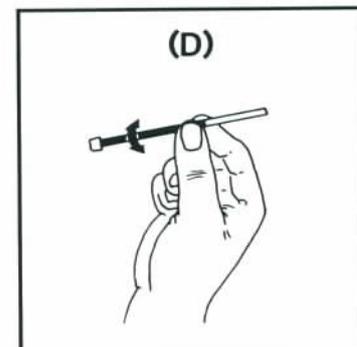


Das Röhrchen aus der Pipette nehmen. Die Verschlusskappe durch Drehen und kräftiges Drücken mit den Fingern so befestigen, daß sie einen dichten Verschluss bildet (C). Prüfen, ob die Verschlusskappe gerade ist. **Sitzt die Verschlusskappe nicht gerade, kann es zu verschwommenen Farbänderungsgrenzen kommen.**



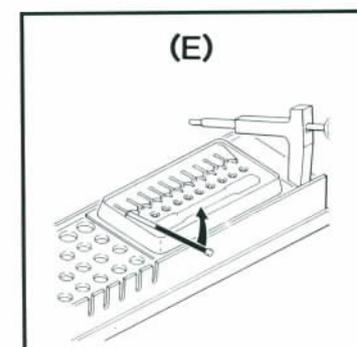
2. Schritt: Mischen des Blutes durch Rollen des Röhrchens zwischen den Fingern

Das Röhrchen mindestens zehnmal oder mindestens 5 Sekunden lang vorsichtig zwischen den Fingern hin- und herrollen, wobei das unverschlossene Röhrchenende ganz leicht nach oben zeigen sollte (D). **Sofort zum 3. Schritt übergehen.**



3. Schritt: Einsetzen des Schwimmers in das Blutröhrchen

Das unverschlossene Röhrchenende über die Spitze eines im Materialspender bereitliegenden Schwimmers gleiten lassen (E), und drücken, bis sich der Schwimmer möglichst weit im Röhrchen befindet. Das Röhrchenende mit der Verschlusskappe vorsichtig anheben, bis sich der Schwimmer aus der Einkerbung des Materialspenders löst. Das unverschlossene Röhrchenende ganz leicht nach oben gerichtet halten, damit der Schwimmer nicht herausfallen kann. Falls notwendig das Schwimmerende gegen eine saubere Fläche drücken, bis es ganz im Röhrchen verschwunden ist.



Hinweis: Den Schwimmer unter keinen Umständen anfassen. Zum Einsetzen loser oder herausgefallener Schwimmer sollte die mitgelieferte Pinzette verwendet werden.

Hinweis: Nach Einsetzen des Schwimmers dürfen die Blutproben kurz in aufrechter Stellung und mit der Verschlusskappe nach unten im Probenständer gelagert werden, um weitere Röhrchen vorbereiten zu können. Zwischen dem Einsetzen des Schwimmers und dem Ende des Zentrifugierens (4. Schritt) dürfen höchstens **20 Minuten** vergehen.

4. Schritt: fünfminütiges Zentrifugieren

Die Blutröhrchen werden folgendermaßen auf den Probensteller der QBC Zentrifuge gelegt: das offene Röhrchenende unter den Absatz der Probenstellermutter schieben, das Röhrchen dann in eine der Probenstellereinkerbungen legen. Die Verschlusskappe sollte dicht am Außenrand des Probenstellers anliegen. Ist eine ungerade Anzahl von Röhrchen zu zentrifugieren, sollte der Probensteller mit Hilfe eines leeren (mit Verschlusskappe und Schwimmer versehenen) Röhrchens austariert werden. Den Probenstellerdeckel befestigen, dann die Zentrifugenhaube zuklappen und herunterdrücken, bis sie einrastet. Die QBC Zentrifuge in Gang setzen. Sobald das Zentrifugieren beendet ist, **sollten die Röhrchen vom Probensteller genommen werden.**

Ruhepause zwischen dem Ende des Zentrifugierens und dem Ablesen der Werte: Zentrifugierte QBC Röhrchen sind vor dem Ablesen bis zu 4 Stunden lang stabil, wenn sie senkrecht (mit der Verschlusskappe nach unten) im Probenständer gelagert und vor Hitze und hellem Licht geschützt werden.

Wichtig!

- Übermäßige Hitze kann die Farbänderungsgrenzen der Zellschichten in den zentrifugierten Blutröhrchen beeinträchtigen. Die zentrifugierten Röhrchen sollten nicht unterhalb der Plasmasäule angefaßt werden. Die zentrifugierten Röhrchen sollten nicht auf warme Flächen oder unter eine starke Lichtquelle gestellt werden.
- Die Blutröhrchen sollten nach dem Zentrifugieren **nicht** auf dem Probensteller bleiben. Sie sollten sofort heruntergenommen und die Werte entweder gleich abgelesen werden, oder die Röhrchen sollten in aufrechter Stellung mit der Verschlusskappe nach unten gelagert werden, damit die einzelnen Zellschichten erhalten bleiben.
- Die Verschlusskappen sollten nach dem Zentrifugieren nicht gedreht oder verschoben werden.

5. Schritt: Ablesen der Röhrchen und Notieren der gewonnenen Werte

Hinweis: Die QBC Blutröhrchen sollten nach dem Einlegen in das Ablesegerät baldmöglichst abgelesen werden. Die Farbänderungsgrenzen der Zellschichten verschwimmen leicht, wenn sie der im Gerät herrschenden Wärme längere Zeit ausgesetzt sind.

Prüfen, ob die „VEN“-Taste gedrückt und das „VEN“-Kontrolllicht an ist. Das zentrifugierte Röhrchen mit der Verschlusskappe zuerst in das Ablesegerät einführen. Die sechs Farbänderungsgrenzen im Blutröhrchen **sofort** eingeben, wie in Abschnitt 2.3.2 beschrieben. Die sieben auf dem Ablesefeld angezeigten Blutwerte notieren.

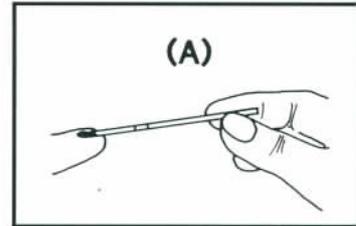
Das Röhrchen aus dem Gerät herausnehmen, und das nächste testen.

Hinweis: Durch Drücken der „EINGABE“-Taste beim nächsten Test werden alle angezeigten Werte des vorausgehenden Tests gelöscht.

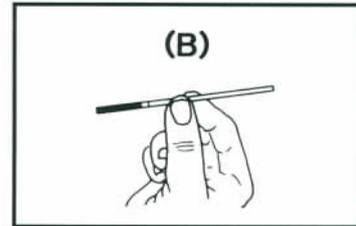
4.1.3 Testen von QBC Kapillarblutröhrchen

1. Schritt: Füllen des Röhrchens und Mischen

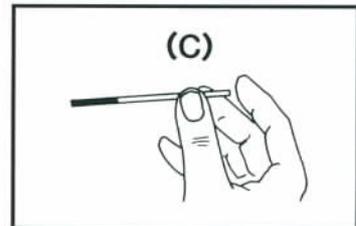
Die Röhrchen werden von dem den beiden schwarzen Strichen am nächsten gelegenen Ende her bis zwischen die Striche mit an der Fingerbeere abgenommene Blut gefüllt (A). Überschüssiges Blut an der Außenseite des Röhrchens mit einem fusselfreien Tuch abwischen. Achtgeben, daß die Probe dabei nicht versehentlich am Röhrchenende abgesaugt wird.



Das Röhrchen fast waagrecht halten, und mehrmals zwischen den Fingern rollen, damit sich das Blut mit der Antikoagulans-Beschichtung mischt (B).

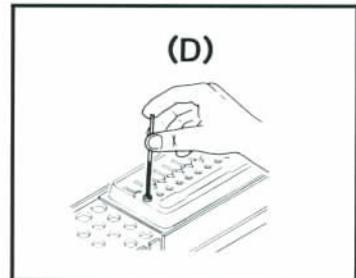


Das Röhrchen umdrehen und schrägstellen, damit das Blut in das andere Ende des Röhrchens fließen kann (C). Das Röhrchen **mindestens zehnmal oder 5 Sekunden lang** zwischen den Fingern rollen, damit sich das Blut mit der Kaliumoxalat- und Akridinorange-Beschichtung mischt. **Sofort zum 2. Schritt übergehen.**

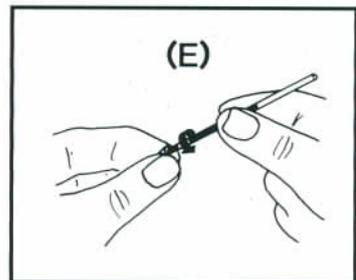


2. Schritt: Verschließen des Blutröhrchens und Einsetzen des Schwimmers

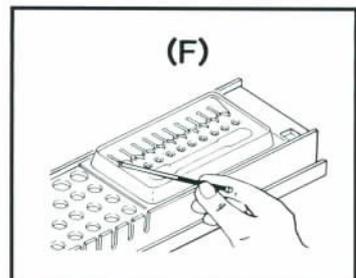
Den Zeigefinger auf das den Füllstrichen am nächsten gelegenen Röhrchenende halten; das andere Ende in eine der Verschlusskappen im Materialspender drücken (D).



Die Verschlusskappe durch Drehen und kräftiges Drücken mit den Fingern so befestigen, daß sie einen dichten Verschluss bildet (E). Prüfen, ob die Verschlusskappe gerade ist. **Sitzt die Verschlusskappe nicht gerade, kann es zu verschwommenen Farbänderungsgrenzen kommen.**



Das unverschlossene Röhrchenende über die Spitze eines im Materialspender bereitliegenden Schwimmers schieben (F), und drücken, bis sich der Schwimmer im Röhrchen befindet. Das mit der Verschlusskappe versehene Röhrchenende vorsichtig anheben, bis sich der Schwimmer aus der Einkerbung des Materialspenders löst. Das unverschlossene Röhrchenende ganz leicht nach oben gerichtet halten, damit der Schwimmer nicht herausfallen kann. Falls notwendig das Schwimmerende gegen eine saubere Fläche drücken, damit es ganz im Röhrchen verschwindet.



Hinweis: Schwimmer unter keinen Umständen anfassen. Zum Einsetzen loser oder herausgefallener Schwimmer die mitgelieferte Pinzette benutzen.

Hinweis: Nach Einsetzen des Schwimmers dürfen die Blutproben kurz in aufrechter Stellung und mit der Verschlusskappe nach unten im Probenständer gelagert werden, um weitere Röhren vorbereiten zu können. Zwischen dem Einsetzen des Schwimmers und dem Ende des Zentrifugierens (3. Schritt) dürfen höchstens **20 Minuten** vergehen.

3. Schritt: fünfminütiges Zentrifugieren

Die Blutröhrchen werden folgendermaßen auf den Probeteller der QBC Zentrifuge gelegt: das offene Röhrchenende unter den Absatz der Probentellermutter schieben, das Röhrchen dann in eine der Probentellereinkerbungen legen. Die Verschlusskappe sollte dicht am Außenrand des Probentellers anliegen. Ist eine ungerade Anzahl von Röhren zu zentrifugieren, sollte der Probenteller mit Hilfe eines leeren (mit Verschlusskappe und Schwimmer versehenen) Röhrchens austariert werden. Den Probentellerdeckel befestigen, dann die Zentrifugehaube zuklappen und herunterdrücken, bis sie einrastet. Die QBC Zentrifuge in Gang setzen. Sobald das Zentrifugieren beendet ist, **sollten die Röhren vom Probenteller genommen werden.**

Ruhepause zwischen dem Ende des Zentrifugierens und dem Ablesen der Werte: Zentrifugierte QBC Röhrchen sind vor dem Ablesen bis zu 4 Stunden lang stabil, wenn sie senkrecht (mit der Verschlusskappe nach unten) im Probenständer gelagert und vor Hitze und hellem Licht geschützt werden.

Wichtig!

- Übermäßige Hitze kann die Farbänderungsgrenzen der Zellschichten in den zentrifugierten Blutröhrchen beeinträchtigen. Die zentrifugierten Röhrchen sollten nicht unterhalb der Plasmasäule angefaßt werden. Die zentrifugierten Röhrchen sollten nicht auf warme Flächen oder unter eine starke Lichtquelle gestellt werden.
- Die Blutröhrchen sollten nach dem Zentrifugieren **nicht** auf dem Probenteller bleiben. Sie sollten sofort heruntergenommen und die Werte entweder gleich abgelesen werden, oder die Röhrchen sollten in aufrechter Stellung mit der Verschlusskappe nach unten gelagert werden, damit die einzelnen Zellschichten erhalten bleiben.
- Die Verschlusskappen sollten nach dem Zentrifugieren nicht gedreht oder verschoben werden.

4. Schritt: Ablesen der Röhren und Notieren der gewonnenen Werte

Hinweis: Die QBC Blutröhrchen sollten nach dem Einlegen in das Ablesegerät baldmöglichst abgelesen werden. Die Farbänderungsgrenzen der Zellschichten verschwimmen leicht, wenn sie der im Gerät herrschenden Wärme längere Zeit ausgesetzt sind.

Prüfen, ob die „KAP“-Taste gedrückt und das „KAP“-Kontrolllicht an ist. Das zentrifugierte Röhrchen mit der Verschlusskappe zuerst in das Ablesegerät einführen. Die sieben Farbänderungsgrenzen im Blutröhrchen **sofort** eingeben, wie in Abschnitt 2.3.2 beschrieben. Die sieben auf dem Ablesefeld angezeigten Blutwerte notieren.

Das Röhrchen aus dem Gerät herausnehmen, und das nächste testen.

Hinweis: Durch Drücken der „EINGABE“-Taste beim nächsten Test werden alle angezeigten Werte des vorausgehenden Tests gelöscht.

4.1.4 Zeitliche Abfolge des Tests (Stabilität der Blutröhrchen)

Um sowohl den von Labor zu Labor unterschiedlichen Arbeitsabläufen gerecht zu werden, als auch größere Mengen auf einmal testen zu können, können die in Abschnitt 4.1.2 und 4.1.3 genannten und im folgenden noch einmal zusammengefaßten Ruhepausen ohne negative Auswirkungen auf die Testergebnisse gemacht werden.

Beim Testen von Venenblut

- a) Zwischen Blutabnahme und Ende des Zentrifugierens:
90 Minuten für alle Hämatologie-Parameter, einschließlich der Thrombozytenzahl;
oder
4 Stunden für alle Hämatologie-Parameter, **ohne Thrombozytenzahl**.
- b) Zwischen Einsetzen des Schwimmers und Ende des Zentrifugierens:
höchstens **20 Minuten** vorausgesetzt die o. g. Zeiten werden nicht überschritten.
- c) Vom Ende des Zentrifugierens bis zum Ablesen der Werte:
4 Stunden, vorausgesetzt die Blutröhrchen werden senkrecht und mit der Verschlusskappe nach unten gelagert.

Beim Testen von Kapillarblut

- a) Vom Abnehmen des Blutes an der Fingerbeere in das QBC Kapillarblutröhrchen hinein bis zum Einsetzen des Schwimmers:
alle Vorbereitungsschritte sind **ohne Pausen** durchzuführen.
- b) Zwischen Einsetzen des Schwimmers und Ende des Zentrifugierens:
höchstens **20 Minuten**.
- c) Vom Ende des Zentrifugierens bis zum Ablesen der Werte:
4 Stunden, vorausgesetzt die Blutröhrchen werden senkrecht und mit der Verschlusskappe nach unten gelagert.

4.1.5 Hinweise zum Test

a. Aufbewahrung der Blutröhrchen

QBC Röhrchen, Schwimmer und Verschlusskappen vor Schmutz und Staub schützen durch Abdecken des Probenständers nach dem täglichen Gebrauch. **Unbenutzte Röhrchen sollten wegen der Lichtempfindlichkeit ihrer Akridinorange-Beschichtung unbedingt in ihren lichtundurchlässigen Sammelbehältern aufbewahrt werden.**

Bei längerer Lagerung sollten die nicht benötigten Sammelbehälter der QBC Blutröhrchen verschlossen im Dunkeln aufbewahrt werden.

b. Füllmenge in Venenblutröhrchen

Gelingt es nicht, mit der Pipette Blut bis ± 1 mm an den schwarzen Füllstrich des QBC Venenblutröhrchens aufzuziehen, sollte das Röhrchen weggeworfen und ein neues vorbereitet werden. **Niemals versuchen, ein und dasselbe Blutröhrchen auszuleeren und erneut zu füllen.** Gibt es weiterhin Probleme beim Füllen, sind die O-Ringe in der Pipette aller Wahrscheinlichkeit nach ausgeleiert oder defekt. Einzelheiten zum Auswechseln der O-Ringe sind in Abschnitt 3.2.10 enthalten. Vorübergehend oder bei defekter Pipette können die Venenblutröhrchen manuell gefüllt werden, genauso wie die Kapillarblutröhrchen.

Liegt der Plasmaspiegel eines zentrifugierten QBC Venenblutröhrchens unterhalb des unteren roten Markierungsstrichs, ist Blut durch Ausfließen oder Verdunsten verlorengegangen; liegt er oberhalb des oberen roten Strichs, wurde beim Füllen wahrscheinlich zu viel Blut aufgezogen. **Venenblutröhrchen sollten nur getestet werden, wenn der Plasmaspiegel zwischen den beiden roten Markierungsstrichen liegt.**

4.2 Kalibrierungs-Details

Durch den täglichen Gebrauch der Kalibrierungsprüfröhrchen, wie in Abschnitt 2.6.1 beschrieben, wird sichergestellt, daß das QBC II Ablesegerät innerhalb der vom Hersteller festgelegten Toleranzen arbeitet.

4.3 Qualitätskontrolle

Die Ergebnisse des zentrifugalen Hämatologietests mit QBC II sollten in regelmäßigen Abständen mit durch Standardreferenzmethoden gewonnenen Werten verglichen werden. Folgende Referenzmethoden werden empfohlen:

Parameter	Referenzmethode
HKT	Zentrifugaler Mikrohämokrit
LEUKO	Impedanz-Zellzählgerät
GRAN	Differentialblutbild (100 Zellen)*
LYMPH/MONO	Differentialblutbild (100 Zellen)**
THROMBO	Phasenmikroskopie oder Impedanz-Zellzählgerät

* Beim Differentialblutbild der Granulozyten sollte auch die Gesamtzahl der neutrophilen, eosinophilen und basophilen Granulozyten bestimmt werden.

** Beim Differentialblutbild sollte auch die Gesamtzahl der Lymphozyten und Monozyten bestimmt werden.

Hinweis: Liegen die vom Ablesegerät gewonnenen Werte nicht innerhalb akzeptabler Korrelationsgrenzen, sollte der Kundendienst verständigt werden.

Abschnitt 5

Leistungsmerkmale des QBC II Systems

5.1 Testergebnisse

5.1.1 Farbänderungsgrenzen und Farben der Zellschichten

Durch das Mikroskop des QBC II Ablesegeräts betrachtet, sollten die Farbänderungsgrenzen zwischen den einzelnen Schichten in dem sich drehenden Blutröhrchen klar erkennbar und im rechten Winkel zur Längsachse des Röhrchens sein. **Ein Röhrchen sollte nur abgelesen werden, wenn sich alle aneinandergrenzenden Zellschichten klar farblich voneinander unterscheiden.**

Die Farbe der einzelnen Zellschichten darf etwas unterschiedlich sein, sie sollte sich jedoch im Rahmen der weiter oben beschriebenen Farbtöne bewegen.

Wichtig: Haben die drei gestreckten Zellschichten des Buffy Coat durch das Ablesegerät betrachtet eine grünliche Farbe, so ist dies normalerweise ein Zeichen dafür, daß die Akridin-orange-Beschichtung nicht ganz in Ordnung ist.

5.1.2 Fehlen oder Vermischung von Zellschichten

Bei bestimmten hämatologischen und pathologischen Zuständen kann es vorkommen, daß sich die orange-gelbe Granulozytenschicht nicht bildet, oder daß die untere Grenze so undeutlich ist, daß sich keine klare Farbänderungsgrenze bestimmen läßt. Dieser Zustand entsteht, wenn sich das spezifische Gewicht der Erythrozyten in Richtung des spezifischen Gewichts der Granulozyten verschiebt, was zu einer Vermischung von Erythrozyten und Granulozyten führt.

Bei QBC Röhrchen, bei denen eine Vermischung von Erythrozyten und Granulozyten vorlag, wurde festgestellt, daß eine große Anzahl von ihnen ein anomales mittleres Blutkörperchenvolumen, eine anomale Erythrozyten-Verteilungsbreite oder eine andere morphologische Erythrozytenanomalie aufwies.

Ein Fehlen der Granulozytenschicht ist leicht ersichtlich, da die hellrote Schicht in diesem Fall unmittelbar in die grüne Lymph/Mono-Schicht übergeht (s. Abb. 5.1).

Werden die Farbänderungsgrenzen versehentlich trotz Fehlens der Granulozytenschicht eingegeben, ist eine Zellschicht (und eine Farbänderungsgrenze) weniger vorhanden als erforderlich, und das Ablesegerät zeigt keine Testwerte an.

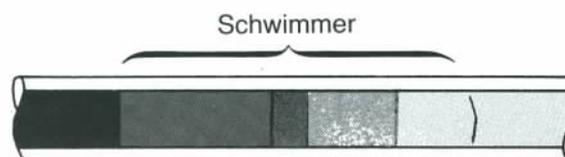


Abb. 5.1 QBC Röhrchen mit fehlender Granulozytenschicht

5.1.3 Bildung eines dunklen Ringes zwischen der Gran-Schicht und der Lymph/Mono-Schicht

Die Bildung eines dünnen bis kräftigen dunkelroten Ringes (Abb. 5.2) zwischen der GRAN-Schicht und der LYMPH/MONO-Schicht ist nichts Ungewöhnliches. Blutröhrchen mit einem dunklen Ring können getestet werden, sofern die GRAN-SCHICHT und das untere Ende des dunklen Ringes klar voneinander abgegrenzt sind. Beim Eingeben der 4. Farbänderungsgrenze in einem Röhrchen mit dunklem Ring muß die Pfeilspitze auf das untere Ende des dunklen Ringes ausgerichtet werden, d. h. auf die Farbänderungsgrenze zwischen der orange-gelben GRAN-Schicht und dem dunklen Ring.

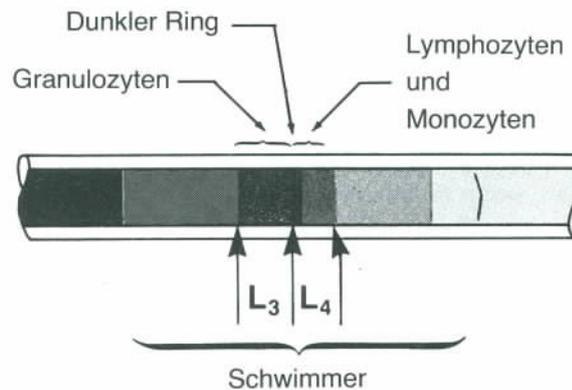


Abb. 5.2 QBC Röhrchen mit dunklem Ring zwischen der GRAN- und der LYMPH/MONO-Schicht

5.1.4 Zellansammlungen am oberen Schwimmerende

Bei einigen Blutröhrchen sind beim Eingeben der Farbänderungsgrenze zwischen der Thrombozyten- und der Plasmaschicht Ansammlungen von fluoreszierenden Zellen zu erkennen, die am oberen Ende und an den Seiten des Schwimmers kleben. Dieser Zustand scheint mit Alter und Beschaffenheit der Blutprobe in Zusammenhang zu stehen. Tests haben ergeben, daß die Zellansammlungen bei Blutproben, die jünger als 90 Minuten sind, vernachlässigend klein sind. Die Einhaltung der in Abschnitt 4.0 bei dem Punkt „Zeitliche Abfolge des Tests“ angegebenen Zeiten ist daher von größter Wichtigkeit.

5.1.5 Verschwommene Farbänderungsgrenzen

Verschwommene oder undeutliche Farbänderungsgrenzen – gleich, ob nur geringfügig oder stark – können durch eingeschlossene Fusselteilchen oder eine falsch aufgesetzte Verschlusskappe hervorgerufen werden, oder wenn die umgebende Raumtemperatur über der empfohlenen Grenze von 32 °C liegt.

Hinweis: QBC Tests dürfen nicht an Orten durchgeführt werden, an denen die Temperatur mehr als 32 °C beträgt.

Durch die Drehung eines Blutröhrchens im QBC II Ablesegerät hat es den optischen Anschein, als ob das leicht wellenförmige oder unregelmäßige Aussehen einiger Zellschichtgrenzen ausgeglichen wird, wodurch sie als gerade, „ablesbare“ Farbänderungsgrenzen erscheinen. Werden die Wellen oder Unregelmäßigkeiten stärker, so hat dies beim sich drehenden Röhrchen optisch zur Folge, daß die Farben an den Zellschichtgrenzen ineinander übergehen und die Farbänderungsgrenzen verschwimmen. **Sind die Farbänderungsgrenzen extrem undeutlich oder nur schwer ablesbar, sollte die Probe mit anderen Methoden getestet werden.**

5.2 Grenzen des Tests

Die vom QBC II System gemessenen hämatologischen Parameter sind bei den einzelnen Werten nur für folgende Bereiche gültig:

Hämatokrit	25–55%
Gesamtzahl Leukozyten	2,0–30,0 ($\times 10^9/L$)
Gran	1–99%; 0,02–29,7 $\times 10^9/L$ Zellen (bei einer Leukozytenzahl von 2,0–30,0 $\times 10^9/L$)
Lymph/Mono	1–99%; 0,02–29,7 $\times 10^9/L$ Zellen (bei einer Leukozytenzahl von 2,0–30,0 $\times 10^9/L$)
Thrombozytenzahl	80–600 ($\times 10^9/L$)

Ergeben sich bei einer Probe Testwerte außerhalb dieser Bereiche, sollten die Ergebnisse mit anderen Testmethoden überprüft werden. Es können keine Blutwerte mit der QBC Methode gewonnen werden, wenn sich in dem zentrifugierten Blutröhrchen keine klar abgegrenzten Zellschichten und deutliche Farbänderungsgrenzen bilden. Das Fehlen von klar abgegrenzten Farbänderungsgrenzen zwischen bestimmten Zellschichten, der sog. „Streaming“-Effekt, ist am häufigsten zu beobachten, wenn sich Erythrozyten und Granulozyten mischen und die Farbänderungsgrenze verschwimmen lassen. Die Häufigkeit des „Streaming“ in Blutröhrchen hängt im allgemeinen vom Patientengut ab; sie ist am geringsten bei im Büro tätigen Testpersonen und am höchsten bei stationären Patienten. Das „Streaming“ in QBC Blutröhrchen konnte aufgrund einer verbesserten Röhrchenbeschichtung, d. h. durch Beimischung eines die Erythrozytenagglutination fördernden Wirkstoffs, wesentlich reduziert werden.

5.3 Richtwerte

Die in Tabelle V–1 enthaltenen mittleren Werte und Bereiche wurden mit der QBC Methode aus Proben von ambulanten erwachsenen, im Industriesektor tätigen Blutspendern gewonnen.

Tabelle V–1 Richtwerte – QBC II zentrifugale Hämatologische Parameter⁸

Parameter	Venenblut		Kapillarblut	
	Mittlerer Wert (\bar{x})	Bereich (± 2 MQA)	Mittlerer Wert (\bar{x})	Bereich (± 2 MQA)
HKT (%)				
Männer	44.2	36.8-51.5	43.3	35.4-51.2
Frauen	40.4	34.2-46.5	40.7	34.7-46.6
THROMBO ($\times 10^9/L$)	268	151-385	261	124-399
LEUKO ($\times 10^9/L$)	7.0	4.1-9.9	7.3	3.7-10.9
GRAN (%)	61.6	44.6-78.5	64.8	50.6-79.1
GRAN ($\times 10^9/L$)	4.5	1.8-7.2	4.5	2.2-6.9
LYMPH/MONO (%)	38.4	21.5-55.4	35.1	20.9-49.4
LYMPH/MONO ($\times 10^9/L$)	2.7	1.5-3.9	2.4	1.2-3.5

Die Normalbereiche für die o. g. Parameter sind in Tabelle V–2 enthalten.

Tabelle V-2 Normalbereiche für Hämatologische Parameter¹

HKT (%)	Männer	40.0-54.0
	Frauen	37.0-47.0
THROMBO ($\times 10^9/L$)		140-440
LEUKO ($\times 10^9/L$)		4.3-10.0
GRAN*	%	44.2-80.2
	($\times 10^9/L$)	2.0- 8.8
LYMPH/ MONO*	%	28.0-48.0
	($\times 10^9/L$)	1.2- 5.3

* Hinweis: Die in Tabelle V-2 enthaltenen Normalbereiche für Granulozyten und Lymphozyten/Monozyten wurden von Miale¹² abgeleitet. Die aufgeführten Normalbereiche für die einzelnen Leukozyten-Arten sind in die Subpopulationen Granulozyten und Lymphozyten/Monozyten unterteilt.

Wir empfehlen den Labors, eigene, auf die Charakteristika ihres jeweiligen Patientengutes abgestimmte Normalbereiche festzulegen.

5.4 Spezielle Leistungsmerkmale⁸

5.4.1 Genauigkeit

Angaben über die Reproduzierbarkeit von mit dem QBC II System erzielten Ergebnissen innerhalb einer Arbeitsperiode finden sich in Tabelle V-3 für jeweils 3 verschiedene Venen- und Kapillarblut-Testreihen.

Tabelle V-3 QBC II – Genauigkeit innerhalb einer Arbeitsperiode

Venenblut					Kapillarblut			
Parameter	Mittlerer n= Wert	Mittlerer V.K. (%)	V.K. Bereich (%)		Mittlerer n= Wert	Mittlerer V.K. (%)	V.K. Bereich (%)	
HKT (%)	7	31.3	1.34	0.76 - 1.69	6	34.6	2.06	1.73 - 2.57
	16	40.9	1.38	0.74 - 1.99	16	40.6	2.29	1.29 - 3.80
	3	47.4	1.01	0.90 - 1.22	2	45.1	2.07	1.71 - 2.43
THROMBO ($\times 10^9/L$)	13	128	10.90	7.09 - 17.20	12	136	15.48	8.22 - 26.72
	7	255	9.48	4.46 - 15.04	9	262	11.67	8.73 - 14.61
	6	430	7.30	5.49 - 11.81	3	336	6.96	6.56 - 7.43
LEUKO ($\times 10^9/L$)	3	4.57	4.43	3.43 - 5.32	3	4.6	9.07	3.48 - 12.35
	15	6.9	5.37	2.50 - 7.99	17	6.6	8.25	4.12 - 14.60
	8	11.93	4.33	2.53 - 6.89	4	12.8	4.96	3.56 - 6.10
GRAN (%)*	9	53.0	4.94	1.79 - 8.53	5	54.4	8.18	4.5 - 9.7
	18	64.6	3.47	1.33 - 5.90	11	64.2	6.46	3.0 - 10.5
	31	76.3	2.90	1.0 - 9.8	8	72.9	5.28	2.8 - 7.8
GRAN ($\times 10^9/L$)	8	2.26	8.35	4.7 - 14.6	4	2.4	8.5	5.1 - 10.8
	22	4.04	5.90	3.8 - 8.9	12	3.5	7.4	3.1 - 11.1
	28	7.16	4.90	3.1 - 7.1	8	6.8	5.2	4.5 - 6.5
LYMPH/MONO ($\times 10^9/L$)	15	1.42	12.60	7.8 - 19.4	9	1.7	15.3	12.0 - 18.5
	33	2.29	11.50	4.9 - 16.5	9	2.2	14.9	7.9 - 19.0
	10	3.27	7.90	3.2 - 13.9	6	2.9	11.2	6.1 - 13.4

* Bei QBC II ergeben die % Granulozyten und die % Lymphozyten/Monozyten immer einen Gesamtwert von 100%. Deshalb sind die Standardabweichungen für % Granulozyten und % Lymphozyten/Monozyten gleich.

5.4.2 Richtigkeit

Angaben über die Korrelation von mit QBC II erzielten Hämatokrit-, Leukozyten- und Thrombozyten-Werten und den entsprechenden Standardfrequenzmethoden-Werten sind Tabelle V-4 und den Abb. 5.3 bis zu 5.8 zu entnehmen.

Tabelle V-4 QBC II Korrelationsdaten (HKT, LEUKO, THROMBO)

Parameter	Probe (Referenzmethode)	n=	Bereich der Referenzwerte	Korrelations- koeffizient	Richtungs- koeffizient	Abschnitt
HKT (%)	Venenblut (Mikrohämatokrit) ^{1,2}	200	16.5 - 56.6	0.9884	0.9952	-0.3665
	Kapillarblut (Mikrohämatokrit)	100	34.0 - 50.7	0.9450	1.0000	0.0027
THROMBO (x 10 ⁹ /L)	Venenblut (s.Fußnote 2)	492	9 - 733	0.9056	0.9744	-8.2440
	Venenblut (Phasenmikroskopien)	101	2 - 869	0.9326	1.0260	-0.0583
	Kapillarblut (Clay Adams UF-100)	99	146 - 383	0.7129	0.9903	0.1430
LEUKO (x 10 ⁹ /L)	Venenblut (s.Fußnote 1)	493	0.3 - 32.5	0.9565	1.0915	-0.6165
	Kapillarblut (Coulter ZBI)	100	3.9 - 12.7	0.8652	0.9870	-0.0592

1. Referenzmethoden: Coulter ZBI, Coulter Modell S und Ortho ELT-8

2. Referenzmethoden: Clay Adams ULTRA-FLO 100 Thrombozytenzählgerät, Coulter Thrombocounter und Ortho ELT-8

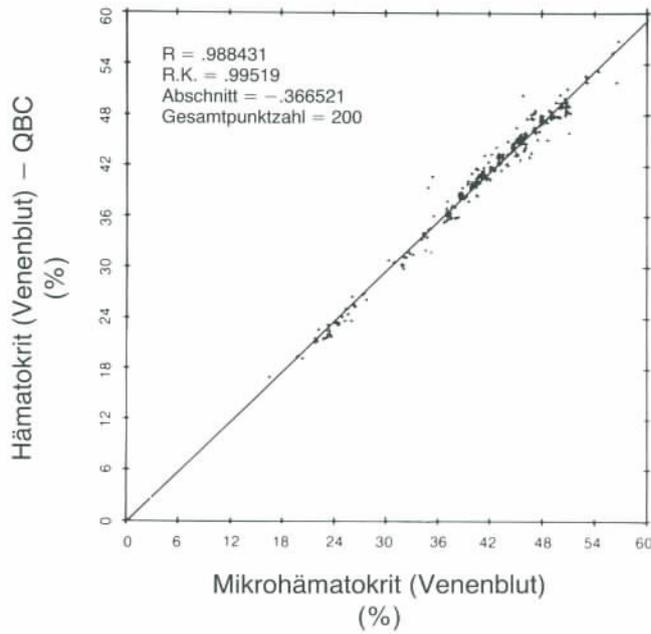


Abb. 5.3
Venenblut-Korrelationskurve: QBC II Hämatokrit gg. Mikrohämatokrit-Referenzmethode

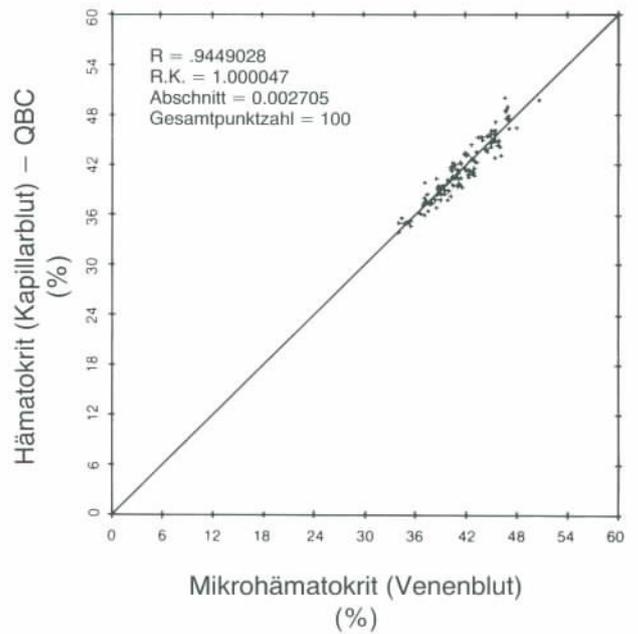


Abb. 5.4
Kapillarblut-Korrelationskurve: QBC II Hämatokrit gg. Mikrohämatokrit-Referenzmethode

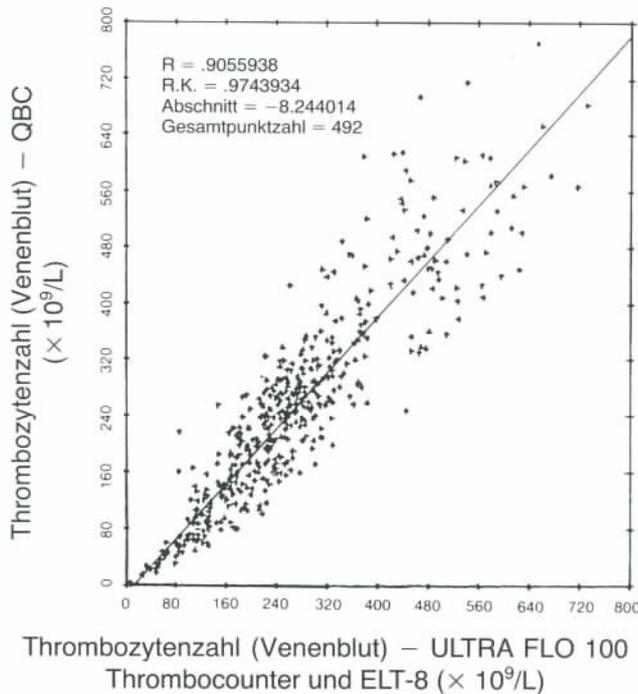


Abb. 5.5
Venenblut-Korrelationskurve: QBC II Thrombozytenzahl gg. ULTRA-FLO 100, Thrombocounter und ELT-8 Thrombozytenzahlen

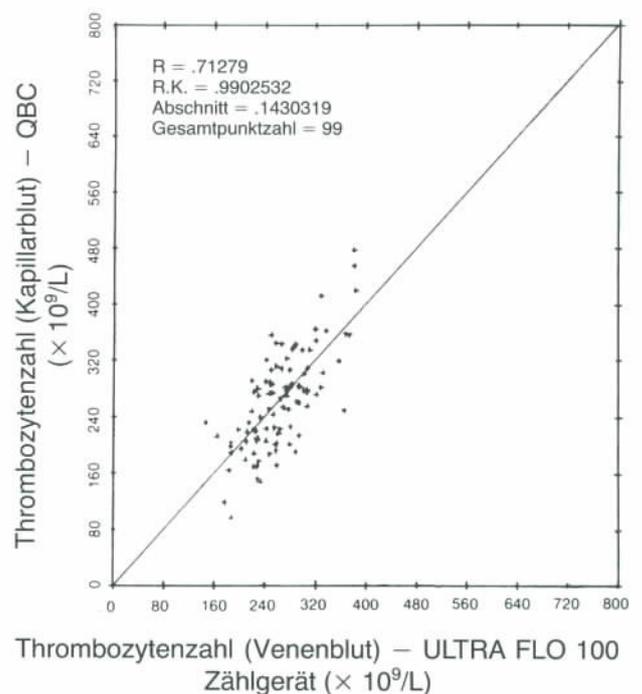
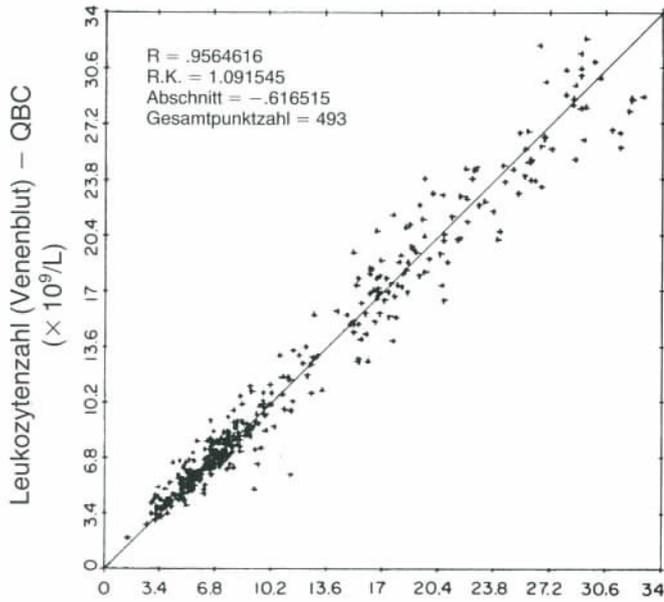
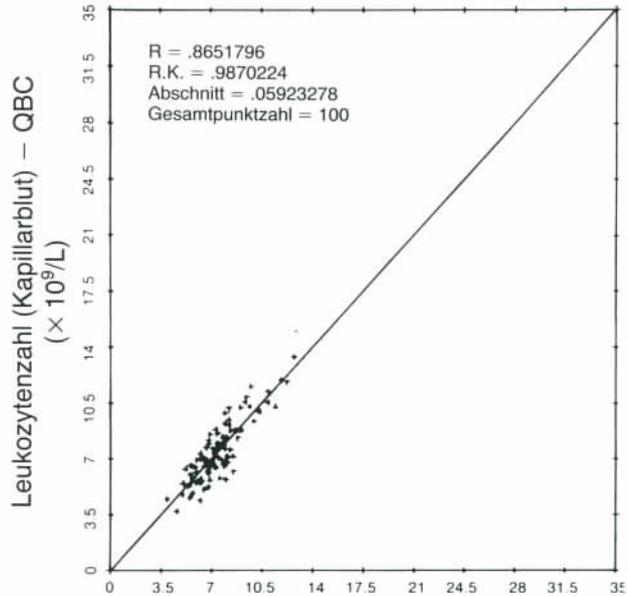


Abb. 5.6
Kapillarblut-Korrelationskurve: QBC II Thrombozytenzahl gg. ULTRA-FLO 100 Thrombozytenzahl



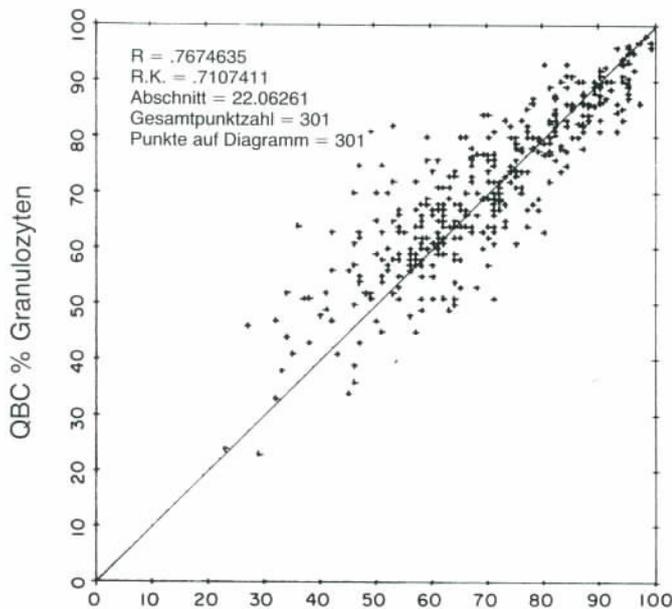
Leukozytenzahl (Venenblut) – Coulter ZBI,
Coulter Modell S und ELT-8 Zählgerät ($\times 10^9/L$)

Abb. 5.7
Venenblut-Korrelationskurve: QBC II Leukozytenzahl gg. Coulter Modell S und Ortho ELT-8 Leukozytenzahlen



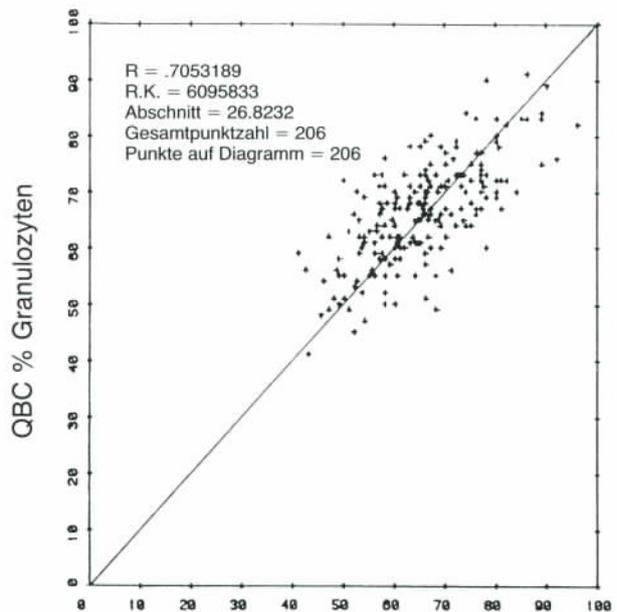
Leukozytenzahl (Venenblut) – Coulter ZBI
($\times 10^9/L$)

Abb. 5.8
Kapillarblut-Korrelationskurve: QBC II Leukozytenzahl gg. Coulter ZBI Leukozytenzahl



Referenzmethode % Granulozyten

Abb. 5.9
Venenblut-Korrelationskurve: QBC II % Granulozyten gg. Differentialblutbild (100 Zellen)



Referenzmethode % Granulozyten

Abb. 5.10
Kapillarblut-Korrelationskurve: QBC II % Granulozyten gg. Differentialblutbild (100 Zellen)

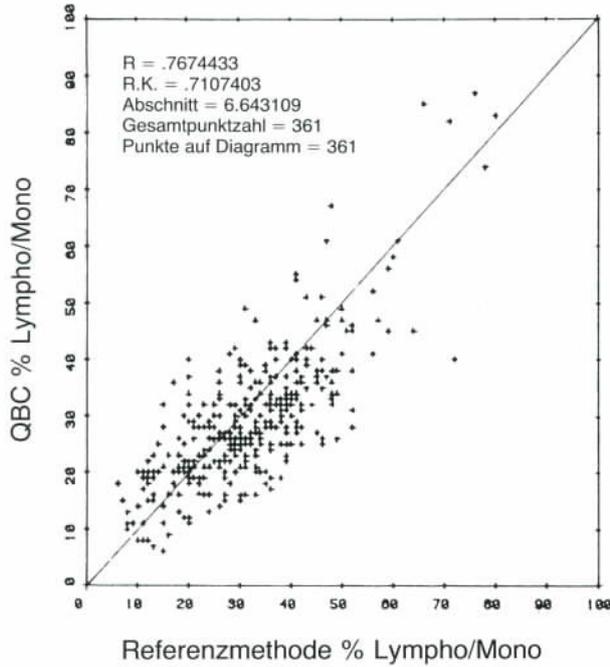


Abb. 5.11
 Venenblut-Korrelationskurve: QBC II % Lymph/ Mono gg. Differentialblutbild (100 Zellen)

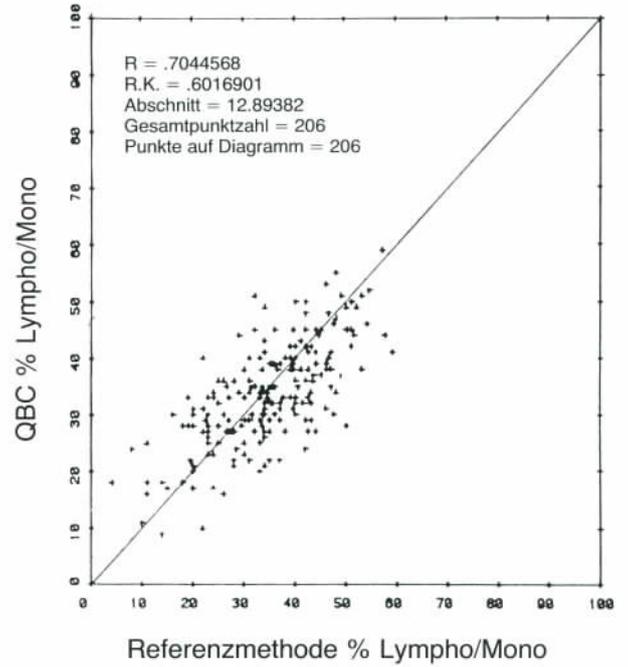


Abb. 5.12
 Kapillarblut-Korrelationskurve: QBC II % Lymph/ Mono gg. Differentialblutbild (100 Zellen)

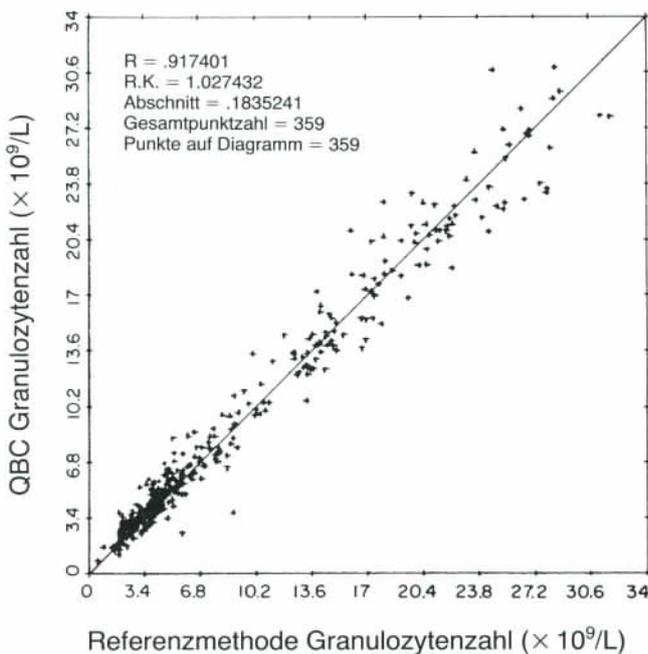


Abb. 5.13
 Venenblut-Korrelationskurve: QBC II Granulozytenzahl gg. Differentialblutbild

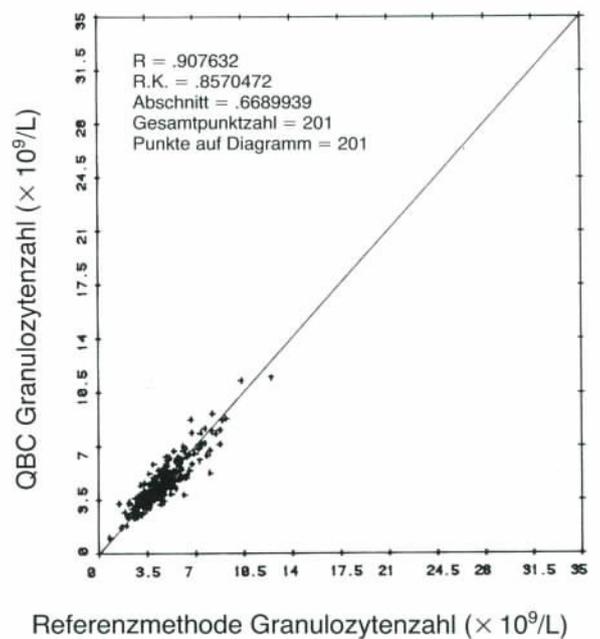


Abb. 5.14
 Kapillarblut-Korrelationskurve: QBC II Granulozytenzahl gg. Differentialblutbild

Abschnitt 6

Literaturverzeichnis

1. Wintrobe, M. M., (1974) Clinical Hematology, 7th Ed., Lea & Febiger, Phila., Pa., pp. 111–112, 1791–1795.
2. Wintrobe, M. M., (1933) „Macroscopic Examination of the Blood”, Amer. J. Med. Sc., 185 : 58–71.
3. Olef, I. (1937) „The Determination of Platelet Volume”, J. Lab. and Clin. Med., 23 : 166–178.
4. Bessis, M. (1940) „Une méthode permettant l'isolement des différents éléments figurés du sang”, Sang 14 : 262.
5. Davidson, E. (1960) „The Distribution of the Cells in the Buffy Layer in Chronic Myeloid Leukemia”, Acta haemat., 23 : 22–28.
6. Zucker, R. M. and Cassen, B. (1966) „The Separation of Normal Human Leukocytes By Density and Classification By Size”, Blood, 34 : 5, 591–600.
7. Jackson, J. F. (1961) „Supravital Blood Studies, Using Acridine Orange Fluorescence”, Blood, 17 : 643–17 : 643–649.
8. Daten gespeichert bei Clay Adams, Parsippany, N. J.
9. Young, D. S.; Pestaner, L. C. and Gibberman, V. (1975) „Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests”. Clin. Chem., 21, 313D, 314D, 345D, 346D, 390D, 391D, 392D.
10. Elking, M. P. and Kabat, H. (1968) „Drug Induced Modifications of Laboratory Test Values”. Am. J. Hosp. Pharm., 25, 485.
11. National Committee for Clinical Laboratory Standards: Proposed Standard PSH-7, (1979) „Standard Procedure for the Determination of Packed Cell volume by the Microhematocrit Method”.
12. Miale, J. B. „Laboratory Medicine – Hematology” (4th Ed.), C. V. Mosby Company, Phila., Pa. 906 (1972).
13. Wardlaw, S. C. and Levine, R. A.: „Quantitative Buffy Coat Analysis”. JAMA 5 : 617–620 (1983).

Anhang A

Erläuterung der Alarmzeichen

Tabelle II–I in Abschnitt 2 gibt einen Überblick über alle im QBC II Ablesegerät eingespeicherten Alarmzeichen und Hinweiszeichen auf zu hohe Werte sowie eine kurze Zusammenfassung der wahrscheinlichen Gründe für die angezeigten Zeichen. Im folgenden werden die Testbedingungen näher erläutert und beschrieben, die die einzelnen Alarmzeichen am häufigsten auslösen.

- „-L“: Wird meist durch zu schnelles Drehen des Handrades, gleich in welche Richtung, ausgelöst. Es erscheint auch auf der Anzeige, wenn einer der Eingabeschritte eine Länge von Null oder eine negative Länge ergibt, z. B. wenn die 2. Farbänderungsgrenze nach der 3. eingegeben wurde.
- „H2“: Kann nur nach Eingabe der 2. Farbänderungsgrenze auftreten, sowohl im „VEN“- als auch im „KAP“-Programm. Das Zeichen wird angezeigt, wenn der Kegel des Schwimmers faktisch am oberen Ende der Verschlusskappe sitzt. Dieser Zustand kann auftreten, wenn: 1) die Blutprobe extrem plasmareich ist (nur beim Venenbluttest), d. h. das Röhrchen wurde mit ungemischtem, sedimentiertem Blut gefüllt; 2) die Schwimmerdichte zu groß ist (außerhalb der Toleranz); oder 3) das Röhrchen aufgrund eines Füllfehlers oder von Blutverlust eine unzureichende Probenmenge enthält. In allen drei Fällen muß ein neues Röhrchen vorbereitet und der Test wiederholt werden. Bei Venenblutproben sollte darauf geachtet werden, daß sie gut gemischt sind. Ein erneutes Erscheinen dieses Alarmzeichens deutet auf einen extrem niedrigen Hämatokrit hin.
- „H1“: Kann nur nach Eingabe der 3. Farbänderungsgrenze auftreten, sowohl im „VEN“- als auch im „KAP“-Programm. Dieser Zustand kann die Ursache haben, daß 1) der Schwimmer defekt (außerhalb der Toleranz) ist, wodurch sich die hellrote Erythrozytenschicht über den Schwimmer hinaus ausdehnt; oder 2) der Hämatokrit extrem hoch ist oder eine andere Blutabnormität vorliegt, was denselben Zustand hervorruft. Der Test sollte mit einem neuen Röhrchen und neuem Schwimmer wiederholt werden, um die Möglichkeit eines defekten Schwimmers als Ursache auszuschließen. Ein erneutes Erscheinen des „H1“-Alarmzeichens bedeutet, daß die Probe mit anderen Methoden getestet werden muß.
- „L2“: Kann entweder nach Eingabe der 4., 5. oder 6. Farbänderungsgrenze und NUR IM „VEN“-PROGRAMM auftreten. Es wird ausgelöst, wenn sich der obere Teil der zuletzt gemessenen Zellschicht über das obere Schwimmerende hinaus ausdehnt. Erscheint „L2“ nach Eingabe der 4. oder 5. Farbänderungsgrenze, wird ein gültiger Hämatokrit (HKT)-Testwert angezeigt; erscheint es nach Eingabe der 6. Farbänderungsgrenze, werden gültige HKT-, LEUKO-, GRAN- und LYMPH/MONO-Werte angezeigt.
- Das „L2“-Alarmzeichen weist gewöhnlich auf eine abnorm hohe Population von weißen Zellen oder Blutplättchen hin.

- „A8“: Kann NUR IM „KAP“-PROGRAMM vorkommen. Es könnte angezeigt werden:
1) wenn das obere Schwimmerende anstelle des Meniskus abgelesen wird;
2) wenn das Kapillarblutröhrchen aufgrund eines Füllfehlers oder von Blutverlust entweder eine viel zu große oder eine zu geringe Probenmenge enthält; oder 3) bei einer hohen Leukozyten- oder Thrombozytenzahl oder einer Blutabnormität, wodurch sich eine der Zellschichten über das obere Schwimmerende hinaus ausdehnt. Sofern noch eine weitere Kapillarblutprobe zur Verfügung steht, sollte der Test mit einem korrekt gefüllten Röhrchen wiederholt werden. Erscheint das „A8“-Zeichen erneut, muß die Probe mit anderen Methoden getestet werden.
- Hinweis-
zeichen
auf zu hohe
Werte: Die Blinkzeichen, die auf zu hohe Werte hinweisen („---“ im HKT-Fenster, „99.9“ im LEUKO-Fenster und „999“ im THROMBO-Fenster), können auftreten, wenn ein Testwert entweder die dynamischen Möglichkeiten oder die Anzeigekapazität des Ablesegeräts überschreitet. In diesem Fall ist die Probe mit anderen Methoden auf den zu hohen Wert zu testen.
- „P1“
(Wartungs-
zeichen): Erscheint unmittelbar nach Drücken der „EIN“- oder der „LÖSCHEN“-Taste das nicht blinkende Wartungszeichen „P1“ im THROMBO-Fenster, so weist dies auf einen vorübergehenden Fehlzustand oder Defekt im Random-Access-Speicher des Mikroprozessors hin. Kann das „P1“-Zeichen nicht durch Drücken der „AUS“-Taste und erneutes Inbetriebsetzen des Gerätes gelöscht werden, ist der Kundendienst zu benachrichtigen.

Anhang B

Ersatzteilliste

QBC II System

Verbrauchsmaterialien, Zubehörteile und Verschleißteile

Bestell-Nr.

Verbrauchsmaterialien

Becton Dickinson QBC Venenblutröhrchen	
100 Stück Großpackung	4220
200 Stück Großpackung	4231-1
1000 Stück Großpackung	4231
Becton Dickinson QBC Kapillarblutröhrchen	
100 Stück Großpackung	4221
200 Stück Großpackung	4230-1
1000 Stück Großpackung	4230

Zubehörteile

Probenständer	4226
QBC Venenblutpipette (mit Ersatz-O-Ringen und Schmiermittel)	4225
Kalibrierungsprüfröhrchen – Venöses Testprogramm	4235
Kalibrierungsprüfröhrchen – Kapillares Testprogramm	4236
Betriebsanleitung (Deutsche Fassung)	4440-1
Ersatzteilkits	4239

Verschleißteile

Birne (Pfeillampe), 1 Stück	2510-624-513
Birne (Zusatzausleucht Lampe), 2 Stück	2510-624-512
Birne (Halogenlampe), 1 Stück	4200-603-011
Widerlager (Schlitten), 2 Stück (1 mit und 1 ohne Widerhaken)	4460-602-001
Digital-Einheit, Sieben-Segment-Anzeige	2510-642-746
Sicherung, 3AG – 6/10 A, Slo-Blo für Ablesegerät Modell Nr. 4461, 5 Stück	2510-623-813
O-Ringe (Pipette), 3er Set	4225-603-000
Schmiermittel (Pipette), 1 Dose	2513-611-000
Schmiermittel (Transportspindel), 1 Tube	4200-600-006
„EIN/AUS“-Taste für Ablesegerät Modell Nr. 4461	4461-650-002
Pinzette, 1 Stück	4227-610-000
Druckerkabel	4463-604-000

Anhang C Drucker (fakultativ)

Wie in Abschnitt 1.2.4 bereits erwähnt, können mit einem an einen Epson-Drucker anschließbaren QBC II Ablesegerät die erzielten QBC Testwerte eines Patienten sofort schriftlich festgehalten werden. Nähere Angaben zum Bedienen des Druckers sowie zu den ausgedruckten Etiketten finden sich in den folgenden Abschnitten.

Bedienung von Ablesegerät und Drucker

Eine ausführliche Bedienungsanleitung für den Epson-Drucker ist in dem mit dem Drucker mitgelieferten Bedienungshandbuch enthalten.

Ist der Drucker an das QBC II System angeschlossen, beginnt die Übertragung der Testwerte an den Drucker innerhalb von Sekundenbruchteilen nach Drücken der „EINGABE“-Taste an der letzten Farbänderungsgrenze des QBC Blutröhrchens (d. h. an der 6. Farbänderungsgrenze beim venösen Testprogramm und an der 7. Farbänderungsgrenze beim kapillaren Testprogramm). **Wichtig:** Die Testwerte erscheinen **erst nach Abschluß der Datenübertragung an den Drucker** in den Anzeigefenstern des Ablesegeräts. Datenübertragung und Ausdruck dauern etwa 20 Sekunden; erst dann werden die Testergebnisse auf dem Ablesefeld angezeigt.

Wichtig: Während des Druckvorgangs **AUF KEINEN FALL** die „LÖSCHEN“-Taste betätigen. Durch Drücken der „LÖSCHEN“-Taste während des Druckvorgangs wird die Datenübertragung unterbrochen und alle noch ausstehenden Testwerte aus dem Rechner gelöscht.

Der Druckvorgang kann durch Ausschalten des „EIN/AUS“-Schalters am Drucker oder durch Herausziehen des Bandkabelsteckers abgebrochen werden.

Ausdruck und Alarmzeichen

Die Testergebnisse werden auf perforierten, 7,6 × 10,2 cm großen Aufklebeetiketten ausgedruckt; dies bedeutet eine wesentliche Erleichterung im Umgang mit den Patientendaten. Abb. C-1 ist ein Beispiel für ein ausgedrucktes Patientenetikett; es enthält eine Aussage über die Art des QBC Bluttests (d. h. Verwendung einer Venenblut- oder einer Kapillarblutprobe) und Leerzeilen, in die der Name des Patienten und das Testdatum eingetragen werden können.

QBC CENTRIFUGAL HEMATOLOGY SYSTEM		
Patient	-----	
Date	-----	
Capillary Sample		
PLT	=166	x10 ⁹ /L
HCT	=40.5	%
WBC	=4.7	x10 ⁹ /L
# GRANS	=2.8	x10 ⁹ /L
# LYMPH	=1.9	x10 ⁹ /L
% GRANS	=60	%WBC
% LYMPH	=40	%WBC

Abb. C-1 Beispiel eines typischen QBC Kapillarbluttest-Etiketts*

QBC CENTRIFUGAL HEMATOLOGY SYSTEM		
Patient	-----	
Date	-----	
Venous Sample		
PLT	=L2**	x10 ⁹ /L
HCT	=30.4	%
WBC	=27.9	x10 ⁹ /L
# GRANS	=21.6	x10 ⁹ /L
# LYMPH	=6.3	x10 ⁹ /L
% GRANS	=77	%WBC
% LYMPH	=23	%WBC

Abb. C-2 Beispiel eines Venenbluttest-Etiketts mit Alarmzeichen beim „THROMBO“-Wert*

* Der Ausdruck erfolgt z. Z. nur in englischer Sprache; PLT = THROMBO, HCT = HKT, WBC = LEUKO

Liegt eine Fehlermeldung vor, überträgt das Ablesegerät diese an den Drucker, der dann ein alphanumerisches „Alarmzeichen“ mit zwei Sternchen (**) bei dem entsprechenden Parameter ausdruckt (s. Abb. C-2). Nach Abschluß der Datenübertragung erscheint das gleiche Alarmzeichen als Blinkzeichen in dem entsprechenden Anzeigefenster des Ablesegeräts.

Wie in Abschnitt 2.3.3 bereits ausführlich erläutert, hängt das weitere Vorgehen von der Art des Problems ab, das die Fehlermeldung verursacht; es bestehen normalerweise drei Möglichkeiten:

Den Test mit denselben QBC Blutröhrchen wiederholen;

Den Test noch einmal mit einem neu zubereiteten QBC Blutröhrchen durchführen; oder

Nur Teilergebnisse (oder gar keine) aufzeichnen, bedingt durch Blutanomalien, die das Blutröhrchen unlesbar machen.

Fehlersuche und -beseitigung

Werden auf dem QBC Ablesegerät Testwerte angezeigt, die jedoch nicht vom Drucker aufgezeichnet werden, so sollten die folgenden möglichen Fehlerquellen überprüft werden.

- a) Der „EIN/AUS“-Schalter am Drucker ist ausgeschaltet.
- b) Das „On Line“-Kontrolllicht und die „On Line“-Taste sind aus.
- c) Die Kontrollanzeige „No Paper“ leuchtet auf und zeigt an, daß die Etikettenrolle zu Ende ist.
- d) Das Schnittstellenkabel am Drucker oder am Ablesegerät ist lose oder nicht eingesteckt.

Wichtig: Werden die Testergebnisse bereits auf den Anzeigefeldern des QBC Ablesegeräts angezeigt, können diese Testwerte nicht erneut zum Ausdrucken eines Patientenetiketts an den Drucker übertragen werden. Soll dennoch ein Ausdruck erfolgen, muß das Blutröhrchen erneut ausgewertet werden.

Lassen sich die Probleme nicht mit den o. g. Maßnahmen beheben, sollte der Kundendienst zur Behebung des Defektes gerufen werden.