

3. Ausgabe
März 1995
16 Bit-CPU
Programm-Version 3.0

Lumat

LB 9501

Id. No.: 81 349 BA1
Rev. No.: 03 01.03.95

INHALT

Vorwort	V-1
1. Systemkonzeption	1-1
1.1 Anwendung	1-1
1.2 Aufbau und Bedienung der Software	1-2
1.3 Der Meßablauf	1-4
1.4 Meßprinzip	1-6
1.5 Probenröhrchen	1-7
1.6 Datenspeicherung und Datenübertragung	1-8
1.7 Einfache Bedienung und zuverlässiger Betrieb	1-8
2. Aufbau des LUMAT	2-1
2.1 Tastenfeld	2-1
2.2 Display	2-3
2.3 Drucker	2-3
2.4 Rückseite des LUMAT	2-4
2.5 Reagenzienversorgung	2-5
2.5.1 Reagenzienversorgung für Biolumineszenz	2-6
2.5.1 Reagenzienversorgung für Chemilumineszenz	2-7
3. Inbetriebnahme	3-1
3.1 Aufstellung des Geräts	3-1
3.2 Netzanschluß	3-1
3.3 Papiervorrat überprüfen	3-1
3.4 Schreibkonvention	3-2
3.5 Einschalten des Geräts	3-3
3.6 Konfigurierungs-Parameter	3-4
3.6.1 Beschreibung der Konfigurierungs-Parameter	3-5
3.6.2 Tabelle zur Systemkonfigurierung	3-7
3.7 Anschluß des externen Druckers	3-8
3.8 Geräteparameter	3-9
3.8.1 Überprüfung der Geräteparameter	3-9
3.8.2 Änderung der Geräteparameter	3-11
3.9 Reagenzienversorgung	3-13
3.10 Sicherheitsvorkehrungen	3-14
4. Aufbau und Bedienung der Software	4-1
4.1 Bedienung	4-1
4.2 Die 6 Funktionen des Hauptmenüs	4-2
4.2.1 Menü <MESSUNG>	4-3
4.2.2 Menü <PROTOKOLL>	4-4
4.2.3 Menü <SONDERFUNKTIONEN>	4-5
4.2.4 Menü <KONFIGURIERUNG>	4-6
4.2.5 Menü <SERVICEFUNKTIONEN>	4-7
4.2.6 Menü <GERÄTEPARAMETER>	4-8
4.3 Allgemeines Ablaufschema	4-8
4.4 Schreibkonvention	4-10

5.	Rohdatenmessung	5-1
5.1	Allgemeines	5-1
5.2	Erstellen von Rohdaten-Protokollen	5-3
5.3	Ändern/Löschen von Protokollen	5-8
5.4	Durchführung von Rohdatenmessungen	5-10
6.	Cutoff-Messungen	6-1
6.1	Allgemeines	6-1
6.2	Erstellen von Cutoff-Protokollen	6-4
6.3	Ändern/Löschen von Cutoff-Protokollen	6-12
6.4	Durchführung von Cutoff-Messungen	6-14
7.	Quantitative (LIA...) Messungen	7-1
7.1	Allgemeines	7-1
7.2	Erstellen von Quantitativen Protokollen	7-3
7.3	Ändern/Löschen von Quantitativen Protokollen	7-12
7.4	Eingabe einer Basiskurve	7-14
7.5	Durchführung von Quantitativen Messungen	7-17
7.5.1	Messung mit kompletter Standardkurve	7-17
7.5.2	Messung mit Basiskurve	7-25
8.	T-Uptake/FTI-Messungen	8-1
8.1	Allgemeines	8-1
8.2	Erstellen von T-Uptake/FTI-Protokollen	8-3
8.3	Ändern/Löschen von T-Uptake/FTI-Protokollen	8-12
8.4	Durchführung von T-Uptake/FTI-Messungen	8-14
9.	Kinetik-Messungen	9-1
10.	Sonderfunktionen	10-1
10.1	Funktion <WASCHEN>	10-2
10.2	Reagenzien rückpumpen	10-3
10.3	Performance Test	10-4
10.4	Manuelle Dateneingabe	10-5
10.5	Abruf gespeicherter Meßdaten	10-6
10.5.1	Abruf von gespeicherten Daten eines vollständigen Standard-Protokolls	10-7
10.5.2	Abruf eines Protokolls mit 2-Punkt-Kalibratoren	10-10
11.	Anschluß externer Rechner	11-1
11.1	Allgemeines	11-1
11.2	RS 232 Datenausgabe	11-2
11.3	Datenausgabe bei Rohdatenmessungen	11-4
11.4	Datenausgabe bei manueller Eingabe	11-4
11.5	Datenausgabe beim Abruf gespeicherter Daten	11-4
11.6	Ausgabe der RLU/s in Ratemeter-Betriebsart	11-4

12.	Wartung	12-1
12.1	Papierwechsel	12-1
12.2	Reinigen der Meßkammer	12-2
12.3	Austausch der Netzsicherungen	12-3
12.4	Spülen des Injektorsystems	12-4
12.5	Reinigen des LUMATs	12-4
12.6	Luftfilterwechsel (1 x pro Monat)	12-4
12.7	Schlauchverbindungen überprüfen	12-4
13.	Fehlersuche	13-1
13.1	Angezeigte Fehlermeldungen beim Einschalten	13-1
13.2	Störmeldungen während der Messung	13-2
13.3	Störungen des Injektorsystems	13-3
13.4	Andere Störungen	13-3
13.5	Zwangsrücksetzung des Programms	13-4
14.	Technische Daten	14-1
15.	Ablaufdiagramme	15-1
	Zuordnung der Funktionen zu den Menüs	
	Erstellung von Meßprotokollen	

Anhang

A.1	Servicefunktionen	A-1
A.2	Mathematische Grundlagen	A-3
A.2.1	Überblick über die mathem. Datenreduktion	A-3
A.2.2	Variabler Nullkonzentrationsfaktor	A-5
A.2.3	Spline-Funktion	A-6
A.2.4	Berechnung eines variablen Bezugswertes für die Normierung bei der Logit-Transformation	A-7
A.2.5	Extrapolation der Konzentration	A-8
A.3	Meßdatenaufnahme vom LUMAT über die serielle Schnittstelle und Ablage als ASCII-File	A-9
A.4	Verbindungskabel LUMAT/Macintosh Computer	A-10
A.5	Glossar	A-11
A.6	Funkentstörung	A-13
A.7	Stichwortverzeichnis	A-14
	Datenblätter	



Vorwort

Verwendungszweck

Der LUMAT LB 9501/16 ist ein halbautomatisches, sehr leicht zu bedienendes Luminometer für den universellen Einsatz in der Bio- und Chemilumineszenz. Es kann mit bis zu 2 Reagenz-Injektoren arbeiten.

Besondere Hinweise und Vorsichtsmaßnahmen

Der Hersteller hat alles unternommen, um ein sicheres Arbeiten der Geräte (bezüglich der Elektrik, Elektronik und Mechanik) zu gewährleisten. Der Benutzer muß dafür sorgen, daß die Geräte so aufgestellt und installiert werden, daß ihr sicherer Gebrauch nicht beeinträchtigt wird:

- Verwenden Sie Schutzkontaktstecker.
- Vor dem Öffnen des LUMATs immer den Netzstecker ziehen!
- Vor dem Reinigen des LUMATs den Netzstecker ziehen!
- Wird eine Beeinträchtigung der Betriebssicherheit festgestellt, sind die Geräte abzuschalten und vom Netz zu trennen.
- Ist Flüssigkeit in das Innere des Gerätes gelangt, ist der Netzstecker zu ziehen.
- Schützen Sie sich vor elektrostatischen Aufladungen (Teppichböden etc.), da durch Entladungen evtl. empfindliche Teile des Elektronik beschädigt werden können.
- Das Gerät nur in trockenen Räumen aufstellen.
- Beim Umgang mit stark basischen oder sauren Reagenzien ist Vorsicht geboten. Unbedingt die entsprechenden Hinweise des Reagenzienherstellers beachten.
- Sind Leitungen des Reagenzflusses undicht, so ist eine Meßreihe unbedingt abubrechen und das Leck zu beseitigen. Evtl. hierzu den Service des Herstellers herbeirufen. Bei einem Leck besteht die Gefahr, daß die Reagenzien über die Wanne auf den Gerätetisch fließen; sie müssen dort aufgefangen werden.
- Es ist nur autorisierten Technikern der Fa. EG&G Berthold erlaubt, Eingriffe am Gerät vorzunehmen.

Der bestimmungsgemäße Gebrauch und die Handhabung des Gerätesystems setzt bei jedem Anwender die Kenntnis der Bedienungsanleitung voraus. Diese ist deshalb vor der Inbetriebnahme vom Benutzer genau zu lesen - auch wenn die Handhabung des LUMATs höchst einfach ist.

Für die Sicherheit des Benutzers und die Funktionsfähigkeit der Geräte sind die vom Hersteller empfohlenen Überprüfungen und Wartungsmaßnahmen durchzuführen.

Alle über die Betriebsanleitung hinausgehenden Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen dürfen nur von der Firma **EG&G Berthold** oder durch von der Firma **EG&G Berthold** autorisierte Techniker ausgeführt werden.

Aufbau der Bedienungsanleitung

Da der LUMAT LB 9501/16 ein universell einsetzbares Meßgerät ist, sind die vielfältigsten Anwendungen und damit auch unterschiedliche Meßarten (Rohdaten-, Cutoff-, Kinetik-, T-Uptake/FTI- und Quantitative Messungen) möglich. Damit auch *der* Anwender, der nur auf **einen** Meßmodus spezialisiert ist, alle "seine" Informationen in einem Kapitel findet, wurden die einzelnen Meßmodi in der Bedienungsanleitung **vollständig** und **separat** abgehandelt, auch wenn dadurch Wiederholungen nötig wurden. Ein Blättern in der Beschreibung für einen anderen Meßmodus ist dadurch nicht erforderlich.

Die Beschreibung eines jeden Meßmodus ist gleicher Weise aufgebaut:

Zuerst erhält der Anwender eine kurze Einführung, anschließend gibt eine schematische Darstellung einen Überblick über die Vorgehensweise. Schließlich wird die Protokollerstellung und die Durchführung von Messungen anhand jeder einzelnen Anzeige ausführlich besprochen.

- In Kapitel 1 wird die Systemkonzeption erläutert sowie die Anwendungsmöglichkeiten und der Arbeitsablauf beschrieben.
- Kapitel 2 geht ausführlich auf die einzelnen Systemkomponenten des Geräts ein und beschreibt diese detailliert.
- Kapitel 3 beschreibt die einzelnen Schritte der Inbetriebnahme vom Aufstellen bis zum Konfigurieren des LUMATs.
- Kapitel 4 beschreibt den Aufbau und die Bedienung der Software mit den sechs Menüs.
- Kapitel 5 beschreibt den Meßmodus **Rohdatenmessung**
- Kapitel 6 beschreibt den Meßmodus **Cutoff-Messung**
- Kapitel 7 beschreibt den Meßmodus **Quantitative Messung (LIA..)**

Kapitel 8	beschreibt den Meßmodus <i>T-Uptake/FTI-Messung</i>
Kapitel 9	beschreibt den Meßmodus <i>Kinetik-Messung</i>
Kapitel 10	beschreibt die Sonderfunktionen wie Waschen, Reagenzien rück-pumpen, Performance-Test etc.
Kapitel 11	erläutert den Anschluß eines externen Rechners, sowie die Daten-übertragung.
Kapitel 12	gibt Wartungs- und Servicehinweise, die der Anwender selbst durchführen sollte und kann.
Kapitel 13	enthält die möglichen Fehlermeldungen und die Behebung von aufgetretenen Fehlern.
Kapitel 14	enthält die technischen Daten.
Kapitel 15	enthält ein Schaubild und ein Ablaufdiagramm zu Ihrer Orientierung im Menübaum der LUMAT-Software. Das Schaubild zeigt die Zuordnung der Funktionen zu den Menüs, das Flußdiagramm zeigt den Ablauf bei der Erstellung von Meßprotokollen.
Im Anhang	finden Sie die Beschreibung einiger Servicefunktionen, die in der Software des LUMATs enthalten sind, sowie die mathematischen Berechnungsgrundlagen. Schließlich folgen das Glossar und das Stichwortverzeichnis als Lesehilfen und zuletzt die Datenblätter.



1. Systemkonzeption

1.1 Anwendung

Der LUMAT LB 9501/16 ist ein halbautomatisches, sehr leicht zu bedienendes Luminometer für den universellen Einsatz in der Bio- und Chemilumineszenz. Ausgestattet mit bis zu 2 Reagenz-Injektoren, einem hochempfindlichen Photomultiplier, einer flexibel gestalteten Software und einer ausgereiften und sehr handlichen Mechanik eignet sich der LUMAT in hervorragender Weise für Anwendungen wie ATP-Messungen, Immunoassays, DNA-Sonden-Assays, Calcium-Messungen und Reporter-Gen-Assays. Auch qualitative Klassifizierungen unbekannter Proben im sog. Cutoff-Verfahren können durchgeführt werden.

Die spezielle LUMAT-Software orientiert sich an den Anwendungsbereichen und dem Arbeitsablauf bei Lumineszenzmessungen. So findet eine grundsätzliche Gliederung in 4 Bereiche statt:

1. Rohdatenmessung

In diesem Meßmodus wird die über eine frei wählbare Meßzeit bestimmte Lichtmenge in RLU-Einheiten für jede Probe ausgegeben. Für Replikatgruppen werden der Mittelwert und der Variationskoeffizient ausgegeben. Um das Kinetikverhalten der Lichtemission einer Probe zu analysieren, kann optional eine 20-Punkte-Kurve pro Probe ausgedruckt werden.

Diese Meßart, bei der bis zu 2 Injektionen pro Probe durchgeführt werden können, wird hauptsächlich bei ATP-Messungen oder zur Messung von Lumineszenz-Reporter-Gen-Assays verwendet.

2. Cutoff-Messungen

Anhand von sog. negativen und positiven Standards werden unbekannte Proben qualitativ klassifiziert, indem durch Vorgabe von RLU-Grenzwerten die Meßergebnisse interpretiert werden.

3. Quantitative Messungen (LIA, ILMA...)

Hier werden bekannte Standardkonzentrationen verwendet, die vor den unbekannt Proben gemessen werden. Nach einer Transformation der Eichkurve (wahlweise log-log oder logit-log) finden Interpolationen zwischen Standards und unbekannt Proben statt. Anstelle der Standardkonzentrationen können auch die Werte einer - vom Reagenzienhersteller definierten - Basiskurve (Master Curve) eingegeben werden.

4. Uptake/FTI-Messungen

In diesem Meßmodus werden Patientenproben mit einem Standard zu einem %Uptake und anschließend zu einem FTI-Wert (Free Thyroid Index) weiterverrechnet.

1.2. Aufbau und Bedienung der Software

Die Bedienung des LUMAT orientiert sich an den Anwendungen und an den Arbeitsabläufen bei Lumineszenzmessungen. So wird zusätzlich zur Unterscheidung in 4 Meßmodi auch eine Differenzierung zwischen Routinemessung und Einzelmessung gemacht. Eine weitere Spezialität des LUMAT stellt die Kinetikmessung dar.

Wiederholte Messungen

Meßprotokolle

Für Routinemessungen werden im allgemeinen einmal bestimmte Meßprotokolle erstellt, in denen die Parameter für Messung und Auswertung festgelegt sind. Zur Durchführung einer Messung greift man auf ein bereits bestehendes Protokoll zurück und startet die Messung.

Mit dem LUMAT können bis zu 40 unterschiedliche Meßprotokolle gespeichert werden. Beim Anlegen eines Protokolls entscheidet man sich bereits für einen der oben genannten Meßtypen und erhält dementsprechend eine auf diesen Meßtyp zugeschnittene Eingabesequenz. Jede Eingabe wird dabei automatisch am integrierten Thermodrucker ausgedruckt, so daß Sie über jedes Protokoll ein schriftliches Dokument besitzen.

Nach dem Anlegen eines Meßprotokolls mit den gewünschten Werten, kann es beliebig oft für spätere Messungen verwendet werden.

Messungen

Messungen auf der Basis dieser gespeicherten Protokolle werden durchgeführt, indem man eines der Protokolle wählt und die Messung startet. Am Display werden nun - entsprechend den Vorgaben des Meßprotokolls - Anweisungen für die notwendigen Operationen des Anwenders bezüglich der Abfolge der zu messenden Röhrrchen gegeben.

Ausdruck

Zu Beginn der Messung werden automatisch alle wichtigen Meßparameter und anschließend die Meßergebnisse entsprechend den Verrechnungen, die das gewählte Meßprotokoll festlegt, ausgedruckt.

Einzelmessungen

Oft will man neue Meßparameter ausprobieren und greift daher nicht auf gespeicherte Protokolle zurück. Für diese Fälle besteht für den Meßtyp **Rohdatenmessung** die Möglichkeit, unmittelbar vor Meßbeginn die Meßparameter einzugeben und die Messung zu starten. Zwischen einzelnen Messungen bleibt jeweils der zuletzt eingegebene Parametersatz gespeichert, so daß eine leichte Korrekturmöglichkeit gegeben ist.

Kinetikmessungen

Um die Kinetik einer Lumineszenzreaktion zu analysieren, können auch kontinuierliche Messungen als Rohdatenmessungen durchgeführt werden. Diese basieren - wie die Einzelmessungen - auf keinem abgespeicherten Protokoll. Die wenigen dafür notwendigen Parameter (wie z.B. das frei wählbare Meßintervall) werden unmittelbar vor Meßbeginn eingegeben. Während der Messung können manuell die gewünschten Injektionen zu beliebigen Zeitpunkten ausgelöst werden. Während der Messung werden die Meßdaten kontinuierlich mit zugehörigem Zeitpunkt angezeigt und optional ausgedruckt. Die Injektionen werden einzeln in den Ausdruck eingetragen.

1.3

Der Meßablauf

Der Meßablauf wird vom Anwender durch sog. Meßprotokolle festgelegt. Die integrierte Software übernimmt die Steuerung und Kontrolle von Meß- und Auswertungsschritten sowie alle Meldungen und Aufforderungen für den Anwender über das Display. Der LUMAT ist ein halbautomatisches System, d.h. er bedarf nur weniger einfacher Handreichungen durch den Anwender.

Für eine Messung ist ein bestimmter, sehr einfacher Handlungsablauf einzuhalten, der über die Software kontrolliert wird und bei Nichteinhaltung zu entsprechenden Fehlerhinweisen führt.

Im **Ruhezustand** des LUMAT sollte der Injektor-Liftarm heruntergedrückt und eingerastet sein, wobei sich ein Leer-Röhrchen im Meßschacht befinden sollte, damit die Meßkammer gegen Staub geschützt ist.

Zu **Beginn einer Messung** ist - gemäß Aufforderung am Display - der Liftarm zu öffnen, indem der kleine Hebel seitlich am Liftarm gedrückt wird. Dadurch federt dieser hoch und macht gleichzeitig eine leichte seitliche Drehung, damit das Röhrchen zugänglich wird. Es kann jetzt gegen das neue zu messende Röhrchen ausgetauscht werden. Nach dem Austausch des am Display angeforderten Röhrchens ist der Liftarm wieder nach unten zu drücken, bis er einrastet. Dadurch ist die Meßkammer mit dem Röhrchen lichtdicht verschlossen und wird für den Meßstart freigegeben.

Der tatsächliche Meßstart wird entweder beim Einrasten des Injektorarms (sog. Autostart-Funktion) oder - ebenfalls nach Einrasten des Liftarms - durch zusätzliches Drücken der Taste unterhalb der Option <START> ausgelöst. Der Start-Modus wird im Protokoll festgelegt.

Je nach Voreinstellung werden die einzelnen Meßschritte durchlaufen:

Nulleffektmessung, Injektionen, Messung.

Nach Abschluß der Nulleffektmessung werden die Pumpen nacheinander aktiviert. Falls erwünscht, injiziert Pumpe 1 ein Festvolumen (50/100/200/300 µl) des ersten Reagenz in das Probenröhrchen. Nach vorgewählter Verzögerung injiziert Pumpe 2 ebenfalls ein festes Volumen (das von der 1. Injektion verschieden sein kann) des zweiten Reagenz in das Probenröhrchen. Natürlich sind auch Messungen mit nur einer Injektion möglich.

Die Injektion des 2. Reagenz löst in der Regel die chemische Reaktion aus, die zur Emission von Photonen führt. Die Anzahl der Photonen, die während dieser Reaktion emittiert werden, steht indirekt für die Analytenkonzentration in der Probe.

Die auf die Kathode des Photomultipliers auftreffenden Photonen werden als Einzelimpulse verstärkt und gezählt. Ein Einschwellen-Diskriminator unterdrückt die Rauschimpulse des Photomultipliers. Der Computer zählt die Impulse und liefert ein integrales Ergebnis des Lichtsignals (Photon Counting Verfahren).

Ist die Messung eines Röhrchens beendet, erfolgt am Display die Aufforderung, das Röhrchen zu entnehmen. Öffnen Sie in der oben beschriebenen Weise die Sperre des Liftarms, und lassen Sie ihn hochfedern. Daraufhin wird das nächste Röhrchen gemäß Meßprotokoll angefordert.

1.4 Meßprinzip

Das emittierte Licht wird mit einer hinsichtlich hoher Empfindlichkeit und niedrigem Rauschen ausgesuchten Photomultiplier gemessen. Der spektrale Empfindlichkeitsbereich liegt zwischen 390 und 620 nm. In diesem Bereich liegen alle etablierten Anwendungen der Bio- und Chemilumineszenz.

Der Photomultiplier wird als ultraschneller Photonen-zähler betrieben. Die von den Lichtquanten an der Photokathode ausgelösten Photoelektronen werden über die Dynodenkette vervielfacht und lösen an der Anode einen schnellen Impuls mit einer Anstiegszeit von wenigen Nanosekunden aus. Diese Impulse werden dann mit einem sehr schnellen Verstärker verstärkt. Über einen Schwellen-diskriminator werden niederenergetische Einzelimpulse, die durch das Rauschen des Photomultipliers entstehen, unterdrückt. Die Einzelimpulse werden digital gezählt, ihre Gesamtzahl ist direkt der emittierten Lichtmenge proportional.

Als Maßeinheit für die Rohdaten wurde jedoch nicht die Zahl der Impulse, sondern die sogenannten relativen Lichteinheiten (RLU = Relative Light Units) gewählt. Diese entstehen aus den direkt gezählten Impulsen geteilt durch zehn. Zusätzlich werden diese Zahlen mit dem sogenannten RLU-Faktor (siehe "Geräte-Parameter") multipliziert, mit dem unvermeidbare, individuelle Schwankungen der Kathodenempfindlichkeit verschiedener Photomultiplier ausgeglichen werden.

Die Kinetik vieler Chemilumineszenzreaktionen ist so schnell, daß typische Meßzeiten im Bereich von 1 - 5 s pro Messung gewählt werden können. Somit sind Probendurchsätze von bis zu 600 Proben pro Stunde durchaus erreichbar.

Biolumineszenzproben benötigen meistens eine etwas längere Meßzeit.

Die einzelnen Meßzeiten sind in den Methodenveröffentlichungen bzw. in der Kit-Beschreibung angegeben.

1.5

Probenröhrchen

Der Lumat LB 9501/16 verwendet Probenröhrchen mit Nominaldimensionen 12 mm x 75 mm Höhe, mit rundem Boden. Aufgrund der speziellen Erfordernisse bei der Lumineszenzmessung können jedoch nicht beliebige Probenröhrchen verwendet werden.

Die Toleranz ist eingeschränkt auf den Durchmesserbereich 11,5 - 12,1 mm und die Höhe auf den Bereich 75 - 76 mm.

Im Prinzip können alle Materialien mit guter Lichtdurchlässigkeit, wie Polystyrol, Glas und Polyethylen verwendet werden. Bei manchen Probenröhrchentypen tritt jedoch durch elektrostatische Aufladung und Phosphoreszenz ein erhöhter und überdies schwankender Nulleffekt auf.

Zur Vermeidung von elektrostatischer Aufladung gibt es Probenröhrchen mit antistatischen Zusätzen. Diese sind auch über EG&G Berthold zu beziehen.

Phosphoreszenz kann man dadurch vermeiden, daß man die Probenröhrchen vor der Messung keinem kurzweiligem Licht aussetzt. Generell beobachtet man weniger Störungen, wenn die Röhrchen vor der Messung feucht sind, z.B. durch die vorhergehende Probenpräparation. Auf keinen Fall sollte man innerhalb eines Assays den Röhrchentyp wechseln.

1.6

Datenspeicherung und Datenübertragung

Bei Stromausfall bleiben alle gespeicherten Protokolle in einem batterie-gepufferten Speicher mindestens drei Monate lang erhalten.

Eine zweite eingebaute RS232C-Schnittstelle ermöglicht die Datenübertragung an einen Host-Computer. Siehe Kap. 11 für nähere Einzelheiten.

1.7

Einfache Bedienung und zuverlässiger Betrieb

Der Lumat zeichnet sich durch große Benutzerfreundlichkeit aus. Im Display werden situationsbezogen die möglichen Optionen im Klartext in einer der drei vom Benutzer wählbaren Sprachen - Deutsch, Englisch oder Französisch - angegeben; der Benutzer braucht nur die unter der jeweiligen Option befindliche Drucktaste zu drücken, und die gewählte Funktion wird ausgeführt.

Zahlreiche Überwachungs- und Servicefunktionen verhindern Fehlmessungen, zum Beispiel:

- Nulleffektmessung vor der Injektion zur Detektion unzulässiger Phosphoreszenz.
- Meßröhrchenerkennung zur Vermeidung von Injektionen in die leere Meßkammer.
- Automatisches Waschprogramm, um nach langen Standzeiten das Injektorsystem mit frischen Reagenzien zu füllen.
- Automatischer Ausdruck aller Eingaben und Ergebnisse.
- Messung und Ausdruck der Kinetik, dadurch kann z.B. die günstigste Meßzeit ermittelt werden. Der Kinetik-Monitor ist auch für die Entwicklung neuer Assays von Bedeutung.

2. Aufbau des LUMAT

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Komponenten des Lumat beschrieben. Die Abbildungen sollen Ihnen helfen, die Komponenten zu identifizieren.

- 1 Thermo-Drucker
- 2 Frontseite mit Tastenfeld,
Display und Funktionstasten
- 3 Rückseite
- 4 Dispenserarm
- 5 Reagenzleitung (Option)
- 6 Injektorenkammer
- 7 Papiervorschubtaste

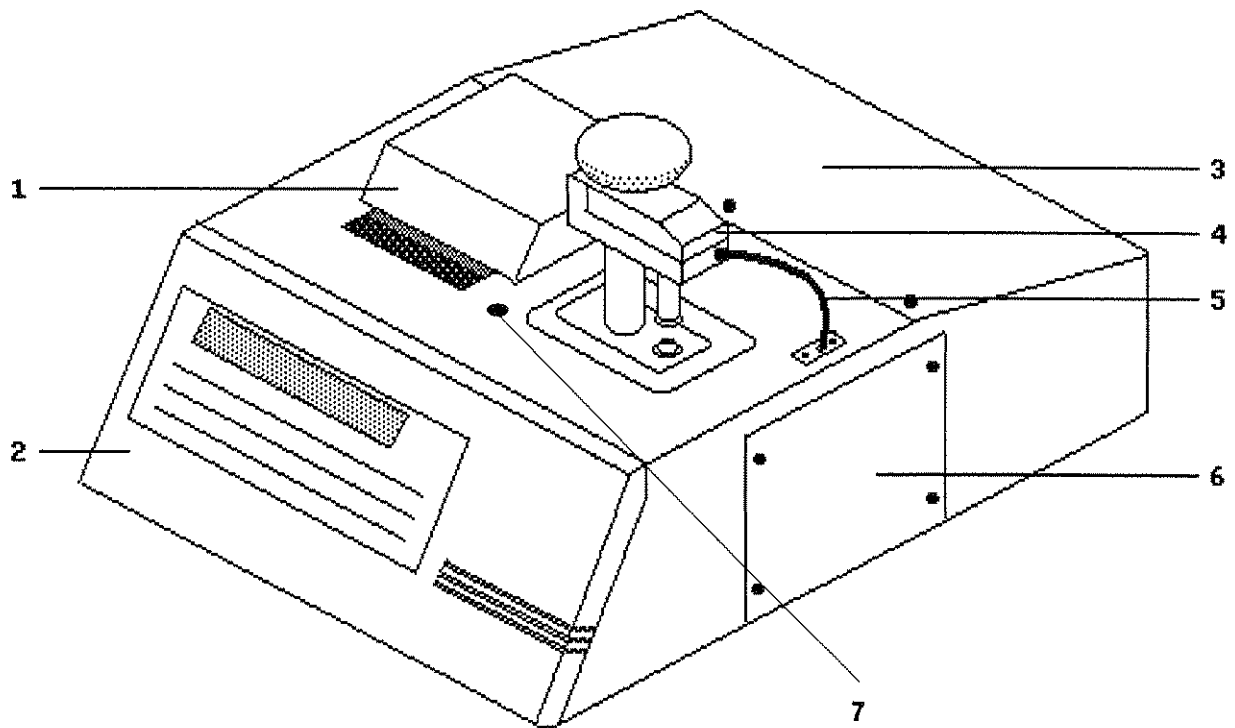


Abb. 2-1: Lumat LB 9501/16

2.1
Tastenfeld

Die Lumat-Funktionen werden durch Eingaben über das Tastenfeld gesteuert. Das Tastenfeld umfaßt 26 Buchstabentasten, 12 numerische Tasten, drei Softkeys und vier zusätzliche Funktionstasten (<enter>, <delete>, <exit>, <space>). Softkeys sind durch die Software definierte Funktionen, die am Display angezeigt werden und die durch die darunter befindlichen Drucktasten gewählt werden.

Das Tastenfeld besteht aus "Touch-Keypads", die gegen das Eindringen von Flüssigkeit geschützt sind (Abb. 2-2). Ein kurzer Piepstön zeigt an, ob die Eingabe korrekt ist, und ein langer Piepstön zeigt falsche Eingaben an.

- 1 Numerisches Tastenfeld
- 2 Bindestrich und Minus-Taste
- 3 Alphabetisches Tastenfeld
- 4 <space>-Taste (Leertaste)
- 5 Funktionstasten <exit>, <delete> und <enter>
- 6 Menütitel (Softkeys: links, Mitte, rechts)
- 7 Softkey-Tasten
- 8 Display

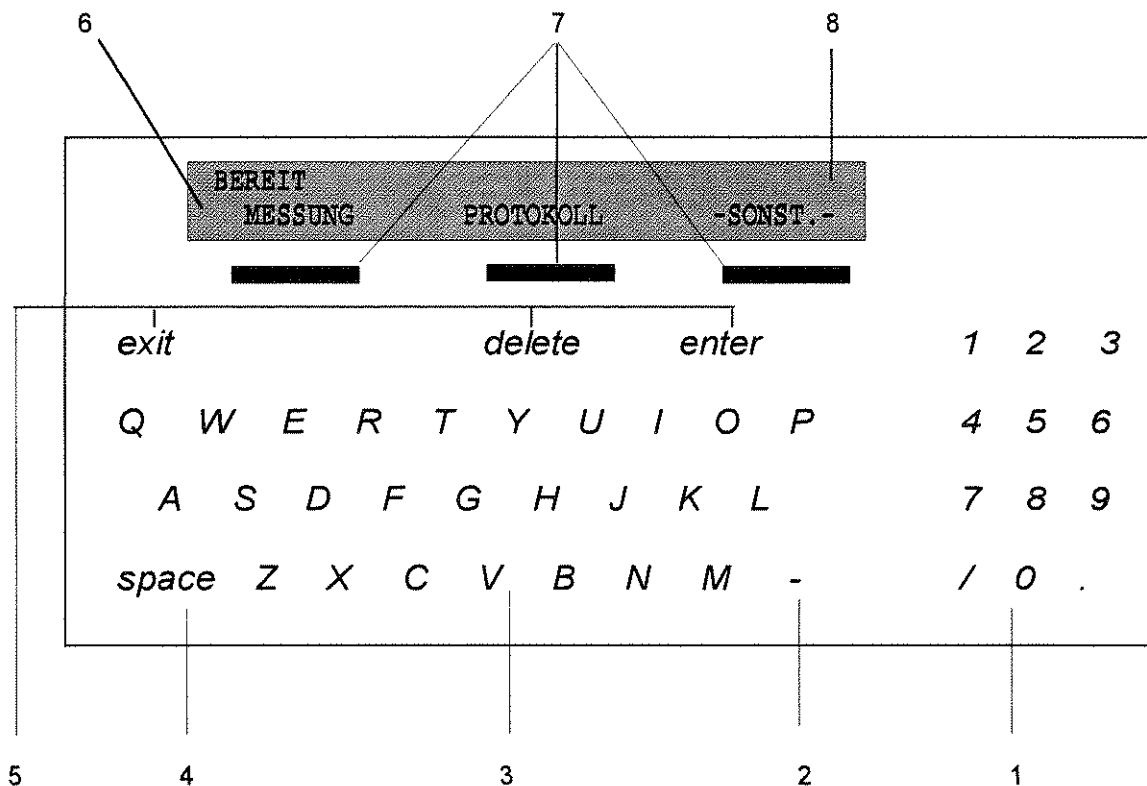


Abb. 2-2: Tastenfeld

2.2 Display

Die Anzeige, als zweizeiliges LCD-Display mit je 40 Zeichen ausgeführt, befindet sich über dem Tastenfeld. Sobald der LB 9501/16 eingeschaltet wird, leuchtet die LED-Hintergrundbeleuchtung auf.

Funktionen:

- Anforderung und Anzeige der Eingaben
- Zweite Zeile: Anzeige der Funktionen der Softkeys, die sich direkt unter der Anzeige befindet.
- Anzeige der Meßergebnisse
- Anzeige des Instrumentenzustands
- Führung des Benutzers bei der Messung

2.3 Drucker

Der links oben eingebaute Thermo-Drucker hat folgende Funktionen:

- Auflisten der eingegebenen Protokolle
- Ausdruck der einzelnen Protokollparameter
- Ausdruck der Meßergebnisse und Cutoff-Klassen
- Ausdruck von Kinetikkurven

Es kann alternativ zum Thermodrucker oder zusätzlich ein externer Drucker angeschlossen werden. Die Druckeranwahl erfolgt im Menü **<KONFIGURIERUNG>** (vgl. Kap. 4.2.4).

2.4
Rückseite

- 1 Ventilator
- 2 WARN-Schild !
- 3 RS 232 Computer-Schnittstelle
- 4 RS 232 Ext. Drucker-Schnittstelle
- 5 Netzanschluß mit Sicherungen
- 6 Typenschild
- 7 Netzschalter

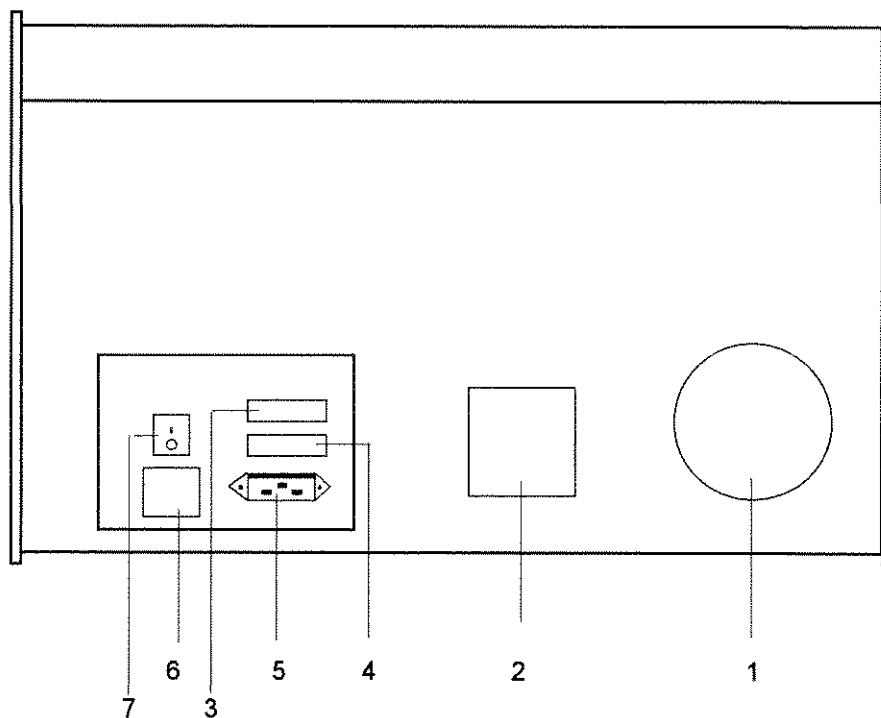


Abb. 2-3 Rückseite

2.5

Reagenzienversorgung

Der LUMAT kann in unterschiedlichen Ausführungen geliefert werden:

1. Ohne Injektoren (jedoch mit Septum für manuelle Injektionen)
2. Mit einem Injektor
3. Mit zwei Injektoren.

Neben der Normalversion gibt es die Variante mit geringstem Totvolumen für die Biolumineszenz.

Die grundsätzliche Einstellung, abhängig davon, ob ein Gerät Injektoren besitzt oder nicht, wird werkseitig auf der Elektronikarte eingestellt. Bei Geräten ohne Injektoren erscheinen daher keine Injektorparameter am Display.

Für Geräte mit einem oder zwei Injektoren werden einmalig im Menü **<GERÄTEPARAMETER>** der bzw. die gewünschten Injektoren einschließlich deren Volumen eingegeben, auf die die Software bei der Protokollerstellung und der Durchführung von Messungen zurückgreift. Bei Einstellung "0" ist der betreffende Injektor abgeschaltet und erscheint auch nicht in den Protokollabfragen.

Waschfunktion und gewählte Injektoren:

Wird die Waschfunktion im Menü **<WASCHEN>** gewählt, so werden nur die Injektorleitungen gefüllt und gewaschen, für die im Menü **<GERÄTEPARAMETER>** ein Injektionsvolumen von > 0 eingegeben worden ist.

Die zweite Waschfunktion, die vor einer Messung aktiviert wird und protokollabhängig ist, wird nur für den/die im Protokoll definierten Injektor(en) durchgeführt.

In der vorliegenden Bedienungsanleitung wird die Version mit 2 Injektoren beschrieben, da dieser Text alle anderen Möglichkeiten mit beinhaltet. Wenn Sie also einen LUMAT ohne Injektoren besitzen, können Sie alle diesbezüglichen Informationen (Wahl der Injektoren bei der Protokollerstellung, Injektionen bei der Messung u.a.) überspringen.

2.5.1
Reagenzienversorgung
für Biolumineszenz (Option) Um bei teuren bzw. wertvollen Reagenzien das Totvolumen möglichst gering zu halten, ist der Injektor # 2 mit den kürzest möglichen Leitungen verbunden, wobei auch eine Leitungsführung außerhalb des Gerätes erfolgt: Vorsicht bei der Bedienung, damit diese Leitung nicht beschädigt wird.

- 1 Vorratsflasche für den ersten Injektor
- 2 Vorratsflasche für den zweiten Injektor mit Kunststoffzylinder als Halterung
- 3 Injektorpumpe 2
- 4 Injektorpumpe 1

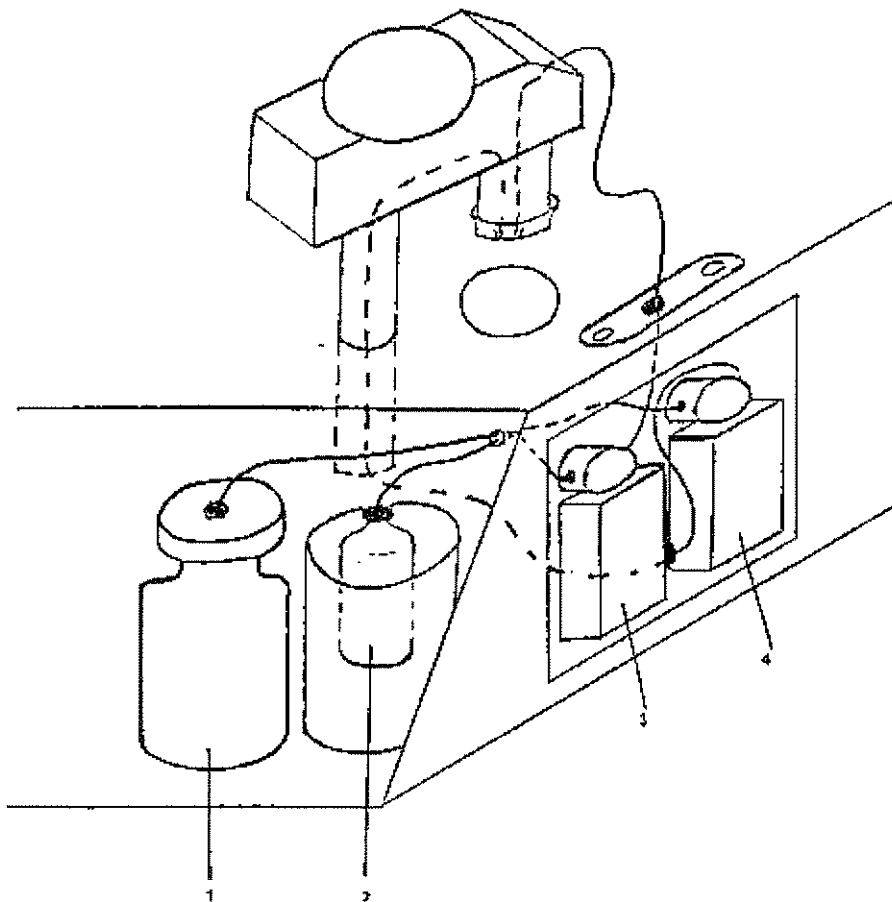


Abb. 2-4: Leitungsführung bei Instrumenten für Biolumineszenz-Messung

2.5.2

Reagenzienversorgung für Chemilumineszenz (Option)

Die Leitungsführung ist komplett im Inneren des Gerätes untergebracht.

- 1 Vorratsflasche für den ersten Injektor
- 2 Vorratsflasche für den zweiten Injektor
- 3 Injektorpumpe 2
- 4 Injektorpumpe 1

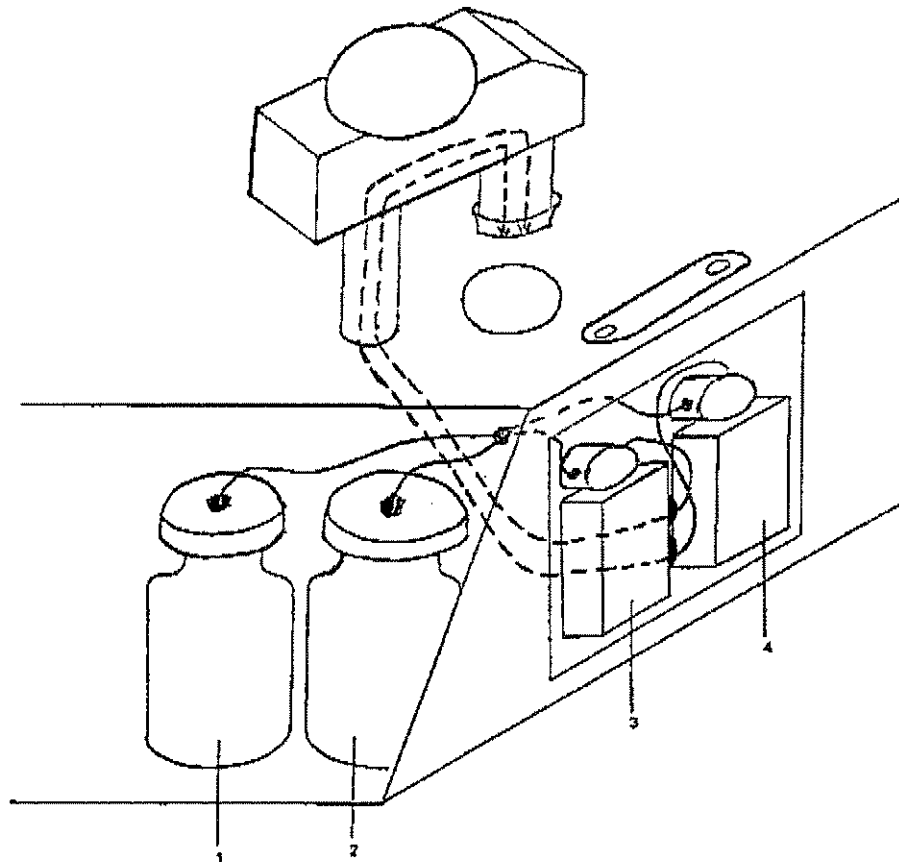


Abb. 2-5: Leitungsführung bei Instrumenten für Chemilumineszenz-Messung



3. Inbetriebnahme

3.1 Aufstellung des Geräts

Beschaffenheit des Aufstellungsortes:

- staubfrei
- keine starken magnetischen Felder
- kein direktes Sonnenlicht
- Umgebungstemperatur 15 - 30°C
- relative Luftfeuchtigkeit 10 - 90 %, nicht kondensierend
- Netzanschluß entsprechend Typenschild
- Abstand von Rückwand mind. 10 cm um notwendige Kühlung zu erreichen.
- Arbeitsbereich über dem Gerät mind. 20 cm
- feste, glatte Unterlage, damit Luftfiltereinlaß frei ist.

3.2 Netzanschluß

1. Kontrollieren Sie, ob die Spannungsangabe auf dem Typenschild mit der Netzspannung übereinstimmt (Abb. 2-3 (5)).
"110 V" ist gültig für 100 V - 10 % bis 120 V + 10 %.
"220 V" ist ausgelegt für 220 V - 15 % bis 240 V + 10 % bei einer Frequenz von jeweils 47 - 62 Hz.
Um Beschädigungen des LB 9501/16 zu vermeiden, darf keine andere Spannung angelegt werden!



2. **Gerät nur mit beiliegendem Netzkabel mit dem Stromnetz verbinden!**

3.3 Papiervorrat überprüfen

Überprüfen Sie, ob noch genügend Papier vorhanden; Papierwechsel siehe Kapitel 12.1.

3.4 Schreibkonvention

Für die folgende Beschreibung der Software und der Dialogführung wird eine Schreibregelung verwendet, die eine immerwiederkehrende Symbolik verwendet und das Lesen erleichtert:

Der Softwaredialog, also die Eingabesequenzen, die der Benutzer über Tastatur und Display durchführt, werden beschrieben

- a) durch Darstellung der aufeinanderfolgenden Displays und
- b) durch erläuternden Text.

Displaydarstellung

Im *abgebildeten* Display werden für den Leser *die* Funktionen fett gedruckt, die am Gerät über Softkey-Tasten gewählt werden sollen, um zur nächsten Anzeige zu gelangen. Die Text- und Zahlen-Eingaben gelten nur als Beispiele und werden ebenfalls durch Fettdruck in den abgebildeten Displays hervorgehoben.

Auf diese Weise können Sie sofort den Unterschied zwischen Programmvorgabe und individueller Eingabe erkennen.

Erläuternder Text

Im erläuternden Text werden die Menüs und Funktionen des Programms sowie die Funktionstasten in spitze Klammern <> gesetzt und fett gedruckt. Text- und Zahleneingaben werden in Anführungszeichen gesetzt und fett geschrieben. Die vom Benutzer erforderlichen Aktionen fallen dadurch sofort auf, z.B. Eingabe von "15" und <enter>.

Numerierung der Displays

Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden die Display innerhalb eines Meßtyps durchnumeriert. Jeder Meßtyp bzw. jede Sonderfunktion erhält dabei zusätzlich einen Kennbuchstaben. Dadurch läßt sich jedes Display leicht identifizieren und sofort einem bestimmten Ablauf zuordnen. Es werden folgende Kennbuchstaben verwendet, die sich an den Anfangsbuchstaben der jeweiligen Funktion orientieren:

- R = Rohdaten-Messungen (Kapitel 5)
- C = Cutoff-Messungen (Kapitel 6)
- L = Quantitative (LIA...) Messungen (Kapitel 7)
- T = T-Uptake/FTI-Messungen (Kapitel 8)
- K = Kinetik-Messungen (Kapitel 9)
- W = Waschfunktion (Kapitel 10.1)
- G = Gespeicherte Daten abrufen (Kapitel 10.4)

3.5

Einschalten des Geräts

Achten Sie bitte auf die Anzeige:

1. Nach dem Einschalten muß zuerst die Meldung

MICROCOMPUTER SELFTEST

erscheinen, anschließend nach einigen Sekunden die Bereitschaftsanzeige des Geräts mit dem Hauptmenü

BEREIT	<DATUM>	<ZEIT>
MESSUNG	PROTOKOLL	- SONST. -

Andernfalls liegt ein Fehler vor (siehe Kapitel 13.1).

2. Sollte einmal beim Einschalten zusätzlich zur Meldung "BEREIT" der Text "**MEMORY ERASED**" erscheinen, so sind alle gespeicherten Daten infolge zu langer Lagerzeit oder Defekt der Pufferbatterie gelöscht. In diesem Fall ertönt außerdem ein 3 sec dauernder Piepston. Das Instrument kann nach Eingabe aller Konfigurierungs- und Geräteparameter wieder benutzt werden.

3.6

Konfigurierungs-Parameter

Die hier aufgeführten Einstellmöglichkeiten beziehen sich auf alle Protokolle und Meßstypen und sind somit generell als Grundeinstellung für das Gerät wichtig (siehe Kapitel 13.5). Die einmal eingegebenen Parameter bleiben auch bei ausgeschaltetem Gerät für mindestens drei Monate gespeichert (ausgenommen die Uhrzeit und das Datum, die für ca. einen Monat gespeichert bleiben.)

Alle Werte der Konfigurierung sollten bei der Installation einmal überprüft werden.

Diese Parameter werden im Menü <KONFIGURIERUNG> eingegeben. Sie beschreiben die generelle Betriebsart des Lumat LB 9501/16.

Das Eingabe-Menü wird folgendermaßen erreicht: Im Hauptmenü (mit der Bereitschaftsanzeige) wird die Taste unterhalb von <SONST.> gedrückt. Daraufhin erscheint die nächste Anzeige, in der das Menü <KONFIGURIERUNG> angeboten wird. Durch Drücken der Taste unterhalb dieser Option gelangen Sie zu den Konfigurierungsparametern.

BEREIT	<DATUM>	<ZEIT>
MESSUNG	PROTOKOLL	- SONST. -

<DATUM>	<ZEIT>
SONDERFUNKT. KONFIGURIERUNG	- SONST. -

Abb. 3-1: Zugang zu den Konfigurierungs-Parametern bei Betätigung des fett gedruckten Softkeys

3.6.1

Beschreibung der
Konfigurierungs-Parameter

a) Variationskoeffizient-Berechnung

	<DATUM>	<ZEIT>
SONDERFKT.	KONFIGURIERUNG	-SONST. -

GERATE-KONFIGURATION		
CV/CVD	SPRACHE	-SONST. -

VARIATIONSKOEFFIZIENT-BERECHNUNG AUS		
RLU (C.V.)	KONZ. (CVD)	

<**CV/CVD**>: Diese Option gilt nur für die Verwendung des internen Thermodruckers: Indem <**RLU (C.V.)**> oder <**KONZ. (CVD)**> ausgewählt wird, kann der Meßwertausdruck im Assay-Modus bezüglich der Variationskoeffizient-Berechnung auf RLU oder auf Konzentrationseinheiten festgelegt werden.

b) Wahl der Landessprache

GERATEKONFIGURATION		
CV/CVD	SPRACHE	-SONST. -

AUSWAHL DER SPRACHE		
ENGLISCH	DEUTSCH	FRANZOESISCH

<**SPRACHE**>: Hier wird die gewünschte Sprache des Benutzers gewählt. Zur Verfügung stehen Deutsch, Englisch und Französisch.

c) Festlegen von Datum und Uhrzeit

GERATEKONFIGURATION		
CV/CVD	SPRACHE	-SONST.-

GERATEKONFIGURATION		
DATUM	UHRZEIT	-SONST.-

<DATUM>: Hier wird das Datum (TTMMMJJ) eingegeben. Datum und Uhrzeit laufen mindestens 1 Monat weiter, auch wenn über diesen Zeitraum der LB 9501/16 nicht eingeschaltet wird. Die eingebaute Uhr wird unabhängig von den sonstigen Geräte- und Protokollspeichern mit einem kleinen Akkumulator versorgt.

<ZEIT>: Hier kann die Uhrzeit selbst, wie auch die Art ihrer Darstellung eingegeben werden. Zur Auswahl stehen: 24-stundenweise **<24UHR>**, **<AM>** und **<PM>**, die nach Wahl von **<UHRZEIT>** in der 2. Zeile des Displays angezeigt werden. Bei der Eingabe werden Stunden und Minuten durch die **<Leer>**-Taste getrennt.

d) Druckerauswahl

GERATEKONFIGURATION		
CV/CVD	SPRACHE	-SONST.-

GERATEKONFIGURATION		
DATUM	UHRZEIT	-SONST.-

GERATEKONFIGURATION		
DRUCKERAUSWAHL	PIEPSE	-SONST.-

DRUCKERAUSWAHL		
INTERN	EXTERN	BEIDE

Hier wird gewählt, auf welchem Drucker die Meßergebnisse ausgegeben werden sollen.

Möglich ist der INTERNE Streifendrucker (Thermodrucker), ein EXTERNER Drucker über RS 232/V.24 oder BEIDE Drucker. Hierzu ist auch Kapitel 3.7 zu beachten.

e) Piepser

GERATEKONFIGURATION		
CV/CVD	SPRACHE	-SONST. -

GERATEKONFIGURATION		
DATUM	UHRZEIT	-SONST. -

GERATEKONFIGURATION		
DRUCKERAUSWAHL	PIEPSER	-SONST. -

PIEP NACH ENDE DER MESSUNG		
AUS	KURZ	LANG

Es kann gewählt werden, ob Sie einen Piepston nach Meßende wünschen. Sie können zwischen einem KURZen, einem LANGen oder keinem (AUS) wählen.

3.6.2

Tabelle zur Systemkonfigurierung

Konfigurierung	Eingabebereich
Sprache	Deutsch/Englisch/Französisch
Var. Koeffizient	CV oder CVD (nur notwendig bei Thermodrucker)
Drucker	intern (Thermodr.) extern (über RS232) beide (beide zus.)
Uhrzeit	0 bis 24 Std oder AM/PM; Eingabe
Datum	Eingabe
Piepser	Kurz oder lang oder aus

3.7

Anschluß des
externen Druckers

Dieser Abschnitt ist nur wichtig, wenn Sie in der Konfigurierung <EXTERN> oder <BEIDE> für die Art des Ausdruckes gewählt haben.

Der Lumat LB 9501/16 besitzt zwei RS 232/V.24-Steckerbuchse auf der Geräterückseite (siehe Abb. 2-3). Verwendet wird der mit "Printer" bezeichnete Buchse. Angeschlossen werden kann jeder EPSON kompatible Drucker (mit eingebautem seriellem Interface) über das als Zubehör erhältliche Kabel LB75575.

Die ausgegebene Baudrate beträgt 9600 Baud bei 8 Datenbits, geradem Paritätsbit und 1 Stopbit.

Die Datenausgabe wird über das Steuersignal RTS auf PIN 5 des DB-25-Steckers gesteuert, so daß auch während kurzer Busy-Zeiten des Druckers keine Zeichen verlorengehen. Während der Ausgabe muß dieses Signal im (positiven) EIN-Zustand sein. Wenn der Ausgabepuffer des LB 9501/16 voll ist und weitere Zeichen anstehen, so stoppt das Gerät und bringt die Anzeige WARTENAUF EXTERNEN DRUCKER. In diesem Fall muß also der Drucker in den "ON-LINE" bzw. "BEREIT" Zustand gebracht werden.

HINWEIS:

Durch Modifikation des im LB 9501/16 eingebauten Drucker-Interface ist auch eine "ungebremste" Ausgabe der Zeichen möglich, d.h. das CTS-Steuersignal wird ignoriert. Ebenso ist ein Betrieb mit 20 mA-Stromschleife einstellbar. Näheres hierzu erfragen Sie bitte bei unserem Kundendienst.

Wie die Einstellungen an Ihrem seriellen Drucker auszuführen sind, entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung Ihres Druckers.

3.8

Geräteparameter

3.8.1

Überprüfung der Geräteparameter

Die Geräteparameter beschreiben die für alle Messungen gültigen gerätemäßigen Einstellwerte. Hier werden die mechanischen Zeiten der Injektorpumpen und die Geräteempfindlichkeit mit einem Faktor normiert.

Außerdem wird hier - bei Geräten mit einem oder zwei Injektoren - eingestellt, welche(r) Injektor(en) aktivgeschaltet werden sollen und welche Volumen sie besitzen.

Die Überprüfung der derzeit eingestellten Geräteparameter geschieht am besten anhand des Ausdrucks, den man folgendermaßen erzeugt (durch Drücken des betreffenden fettgedruckten Softkeys):

BEREIT	<DATUM>	<ZEIT>
MESSUNG	PROTOKOLL	-SONST. -

	<DATUM>	<ZEIT>
SONDERFUNKT.	KONFIGURIERUNG	-SONST. -

	<DATUM>	<ZEIT>
SERVICEFUNKT.	GERAETE-PAR.	-SONST. -

SERIENNUMMER		0
PARAM.	AUSTRUCK	

Diese Werte sind ab Werk eingestellt und brauchen in der Regel nicht geändert werden. Lediglich bei einem Speicherausfall, wodurch auch diese Daten z. T. verlorengehen, müssen die Werte neu eingegeben werden. Für Ihr Gerät ist dies:

Serien-Nr. des Geräts:	_____
RLU-Faktor	_____
Injektor Volumen Inj. 1 (μl):	_____
Injektor Volumen Inj. 2 (μl):	_____
Rückzugszeit Inj. 1 (ms):	_____
Rückzugszeit Inj. 2 (ms):	_____

Bitte tragen Sie die fehlenden Werte aus Ihrem individuellen Prüfprotokoll gleich bei der Inbetriebnahme hier ein und vergleichen Sie sie mit dem Ausdruck. Lediglich bei Nichtübereinstimmung müssen Sie die gespeicherten Werte korrigieren, wie im Kapitel 3.7.2 beschrieben.

HINWEIS:

Die für die Messung wichtige Meßzeit wird beim LB 9501/16 jeweils vor Meßbeginn abgefragt oder im betreffenden Protokoll festgelegt.

3.8.2 Änderung der Geräteparameter

Bei diesen Parametern handelt es sich um "Maschinenkonstanten" des LB 9501/16, die folgendermaßen bearbeitet werden können:

BEREIT	<DATUM>	<ZEIT>
MESSUNG	PROTOKOLL	-SONST. -

	<DATUM>	<ZEIT>
SONDERFUNKT. KONFIGURIERUNG		-SONST. -

	<DATUM>	<ZEIT>
SERVICEFUNKT. GERAETE-PAR.		-SONST. -

SERIENNUMMER	
PARAM. AUSDRUCK	

Übernehmen Sie bitte die Serien-Nr. Ihres Geräts aus dem Prüfprotokoll bzw. dem Typenschild. Sie erscheint dann auf allen Assay-Meßwertausdrucken.

EING. KAL FAKTOR FUER RLU	1.000
PAR. AUSDR.	ZURUECK

Dieser Wert muß mit dem RLU-Wert des Prüfprotokolls übereinstimmen und spiegelt die herstellungsbedingte individuelle Empfindlichkeit des Photomultipliers wider.

EING: VOLUMEN INJ. 1	300
PARAM. AUSDR.	ZURUECK

Eingabe des Volumens von Injektor 1 in µl. Diese Abfrage erscheint nur bei Geräten mit mind. einem Injektor. Durch Eingabe "0" wird Injektor 1 für alle Messungen deaktiviert.

EING: VOLUMEN INJ. 2	200
PARAM. AUSDR.	ZURUECK

Eingabe des Volumens von Injektor 2 in µl. Diese Abfrage erscheint nur bei Geräten mit 2 Injektoren. Durch Eingabe "0" wird Injektor 2 deaktiviert.

EING. RUECKZUGSZEIT INJ 1 (ms)	3.5
PARAM. AUSDR.	ZURUECK

EING. RUECKZUGSZEIT INJ 2 (ms)	3.5
PARAM. AUSDR.	ZURUECK

Die beiden Werte für die Rückzugszeiten müssen mit den Werten, die auf den beiden Injektoren bzw. im Prüfprotokoll angegeben sind, übereinstimmen.

Nach Bestätigung der Rückzugszeit springt das Programm zur Menüauswahl zurück.

Im Unterschied zu den Eingaben bei Protokollen ist ein Parameter auch dann schon gespeichert, wenn nach dessen Eingabe mit **<enter>** über die Taste **<exit>** die Sequenz vor ihrem Ende verlassen wird.

3.9

Reagenzversorgung

Je nach den Anforderungen für die Lumineszenzreaktion kann das Gerät mit keinem, einem oder zwei Injektoren arbeiten. Entsprechend sind entweder eine oder zwei Reagenzflaschen erforderlich. Zwei leere Flaschen sind in der Lieferung enthalten. Die Kit-Hersteller liefern ihre speziellen Aktivator- und Starterreagenzien in geeigneten Flaschen.

Spülen Sie das Injektorsystem und die Zuleitungen, und füllen Sie dann diese mit Reagenzien.

Gehen Sie wie folgt vor:

- a) Gerät einschalten.
- b) Prüfen Sie sich, ob die Einstellung für die Injektoren korrekt ist (siehe <GERÄTE-PARAMETER>, Kap 3.8.1).
- c) Wählen Sie im Menü <SONDERFUNKTIONEN> die Funktion <WASCHEN>, um die Leitungen und Pumpe(n) zu füllen und führen Sie den Waschzyklus durch; falls erforderlich auch mehrere Male.

Für dieses Programm müssen Sie für jede Waschung ein leeres Röhrchen in die Kammer stellen, um die injizierten Reagenzien aufzufangen.

Eine zusätzliche Waschfunktion kann auch unmittelbar vor der Messung aufgerufen werden.

Nach einer Messung kann das sich im Injektorsystem befindliche Reagenz in die Reagenzflasche zurückgepumpt werden (Funktion <LEITG. LEEREN> im Menü <SONDERFUNKTIONEN>, vgl. Kap. 4.2.3).

3.10

Sicherheitsvorkehrungen beim Betrieb



1. Das Gerät ist nur zum Betrieb in trockenen Räumen bestimmt.
2. Beim Umgang mit stark basischen oder sauren Reagenzien ist Vorsicht geboten. Unbedingt die entsprechenden Hinweise des Reagenzienherstellers beachten.
3. Sind Leitungen des Reagenzflusses undicht, so ist eine Meßreihe unbedingt abubrechen und das Leck zu beseitigen. Evtl. hierzu den Service des Herstellers herbeirufen. Bei einem Leck besteht die Gefahr, daß die Reagenzien über die Wanne auf den Gerätetisch fließen; sie müssen dort aufgefangen werden.
4. Es ist nur autorisierten Technikern der Fa. EG&G Berthold erlaubt, Eingriffe am Gerät vorzunehmen.

4. Aufbau und Bedienung der Software

4.1 Bedienung

Die Software des *Lumat* ist menüartig aufgebaut. Das Hauptmenü besteht aus 6 Menüs, in die die vielfältigen Programmfunktionen eingegliedert sind. Über die einzelnen Menüs werden die zugehörigen Befehle bzw. Parameter eingegeben.

Die Wahl von Menü und das Durchlaufen des Programms geschieht mittels Funktionstasten und sog. **Softkeys**. Softkeys sind durch die Software definierte Funktionen, die am Display angezeigt werden und die durch die darunter befindlichen Drucktasten gewählt werden. Die Funktion dieser Tasten ändert sich also jeweils mit der darüberstehenden Anzeige am Display.

Zur Bedienung des Programms gibt es 3 **Funktionstasten** mit feststehender Bedeutung:

- <enter> zur Bestätigung von Eingaben
- <delete> zum Löschen des zuletzt eingegebenen Textes bzw. Zahlenwertes
- <exit> zum Abbrechen eines Befehls oder Programmablaufs und Rückkehr zum Hauptmenü

Die Tastatur verfügt über den kompletten Satz alphanumerischer Zeichen und die Leertaste <space>.

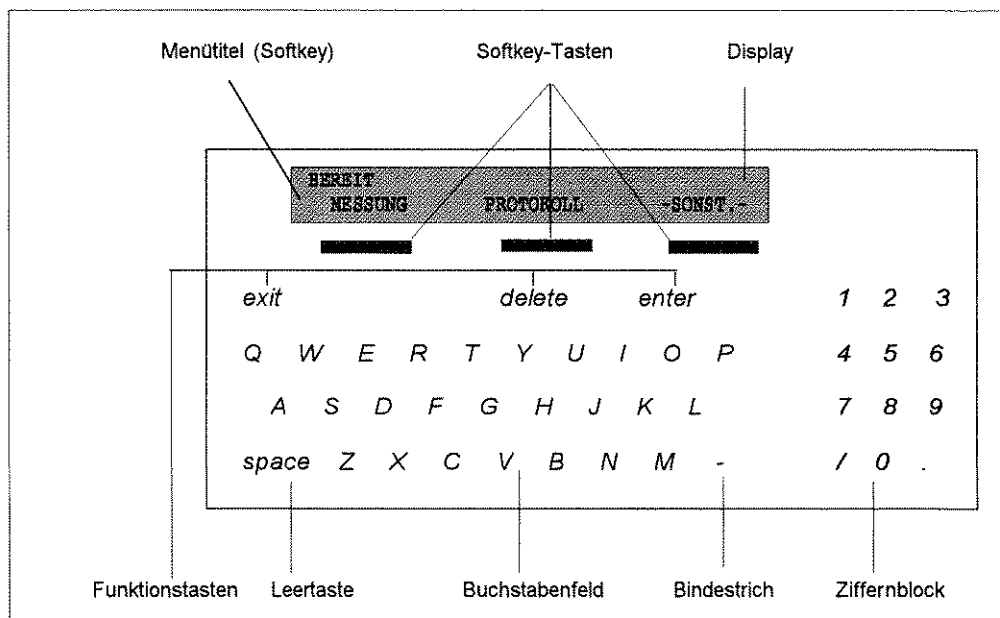


Abb. 4-1: Tastatur des Lumat

4.2

Die sechs Funktionen des Software-Hauptmenüs

Ausgehend von der Bereitschaftsanzeige des LUMAT sind die einzelnen Funktionen des Software-Hauptmenüs anwählbar. Durch Wahl des Softkeys <-SONST.-> läßt sich zwischen den sechs Menüs innerhalb einer Schleife umschalten.

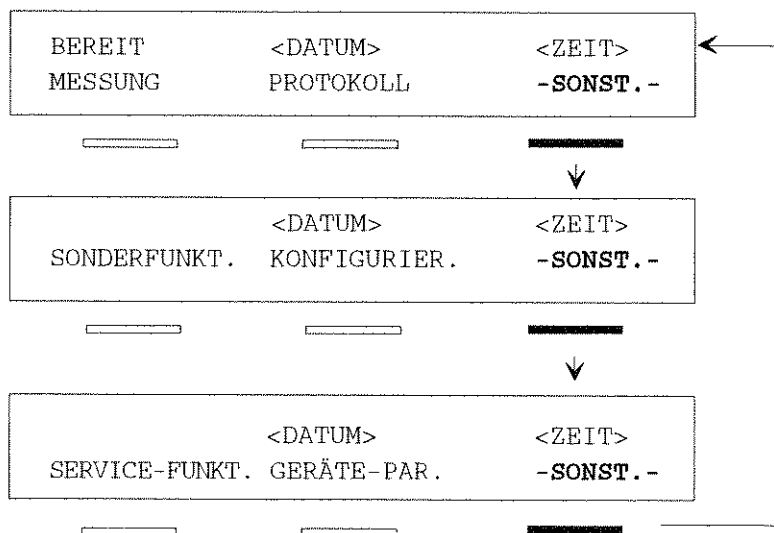


Abb. 4-2: Optionen des Hauptmenüs

Durch Wahl der anderen Softkeys rufen Sie das jeweilige Menü auf und gelangen zu den zugehörigen Optionen. Die folgenden Abschnitte geben Ihnen einen Überblick.

4.2.1

Menü <MESSUNG>

Im Menü <MESSUNG> stehen unterschiedliche Möglichkeiten für die Durchführung einer Messung zur Auswahl:

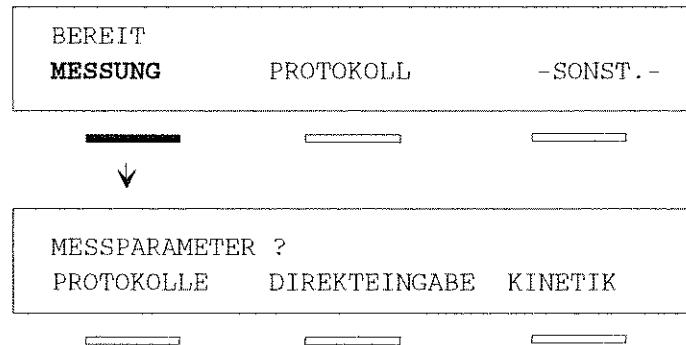


Abb. 4-2: Meßoptionen

<PROTOKOLLE> Hier wird ein bereits gespeichertes Meßprotokoll aufgerufen, das den Meßmodus (Rohdatenmessung, LIA, Cutoff, TUP/FTI etc.) und die Parameter für die folgende Messung definiert, und die Messung gestartet. Je nach gewähltem Protokoll folgen anschließend Hinweise zur Bedienung des LUMATs.

<DIREKTEINGABE> Hier können die Meßparameter für eine Rohdatenmessung direkt eingegeben und unmittelbar anschließend die Messung gestartet werden. Der jeweils zuletzt eingegebene Parametersatz bleibt gespeichert.

<KINETIK> Hier kann eine kontinuierliche Messung beliebiger Länge durchgeführt werden, wobei die Meßintervalle freigewählt werden können. Während der laufenden Messung können beliebig Injektionen mit den beiden Injektoren vorgenommen werden.

4.2.2

Menü <PROTOKOLL>

Im Menü <PROTOKOLL> werden die Protokollarten für den gewünschten Meßmodus gewählt und die Meßparameter eingegeben. Folgende Protokolltypen stehen zur Auswahl, wenn Sie in diesem Menü die Option <EINGEBEN> gewählt haben:

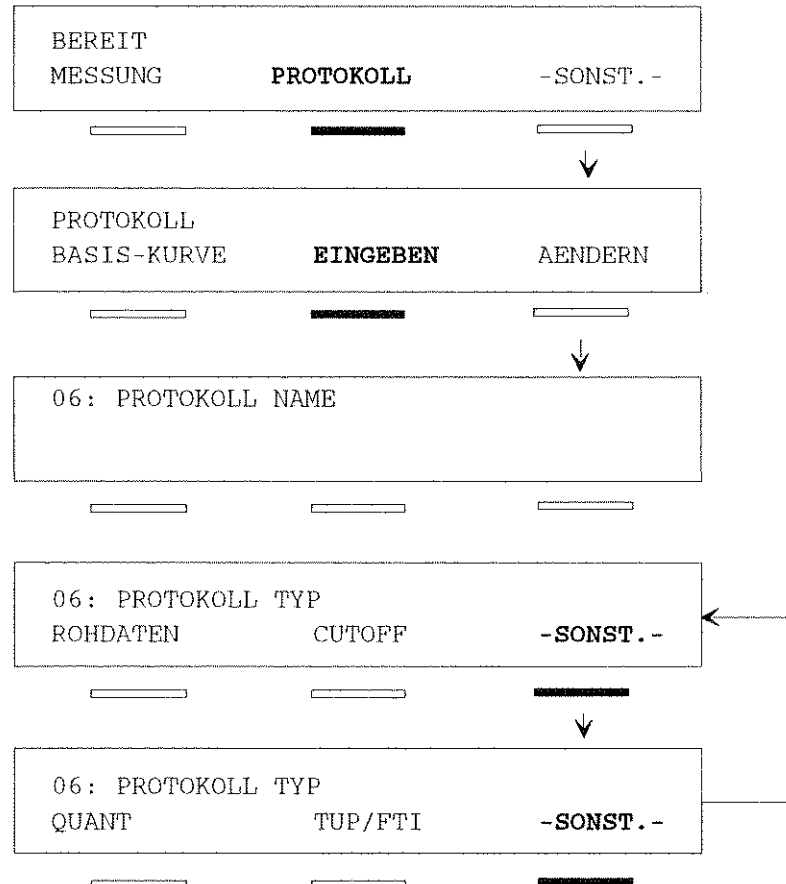


Abb. 4-4: Wahl der Protokolltypen

- <ROHDATEN> Protokoll für Rohdatenmessungen
- <CUTOFF> Protokoll für qualitative Messungen, wobei anhand von sog. negativen und positiven Standards RLU-Bereiche festgelegt werden, die beim Ergebnisausdruck speziell gekennzeichnet werden.
- <QUANT.> Protokoll für LIA-Messungen mit oder ohne Basis-kurve. Wenn eine LIA-Messung mit Basis-kurve erfolgen soll, muß hier nur ein Kurzprotokoll ausgefüllt werden. Die Daten der Basis-kurve werden in diesem Menü nach Wahl von <BASIS-KURVE> eingegeben. Eine Basis-kurve kann nur einem bestehenden LIA-Protokoll ohne Standardreihe zugeordnet werden.
- <TUP/FTI> Bei diesem Protokolltyp werden die Patientendaten mit einem Standard verrechnet.

4.2.3

Menü

<SONDERFUNKTIONEN>

In diesem Menü sind folgende Benutzerfunktionen zusammengefaßt (Beschreibung siehe Kapitel 10.).

<WASCHEN>	Auffüllen bzw. Spülen des Injektorsystems außerhalb eines Meßprotokolls.
<PERF. TEST>	Geräte- und Reagenzientest.
<MAN. EINGABE>	Manuelle Eingabe von RLU-Daten zur Verrechnung mit Auswerteprotokollen.
<GESP. DATEN>	Aufruf gespeicherter Meßdaten zur erneuten Berechnung einschließlich Ausdruck.
<LEITG. LEEREN>	Rückpumpen der Reagenzien aus dem Injektionssystem in die Reagenzienflasche.

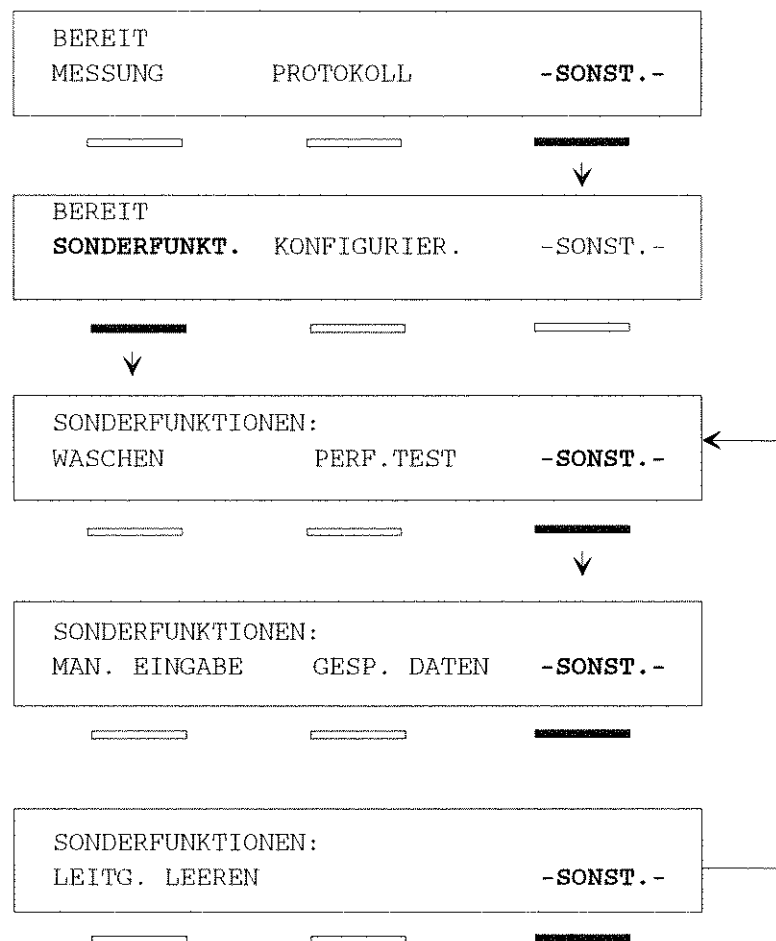


Abb. 4-5: Sonderfunktionen

Die Funktion <WASCHEN> wird nur bei Geräten mit mindestens einem Injektor angeboten.

4.2.4 Menü <KONFIGURIERUNG> Hier werden die Parameter zur Gerätekongfiguration eingestellt:

- <CV/CVD> Auswahl, ob beim Meßwertausdruck am Thermodrucker der Variationskoeffizient auf der Basis der RLU (=C.V.) oder der Konzentrations-einheiten (CVD) berechnet werden soll.
- <SPRACHE> Hier kann die Sprache für die Benutzeroberfläche der integrierten Software eingestellt werden (Deutsch/Englisch/Französisch).
- <DATUM> Eingabe des Datums.
- <UHRZEIT> Eingabe der Uhrzeit.
- <DRUCKER> Es kann hier gewählt werden, ob die Daten am internen Thermodrucker und/oder einem externen Drucker ausgegeben werden sollen.

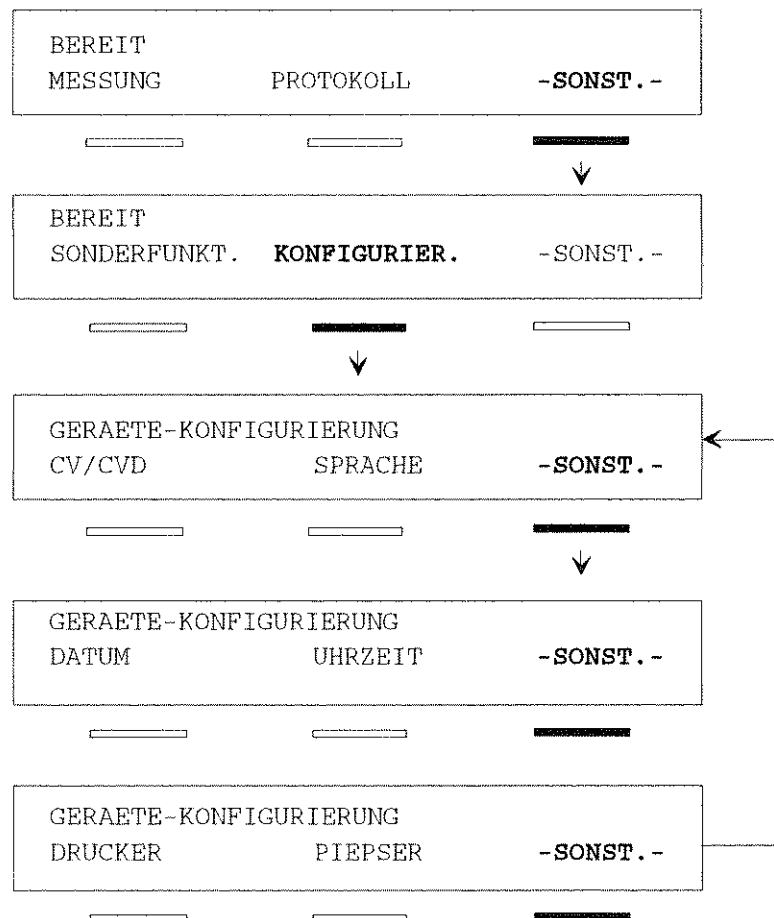


Abb. 4-6: Gerätekongfiguration

4.2.5

Menü

<SERVICEFUNKTIONEN> Funktionen zum Testen des LUMAT.

<INJ. TESTEN> Testen der Injektoren.

<LIFT TESTEN> Testen der Bewegungen des Injektorarmes.
Testen des Photomultiplier.

Testen der Lichtschranke in der Meßkammer.

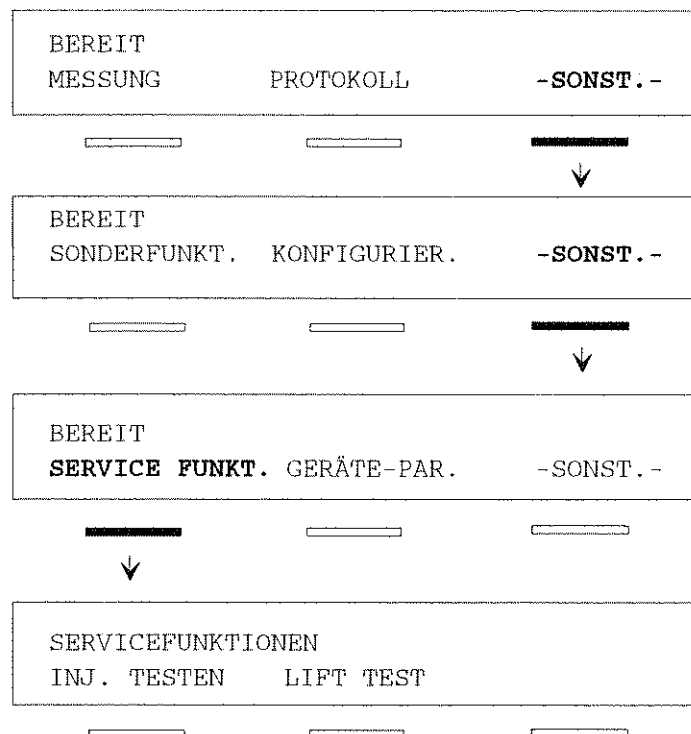


Abb. 4-7: Servicefunktionen

- 4.2.6
Menü
<GERÄTEPARAMETER> Eingabe und Kontrolle der Geräteparameter wie z.B. des Volumens der verwendeten Injektoren oder der Kalibrierfaktoren (vgl. Kap. 3.7).

4.3 Allgemeines Ablaufschema

Nebenstehendes Ablaufschema zeigt Ihnen die wesentlichen Funktionen des LUMAT und deren Zusammenhänge auf einen Blick. In den aufgeführten Kapiteln werden die Funktionen ausführlich beschrieben.

1. Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme werden einmalig die Geräteparameter festgelegt und die Konfigurierung vorgenommen.

2. Protokollerstellung für wiederholte Messungen

Für wiederholte Messungen können bis zu 40 Protokolle im Menü <PROTOKOLLE> gespeichert werden. Hierfür stehen 4 unterschiedliche Protokolltypen zur Auswahl.

3. Messungen

Im Menü <MESSUNG> bestehen folgende Möglichkeiten:

- Messungen, die auf den gespeicherten Protokollen basieren
- Rohdatenmessung mit direkter Eingabe der Meßparameter
- Kinetikmessung

4. Sonderfunktionen

Im Menü <SONDERFUNKTIONEN> bestehen folgende Möglichkeiten:

- Datenauswertung mit manueller Dateneingabe
- Auswertung gespeicherter Daten
- Durchführung eines Systemtests
- Waschen der Röhrchen
- Reagenzien zurückpumpen

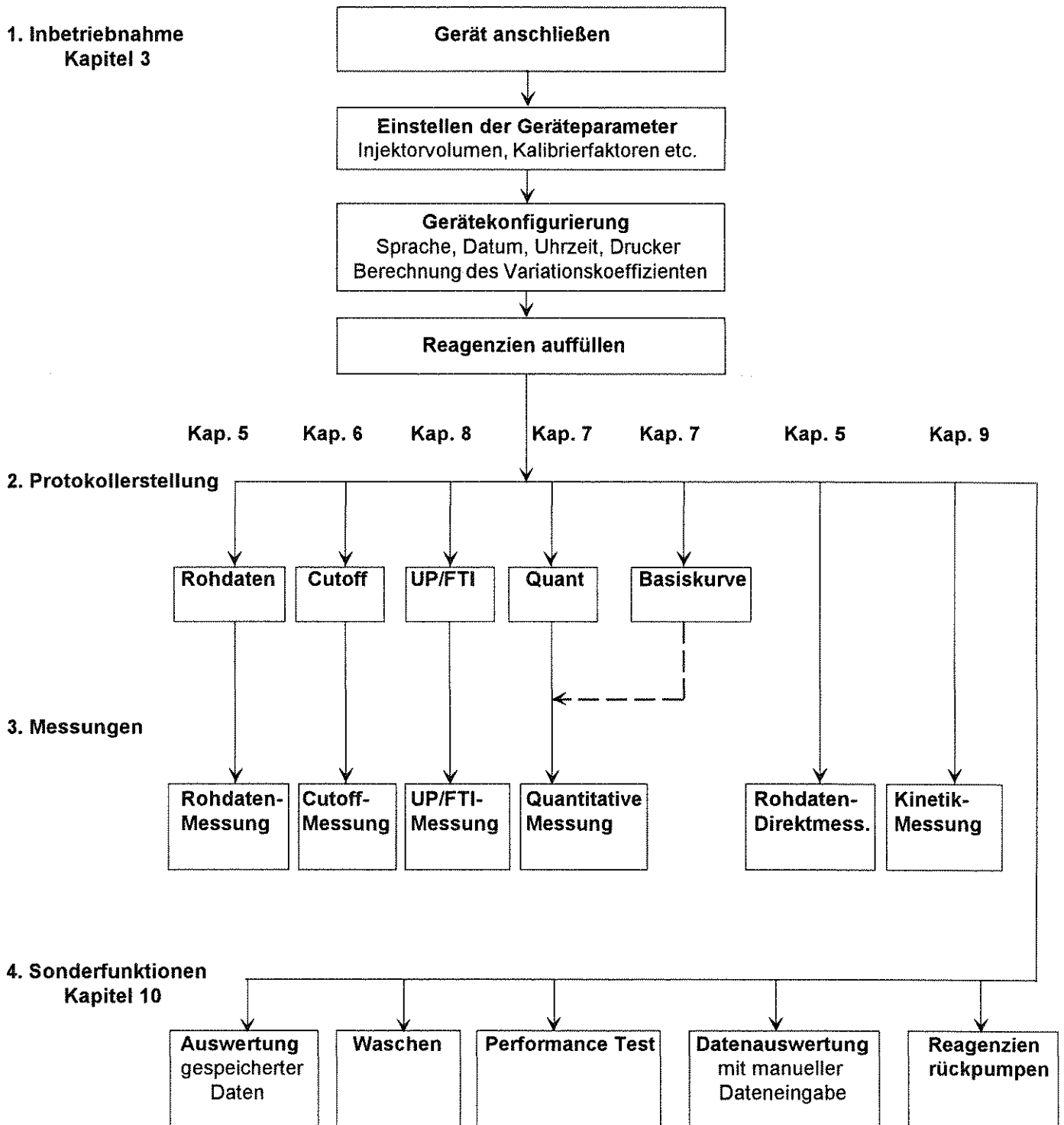


Abb. 4-8: Allgemeines Ablaufschema

4.4

Schreibkonvention

Für die Beschreibung der Software und der Dialogführung wird die in Kapitel 3.4 erklärte Schreibregelung verwendet.

5. Rohdatenmessung

5.1 Allgemeines

Im Meßmodus **Rohdatenmessung** wird die in einer frei wählbaren Meßzeit gemessene Lichtmenge in RLU-Einheiten pro Probe ausgegeben. Um das Kinetikverhalten der Lichtemission einer Probe zu analysieren, kann in diesem Meßmodus optional eine 20-Punkt-Kurve für jede Probe ausgegeben werden. Es können auch Replikatgruppen definiert werden, für die der Mittelwert und der Variationskoeffizient berechnet und ausgedruckt werden.

Diese Meßart, bei der bis zu 2 Injektionen pro Probe durchgeführt werden können, wird hauptsächlich bei ATP-Messungen oder zur Messung von Lumineszenz-Reporter-Gen-Assays verwendet.

Für Rohdatenmessungen stehen Ihnen 2 Einstiegsmöglichkeiten zur Auswahl (vgl. Abb. 5-1):

1. Erstellen und Speichern von Protokollen für Routine-Messungen im Menü **<PROTOKOLL>** (max. 40). Mit jedem dieser Protokolle können später beliebig oft Messungen im Menü **<MESSUNG>** gestartet werden.
2. Durchführung einer Rohdaten-Direktmessung.

Die Meßparameter werden im Menü **<MESSUNG>** nach Wahl der Option **<DIREKT EINGABE>** eingegeben. Anschließend wird die Messung gestartet.

Die abgefragten Meßparameter sind in beiden Fällen identisch.

Die Displays werden der Übersichtlichkeit halber mit R1, R2 ...R34 durchnummeriert.

Die folgende Abbildung zeigt schematisch den Ablauf von Protokoll-erstellung und Meßstart für Routine- und für Einzelmessungen.

5.2

Erstellen von Rohdaten-Protokollen

Für Routinemessungen sind in einem ersten Schritt die Parameter für den Meßablauf und die Auswertungsstrategie als sog. Meßprotokoll im Menü **<PROTOKOLL>** einzugeben und abzuspeichern. Spätere Messungen geschehen durch Aufruf eines der gespeicherten Protokolle im Menü **<MESSUNG>** und Betätigen der **<START>**-Taste.

Es können bis zu 40 unterschiedliche Meßprotokolle, die alle Informationen wie Injektorsteuerung, Definition von Replikaten, Meßzeit etc. sowie Angaben zur Datenauswertung beinhalten, gespeichert werden. Jedes neu angelegte Protokoll erhält eine laufend Nummer. Die laufende Numerierung orientiert sich am Zeitpunkt der Erstellung und ist unabhängig vom Protokolltyp (Rohdaten, Cutoff...). Zur Protokollerstellung sind die Displays Nr. R1 bis R19 zu durchlaufen.

Fast jedes Display enthält die Option **<ZURUECK>**. Deren Wahl bringt Sie zur vorhergehenden Displayanzeige.

R1

BEREIT		
MESSUNG	PROTOKOLL	- SONST. -

Wahl des Menüs **<PROTOKOLL>** durch Betätigen der darunter befindlichen Drucktaste. Es folgt:

R2

PROTOKOLL		
BASISKURVE	EINGEBEN	AENDERN

Die Option **<BASISKURVE>** kann nur dann erfolgreich durchgeführt werden, wenn ein "Quantitatives Protokoll" ohne Standardreihe vorhanden ist (vgl. Kap. 7.2). Sie hat für Rohdatenmessungen keine Bedeutung.

Bei Wahl von **<AENDERN>** kann ein bereits vorhandenes Protokoll durch Eingabe der Protokollnummer zur Korrektur aufgerufen werden.

Zur Erstellung eines neuen Protokolls wählen Sie **<EINGEBEN>**. In diesem Fall folgt:

R3

06: PROTOKOLL NAME	ATP-10SEC-1INJ
--------------------	----------------

Anzeige der nächsten freien Nummer für das neue Protokoll (in unserem Beispiel "06:"). Geben Sie über die alphanumerische Tastatur einen Namen für dieses Protokoll ein. Verwenden Sie dazu möglichst eine Bezeichnung, die den Protokolltyp mit weiteren wichtigen Spezifizierungen erkennen läßt, damit Sie das Protokoll anhand des Namens wieder identifizieren können, beispielsweise "ATP-10SEC-1INJ".

Bestätigen Sie die Eingabe mit **<enter>**.

R4

06: PROTOKOLL TYP		
ROHDATEN	CUTOFF	- SONST. -

Wählen Sie **<ROHDATEN>**. Es folgt nun eine Reihe einzugebender Parameter, die für alle Protokolltypen identisch sind:

R5

06: BEDIENER NAME

Eingabe des Benutzernamens und <enter>.

R6

06: VERWEND. INJEKTOR 1 (300µl)	JA
JA	NEIN ZURÜCK

Abfrage, ob der Injektor 1 (dessen Volumen im Menü <GERÄTE-PARAMETER> in unserem Beispiel mit 300µl hinterlegt worden ist) in diesem Protokoll verwendet werden soll oder nicht. Wählen Sie die gewünschte Antwort.

Bei Wahl von <ZURÜCK> springt das Programm zur vorhergehenden Abfrage zurück.

Bei Wahl von <JA> oder <NEIN> folgt Display Nr. R7.

<enter> übernimmt die rechts oben im Display angezeigt Wahl.

R7

06: VERWEND. INJEKTOR 2 (200µl)	JA
JA	NEIN ZURÜCK

Abfrage, ob der Injektor 2 (dessen Volumen im Menü <GERÄTE-PARAMETER> z.B. mit 200µl definiert worden ist) in diesem Protokoll verwendet werden soll oder nicht. Wählen Sie die gewünschte Antwort.

Bei Wahl von <ZURÜCK> springt das Programm zur vorhergehenden Abfrage zurück.

Bei Wahl von <NEIN> folgt Display Nr. R10.

Bei Wahl von <JA> folgt Display Nr. R8.

<enter> übernimmt die rechts oben im Display angezeigt Wahl.

R8

06: REIHENFOLGE INJEKTIONEN	1 -> 2
1 -> 2 2 -> 1	ZURUECK

Wenn 2 Injektoren angewählt worden sind, so ist hier die Reihenfolge der Injektionen zu bestimmen: Injektor 1 vor Injektor 2 oder umgekehrt. Die Auswahl erfolgt durch Drücken der unter der gewünschten Option befindlichen Drucktaste. Daraufhin folgt:

R9

06: VERZOEG. ZEIT INJ 1 / INJ 2	1.2
(1.2 - 300.0)	ZURUECK

Eingabe der gewünschten Verzögerungszeit in Sekunden (1.2 bis 300 sec) zwischen den beiden Injektionen und Bestätigung mit **<enter>**.

R10

06: NULLEFFEKT MESSUNG	NEIN
JA	NEIN
	ZURUECK

Wählen Sie hier, ob vor den Injektionen und der eigentlichen Messung eines jeden Röhrchens eine Nulleffekt-Messung stattfinden soll.

Falls Sie **<NEIN>** wählen, erscheint Display Nr. R14 oder - wenn keine Injektoren angewählt wurden - R15.

Wenn Sie **<JA>** wählen, erscheint folgende Anzeige:

R11

06: NULLEFFEKT MESSZEIT (s)	0.5
(0.1 - 200.0)	ZURUECK

Eingabe der Dauer der Nulleffekt-Messung zwischen 0.1 und 200.0 Sekunden und **<enter>**. Sinnvolle Zeiten beginnen ab einer halben Sekunde, damit statistische Schwankungen ausgeglichen werden. Andernfalls besteht die Gefahr zufällig hoher oder niedriger Nulleffektswerte, die das Meßergebnis verfälschen oder fälschlicherweise gar zur Schwellenüberschreitung führen können.

Beachten Sie, daß die wesentliche Bedeutung der Nulleffektmessung darin liegt, eine Warnschwelle für einen zu hohen Nulleffekt, wie beispielsweise bei Phosphoreszenzeffekten, zu besitzen.

R12

06: AUTOM. NULLEFFEKT-ABZUG	NEIN
JA	NEIN
	ZURUECK

Hier können Sie wählen, ob von den Meßergebnissen automatisch der Nulleffekt abgezogen werden soll. Bedenken Sie, daß die statistische Sicherheit der Meßwerte von der Meßzeit abhängig ist.

R13

06: MAX. NULLEFFEKT (RLU/s)	50
(0=KEIN)	ZURUECK

Hier können Sie einen Grenzwert für den Nulleffekt angeben. Bei Überschreiten der eingegebenen Schwelle wird die Messung dieses Röhrchens abgelehnt und ein neues angefordert.

Eingabe von "0" bedeutet "keine Nulleffekt-Schwelle".

Bestätigung der Eingabe mit <enter> führt zur nächsten Anzeige.

R14

06: VERZ. LETZTE INJ/MESS (s)	1.0
(0.0 - 300 s)	ZURUECK

Eingabe einer Verzögerungszeit zwischen der letzten Injektion und dem Meßbeginn im Bereich von 0.0 bis 300 Sekunden und <enter>.

R15

06: MESSZEIT (s)	2.0
(0.1 - 200.0)	ZURUECK

Eingabe der gewünschten Meßzeit (0.1 bis 200.0 Sekunden) für jedes einzelne Röhrchen und <enter>.

R16

06: ANZAHL REPLIKATE	2
(1 - 10)	ZURUECK

Eingabe der Anzahl Replikate und <enter>. Maximal können 10 Probenröhrchen als Replikate definiert werden, deren Meßwerte gemittelt werden. "1" bedeutet 1 Röhrchen, also kein Replikat.

R17

06: 20 PKT - KINETIK - AUSDRUCK	JA
JA	NEIN
	ZURUECK

Die Meßergebnisse können als 20 Punkte-Kinetikkurve am integrierten Thermodrucker ausgegeben werden.

R18

06: AUTOSTRART - FUNKTION	JA
JA	NEIN ZURUECK

Wahl, ob die Messung mit der automatischen Start-Funktion durchgeführt werden soll.

AUTOSTART bedeutet: Wenn das jeweils nächste Gläschen positioniert ist, wird durch korrektes Herunterdrücken des Injektorarms bis zum Einrasten die Messung automatisch gestartet.

MANUELLER START: Wenn das jeweils nächste Gläschen positioniert ist und der Injektorarm heruntergedrückt ist und sich in Meßposition befindet, wird der Meßbeginn erst durch Drücken der **<START>**-Taste ausgelöst.

R19

06: ALLE EINGABEN RICHTIG ?	JA
JA	NEIN ZURUECK

Bei Wahl von **<JA>** werden die eingegebenen Parameter gespeichert und das Programm kehrt zum Hauptmenü (R1) zurück.

Bei Wahl von **<NEIN>** springt das Programm zum 1. Display des Protokolls (R5) zurück.

**Beachten Sie:**

Wenn Sie das Protokoll mit **<exit>** verlassen, wird das Protokoll nicht gespeichert!

5.3 Ändern/Löschen von Protokollen

R1

BEREIT		
MESSUNG	PROTOKOLL	-SONST.-

Wahl des Menüs **<PROTOKOLL>** durch Betätigen der darunter befindlichen Drucktaste. Es folgt:

R2

PROTOKOLL		
BASISKURVE	EINGEBEN	AENDERN

Wahl von **<AENDERN>**.

R2a

PROTOKOLL NUMMER ?	6
DRUCKE LISTE	

Wenn gewünscht, kann die Liste der gespeicherten Protokolle durch Wahl von **<DRUCKE LISTE>** ausgegeben werden.
Eingabe der gewünschten Protokollnummer und **<enter>**.

R2b

PROTOKOLL # 6: ATP-10SEC-1INJ
AENDERN ANDERES AUSDRUCK

Durch Wahl von **<AUSDRUCK>** wird das angewählte Protokoll ausgedruckt.
Durch Wahl von **<ANDERES>** kehren Sie zur vorherigen Anzeige zurück und können eine neue Protokollnummer eingeben.
Durch Wahl von **<AENDERN>** gelangen Sie zur nächsten Anzeige:

R2c

LOESCHE PROTOKOLL # 6:
NEIN JA

Möchten Sie dieses Protokoll löschen, wählen Sie **<JA>**.
Möchten Sie das Protokoll abändern, wählen Sie **<NEIN>**. In diesem Fall wird die erste Eingabe dieses Protokolls angezeigt und zwar der in Display Nr. R5 eingegebene Benutzername:

R5

06: Bediener Name

Diese und alle folgenden Eingaben können überschrieben werden.
Die folgende Eingabesequenz entspricht der im letzten Abschnitt beschriebenen ab Display Nr. R6. Ein Durchlaufen der Parameter, die beibehalten werden sollen, erfolgt mit **<enter>**.

5.4

Durchführung von
Rohdatenmessungen

Um eine Rohdatenmessung durchzuführen, haben Sie 2 Möglichkeiten:

1. Entweder Sie greifen auf ein bereits erstelltes und gespeichertes Protokoll zurück. In diesem Fall wählen Sie die Option **<PROTOKOLLE>** im Menü **<MESSUNG>**.
2. Oder Sie geben für die unmittelbar folgende Messung die Parameter ein. In diesem Fall wählen Sie die Option **<DIREKT EINGABE>** im Menü **<MESSUNG>** und geben die Meßparameter ein. Sie entsprechend den in den Displays Nr. R5 bis R19 aufgeführten. Anschließend wird die Messung gestartet.

*Messung mit
gespeichertem Protokoll und
Autostart-Funktion*

R1

BEREIT		
MESSUNG	PROTOKOLL	-SONST.-

Wahl von **<MESSUNG>**.

R21

MESSPARAMETER ?		
PROTOKOLLE	DIREKT EINGABE	KINETIK

Wahl von **<PROTOKOLLE>**, wenn Sie ein gespeichertes Protokoll aufrufen möchten.

Bei Wahl von **<DIREKT EINGABE>** wird die Eingabesequenz für die Meßparameter einer Einzelmessung aktiviert.

R22

EING. PROTOKOLL NR.	6
DRUCKE LISTE	

Eingabe der Nummer des gewünschten Protokolls und **<enter>**.
Sie können sich jedoch zur Kontrolle die Liste der gespeicherten Protokolle mit Nummer und Name ausdrucken lassen, wenn Sie die Taste unterhalb von **<DRUCKE LISTE>** drücken.

R23

06: PROTOKOLL	ATP-10SEC-1INJ	?
JA	NEIN	

Sicherheitsabfrage, ob das gewählte Protokoll auch das gewünschte Protokoll ist. Nach Wahl von <NEIN> kehrt das Programm zu Display Nr. R22 zurück. Nach Wahl von <JA> folgt:

R24

BEMERKUNG

Hier können Sie eine Bemerkung zur folgenden Messung über die alphanumerische Tastatur eingeben. Bestätigung der Eingabe mit <enter>. Wenn Sie keinen Kommentar eingeben wollen, direkt <enter> drücken.

R25

WASCHZYKLUS - EIN LEER-ROEHRCHEN HINEIN	
KEIN WASCHEN	START

Diese Anzeige erscheint nur, wenn mind. 1 Injektor angewählt worden ist. Hier besteht die Möglichkeit, vor der Messung ein Leer-Röhrchen zu positionieren und einen sog. Waschzyklus zum Füllen der Injektorleitungen durchzuführen. Hierbei werden 6 Injektionen mit jedem angewählten Injektor durchgeführt, um die Leitungen zu füllen. Um die Waschfunktion auszulösen, wählen Sie <START>. Es folgt Display Nr. 26.

Wenn Sie <KEIN WASCHEN> wählen folgt Display Nr. 28.

R26

SIND SIE SICHER ? NOCHMALS "START" !	
KEIN WASCHEN	START

Sicherheitsabfrage, ob Sie wirklich die Waschfunktion starten möchten. Sie haben erneut die Wahl. Wenn Sie <START> wählen folgt:

R27

INJEKTIONEN	#1 und #2	1, 2 ..6 mal
-------------	-----------	--------------

Die Waschfunktion wird gestartet und die Anzahl der aktiven Injektoren und der durchgeführten Injektionen angezeigt. Nach Beendigung der Injektionen folgt:

R28

ROEHRCHEN
ENTNEHMEN

Entnehmen Sie das Röhrchen.

Diese Anzeige erfolgt in jedem Fall, ob eine Waschung durchgeführt worden ist oder nicht. Wenn also - ohne Waschung vor Meßbeginn - bereits das richtige Probenröhrchen positioniert ist, müssen Sie den Liftarm dennoch einmal hochfahren und dann wieder hinunterdrücken, damit die Messung begonnen werden kann.

R29

LADE PROBE 1 TUBE # 1
UND LIFTARM HERUNTERDRÜCKEN!

Führen Sie das Gläschen mit der ersten Probe (wie im Protokoll definiert) ein, und drücken Sie den Liftarm herunter. Ist "AUTO-START" definiert, beginnt damit die Messung, andernfalls ist die Taste unterhalb von <START> zu drücken, wie dies am Display gefordert wird.

R30

NULLEFFEKTMESSUNG . . .

Durchführung einer Nulleffektmessung. Sie erfolgt nur, wenn sie im Protokoll definiert worden ist.

R31

NULLEFFEKT ZU HOCH ! NEUES ROEHRCHEN UND
START

Diese Anzeige erscheint nur, wenn die im Protokoll eingegebene Nulleffektschwelle bei der Nulleffektmessung überschritten wird. In diesem Fall wird dieses Röhrchen nicht gemessen. Tauschen Sie es gegen ein anderes aus. Es findet erst eine Messung statt, wenn die Nulleffektschwelle nicht überschritten wird. Es werden nun die vom Gerät durchgeführten Arbeitsschritte angezeigt (gleichzeitig werden die Meßparameter des aktiven Meßprotokolls ausgedruckt):

R32

NULLEFFEKTMESSUNG . . .

R33

```
INJEKTION ...
```

R34

```
MESSUNG...
```

R35

```
MESSUNG (RLU)          133      ROEHRCHEN
NE (RLU/s)  30.0      ENTNEHMEN
```

In der ersten Zeile wird das Meßergebnis in RLU-Einheiten angezeigt, darunter (falls im Protokoll definiert) das Ergebnis der Null-effektmessung. Gleichzeitig findet (als Meßprotokollkopf) der Ausdruck der Meßparameter statt, die im Protokoll definiert worden sind. Anschließend erfolgt die Ausgabe der Meßwerte:

Keine Kinetikkurve, keine Replikate gewählt:

Pro Probe ein Meßwert (RLU)

Keine Kinetikkurve gewählt, jedoch Replikate:

Pro Probe ein Meßwert (RLU)

Mittelwert für Replikatgruppe und Variationskoeffizient

Kinetikkurve ohne Replikate gewählt:

20 Meßpunkte pro Probe

Peak-Maximum und Gesamtintegral jeder Probe

Kinetikkurve mit Replikaten:

20 Meßpunkte pro Probe

Peakmaximum und Gesamtintegral jeder Probe

Mittelwert für Replikatgruppe und Variationskoeffizient.

R36

```
LADE PROBE 2          TUBE # 2
UND LIFTARM HERUNTERDRUECKEN !
```

Wenn der Liftarm nach Messung des ersten Röhrchens geöffnet wird, erscheint die Aufforderung, die nächste (hier die 2. Probe) einzuführen und zum Starten der Messung den Liftarm herunterzudrücken. Falls es sich um Replikate handeln würde, würde hier solange "PROBE 1" angezeigt bleiben, bis alle Röhrchen der Gruppe gemessen worden sind, während "TUBE #" laufend weitergezählt wird.

Falls Sie während der Messung den Liftarm öffnen, wird die Messung verworfen.

MESSUNG ...

MESSUNG (RLU)	135	ROEHRCHEN
NULLEFFEKT (RLU/s)		ENTNEHMEN

Entnehmen Sie das Probenröhrchen.

R37

LADE PROBE 3 TUBE # 3
UND LIFTARM HERUNTERDRUECKEN !

Laden Sie das 3. Probenröhrchen und drücken Sie den Liftarm herunter usf.

Messungen ohne Autostart-Funktion

Bei Messungen ohne Autostart-Fuktion ist jedes Mal nach dem Einsetzen des Probenröhrchen und dem Herunterdrücken des Liftarms zusätzlich die <START>-Taste zu drücken, um die Messung auszulösen. Am Display werden folgende Hinweise gegeben, die sich gegenüber der Autostart-Funktion unterscheiden:

R36a

LADE PROBE 2 TUBE # 2
START

Wenn der Liftarm nach der Messung des ersten Röhrchens geöffnet wird, erscheint die Aufforderung, die nächste (hier die 2. Probe) einzuführen, den Liftarm herunterzudrücken und zum Starten der nächsten Messung die <START>-Taste zu drücken. Die Anzeige bleibt solange bestehen, bis Sie diese Taste gedrückt haben.

R37a

LADE PROBE 3 TUBE # 3
START

Einführen des 3.Probenröhrchens, Liftarm herunterdrücken und <START>-Taste drücken.

6. CUTOFF-Messungen

6.1 Allgemeines

Der Sinn von CUTOFF-Messungen ist es, Patientenproben mit Hilfe von festen Parametern und eines "negativen Standards" und evtl. auch eines "positiven Standards" in 3 qualitative Bereiche aufteilen zu können, die man durch Eingabe von 2 CUTOFF-Schwellen (LOW und HIGH CUTOFF) erreicht:

RLU-Wert kleiner als LOW CUTOFF	führt zu "NEG"
RLU-Wert zwischen LOW und HIGH CUTOFF	führt zu "+/-"
RLU-Wert größer als HIGH CUTOFF	führt zu "POS"

Die beiden CUTOFF-Schwellen werden folgendermaßen gebildet:

$$\begin{aligned} \text{LOW CUTOFF} &= A_L + B_L \cdot (\text{neg. Stnd}) + C_L \cdot (1. \text{ pos. Ctrl}) \\ \text{HIGH CUTOFF} &= A_H + B_H \cdot (\text{neg. Stnd}) + C_H \cdot (1. \text{ pos. Ctrl}) \end{aligned}$$

wobei jeweils die Werte:

A_L :	Low Cutoff Offset (RLU)	Display Nr.	C22
A_H :	High Cutoff Offset (RLU)		C25
B_L :	Low Cutoff Faktor für neg. Stnd.		C23
B_H :	High Cutoff Faktor für neg. Stnd.		C26
C_L :	Low Cutoff LPOS. Faktor für 1. pos. Kontrolle		C24
C_H :	High Cutoff LPOS. Faktor für 1. pos. Kontrolle		C27

im Protokoll festgelegt werden. Die RLU-Werte des "neg. Stnd." bzw. der "1. pos. Kontr." (= LPOS = Low POSITIVE) werden am Beginn der Meßreihe gemessen.

Selbstverständlich können die Konstanten auch z.T. Null sein, wodurch eine große Flexibilität bei der Festlegung der Schwellwerte erreicht wird. Ein absoluter Schwellwert ohne negative Standards oder positive Kontrollen wird z.B. durch $B_L = B_H = C_L = C_H = 0$ programmiert.

Auch durch Nullsetzen der Anzahl von negativen und/oder positiven Kontrollen läßt sich die CUTOFF-Schwellenberechnung schrittweise vereinfachen. Dazu 2 Beispiele:

Beispiele:

Die Anzahl der positiven Kontrollen wird auf Null gesetzt, die LOW CUTOFF-Schwelle wird über den Faktor $B_L = 1$ (und den gemessenen RLU-Wert für die negative Kontrolle), und der HIGH CUTOFF-Wert über $B_H = 1,5$ (und der gleichen negativen Kontrolle) festgelegt. Als konstante Faktoren für die LOW bzw. HIGH CUTOFF-OFFSET-Werte würde man in diesem Beispiel das Grundrauschen des Photomultipliers setzen.

In einem anderen Beispiel könnten die Werte wie folgt aussehen:

LOW CUTOFF-Berechnung: $A_L = 0; B_L = 1; C_L = 0$.

HIGH CUTOFF-Berechnung: $A_H = 0; B_H = 0; C_H = 1$.

Dieses Protokoll würde also sowohl die negativen als auch die positiven Kontrollen als Cutoff verwenden.

Da die negativen Standards oft ein wichtiges Qualitätsmerkmal darstellen, können im Protokoll Grenzen gesetzt werden, außerhalb derer ein Flag (= Markierung) ausgedrückt wird.

(LOW/HIGH RLU FLAG NEG. STND.)

Ebenso können bei Replikatmessungen zu hohe Streuungen der Werte mit einem Flag versehen werden.

(% CV FLAG FOR NEG. STNDS./POS. CTRLS./SAMPLES)

Diese Optionen können einzeln durch Eingabe von Null abgeschaltet werden.

Die Displays werden der Übersichtlichkeit halber mit C1, C2 ...CX durchnummeriert.

Die nebenstehende Abbildung zeigt Ihnen den schematischen Ablauf von Protokollerstellung zum Start einer Messung.

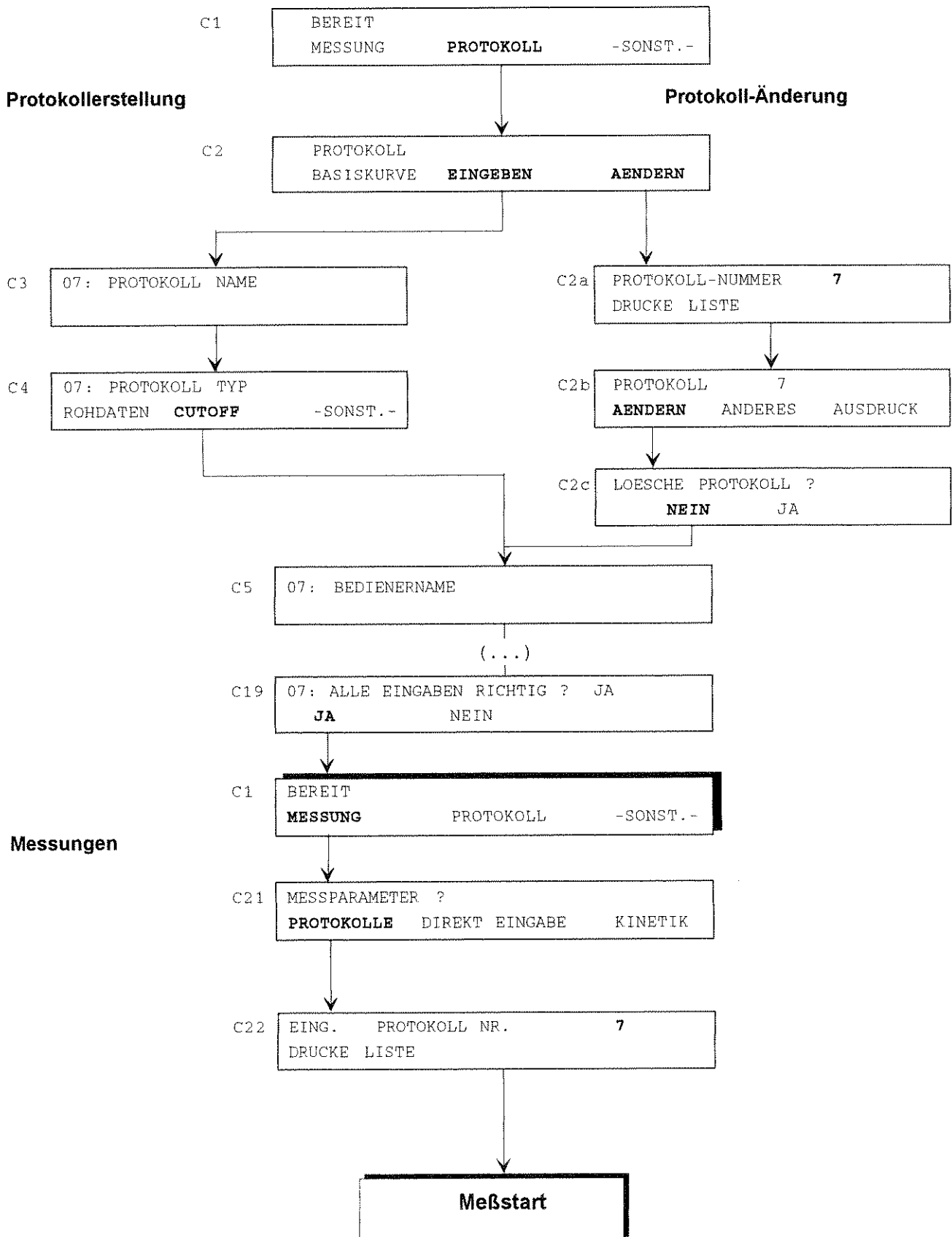


Abb. 6-1: Ablaufschema Protokollerstellung und Messung

6.2 Erstellen von CUTOFF-Protokollen

In einem ersten Schritt sind die Parameter für den Meßablauf und die Auswertungsstrategie als sogenanntes Meßprotokoll im Menü **<PROTOKOLL>** einzugeben und abzuspeichern. Spätere Messungen geschehen durch Aufruf eines der gespeicherten Protokolle im Menü **<MESSUNG>** und Betätigen der **<START>**-Taste.

Es können bis zu 40 unterschiedliche Meßprotokolle, die alle Informationen wie Injektorsteuerung, Definition von Replikaten, Standards, Schwellen etc. sowie Angaben zur Datenauswertung beinhalten, gespeichert werden. Jedes neuangelegte Protokolle erhält eine laufende Nummer. Die laufende Numerierung orientiert sich am Zeitpunkt der Erstellung und ist unabhängig vom gewählten Protokolltyp.

Zur Protokolleingabe sind die Displays Nr. C1 bis C34 auszufüllen.

C1

BEREIT MESSUNG	PROTOKOLL	- SONST. -
-------------------	------------------	------------

Wahl des Menüs **<PROTOKOLL>** durch Betätigen der darunter befindlichen Drucktaste. Es folgt:

C2

PROTOKOLL BASISKURVE	EINGEBEN	AENDERN
-------------------------	-----------------	---------

Die Option **<BASISKURVE>** kann nur dann erfolgreich durchgeführt werden, wenn ein "Quantitatives Protokoll" ohne Standardreihe vorhanden ist (vgl. Kap. 7.2). Sie hat für CUTOFF-Messungen keine Bedeutung.

Bei Wahl von **<AENDERN>** kann ein bereits vorhandenes Protokoll durch Eingabe der Protokollnummer zur Korrektur aufgerufen werden.

Zur Erstellung eines neuen Protokolls wählen Sie **<EINGEBEN>**. In diesem Fall folgt:

C3

07: PROTOKOLL NAME	CUT-10SEC-1INJ
--------------------	-----------------------

Anzeige der nächsten freien Nummer für das neue Protokoll (in unserem Beispiel "07:"). Geben Sie über die alphanumerische Tastatur einen Namen für dieses Protokoll ein. Verwenden Sie dazu möglichst eine Bezeichnung, die den Protokolltyp mit weiteren wichtigen Spezifizierungen erkennen läßt, damit Sie das Protokoll anhand des Namens wieder identifizieren können, beispielsweise **"CUT-10SEC-INJ"**.

Bestätigen Sie die Eingabe mit **<enter>**.

C4

07: PROTOKOLL TYP	CUTOFF	- SONST. -
-------------------	---------------	------------

Wählen Sie **<CUTOFF>**. Es folgt nun eine Reihe einzugebender Parameter, die für alle Protokolltypen identisch sind:

C5

07: BEDIENER NAME

Eingabe des Benutzernamens und **<enter>**.

C6

07: VERWEND. INJEKTOR 1 (300µl)	JA
JA	NEIN ZURÜCK

Abfrage, ob der Injektor 1 (dessen Volumen im Menü **<GERÄTE-PARAMETER>** in unserem Beispiel mit 300µl hinterlegt worden ist) in diesem Protokoll verwendet werden soll oder nicht. Wählen Sie die gewünschte Antwort.

Bei Wahl von **<ZURÜCK>** springt das Programm zur vorhergehenden Abfrage zurück.

Bei Wahl von **<JA>** oder **<NEIN>** folgt Display Nr. C7.

<enter> übernimmt die rechts oben im Display angezeigt Wahl.

C7

07: VERWEND. INJEKTOR 2 (200µl)	JA
JA	NEIN ZURÜCK

Abfrage, ob der Injektor 2 (dessen Volumen im Menü **<GERÄTE-PARAMETER>** z.B. mit 200µl definiert worden ist) in diesem Protokoll verwendet werden soll oder nicht. Wählen Sie die gewünschte Antwort.

Bei Wahl von **<ZURÜCK>** springt das Programm zur vorhergehenden Abfrage zurück.

Bei Wahl von **<NEIN>** folgt Display Nr. C10.

Bei Wahl von **<JA>** folgt Display Nr. C8.

<enter> übernimmt die rechts oben im Display angezeigt Wahl.

C8

07: REIHENFOLGE INJEKTIONEN	1 -> 2
1 -> 2 2 -> 1	ZURUECK

Wenn 2 Injektoren ausgewählt worden sind, so ist hier die Reihenfolge der Injektionen zu bestimmen: Injektor 1 vor Injektor 2 oder umgekehrt. Die Auswahl erfolgt durch Drücken der unter der gewünschten Option befindlichen Drucktaste. **<enter>** übernimmt die rechts oben im Display angezeigt Wahl.

Daraufhin folgt:

C9

07: VERZOEG. ZEIT INJ 1 / INJ 2	1.2
(1.2 - 300.0)	ZURUECK

Eingabe der gewünschten Verzögerungszeit in Sekunden zwischen den beiden Injektionen und Bestätigung mit **<enter>**.

C10

07: NULLEFFEKT MESSUNG	NEIN
JA NEIN	ZURUECK

Wählen Sie hier, ob vor den Injektionen und der eigentlichen Messung eines jeden Röhrchens eine Nulleffekt-Messung stattfinden soll.

Falls Sie **<NEIN>** wählen, erscheint Display Nr. C14

Wenn Sie **<JA>** wählen, erscheint folgende Anzeige:

C11

07: NULLEFFEKT MESSZEIT (s)	0.5
(0.1 - 200.0)	ZURUECK

Eingabe der Dauer der Nulleffekt-Messung zwischen 0.1 und 200.0 Sekunden und **<enter>**. Sinnvolle Zeiten beginnen ab einer halben Sekunde, damit statistische Schwankungen ausgeglichen werden. Andernfalls besteht die Gefahr zufällig hoher oder niedriger Nulleffektswerte, die das Meßergebnis verfälschen oder fälschlicherweise gar zur Schwellenüberschreitung führen können. Beachten Sie, daß die wesentliche Bedeutung der Nulleffektmessung darin liegt, eine Wamschwelle für einen zu hohen Nulleffekt zu besitzen.

C12

07: AUTOM. NULLEFFEKT-ABZUG	NEIN
JA NEIN	ZURUECK

Hier können Sie wählen, ob von den Meßergebnissen automatisch der Nulleffekt abgezogen werden soll. Bedenken Sie, daß die statistische Sicherheit der Meßwerte von der Meßzeit abhängig ist.

C13

07: MAX. NULLEFFEKT (RLU/s)	50
(0=KEIN)	ZURUECK

Hier können Sie einen Grenzwert für den Nulleffekt angeben. Bei Überschreiten der eingegebenen Schwelle findet keine Messung dieses Röhrchens statt. Eingabe von "0" bedeutet "keine Nulleffekt-Schwelle". Bestätigung der Eingabe mit **<enter>** führt zur nächsten Anzeige.

C14

07: VERZ. LETZTE INJ/MESS (s) 1.0
(0.0 - 300 s) ZURUECK

Eingabe einer Verzögerungszeit zwischen der letzten Injektion und dem Meßbeginn im Bereich von 0.0 bis 300 Sekunden und <enter>.

C15

07: MESSZEIT (s) 2.0
(0.1 - 200.0) ZURUECK

Eingabe der gewünschten Meßzeit für jedes einzelne Röhrchen und <enter>.

C16

07: ANZAHL REPL. NEG. KONT. (0-10)	3
ZURUECK	

Eingabe der Anzahl Replikate der negativen Kontrollen und <enter>. Maximal können 10 Replikate definiert werden, deren Meßwerte gemittelt werden. "1" bedeutet 1 Röhrchen, also kein Replikat.

C17

07: ANZ. POS. KONT. (0-3)	2
ZURUECK	

Eingabe der Anzahl der positiven Kontrollen (0 bis 3 erlaubt). Bei Eingabe von 0 werden die Displays C19 und C20 übersprungen.

C18

07: REPL. POS. KONT. 1 (1-10)	2
ZURUECK	

Eingabe der Anzahl der Replikate der ersten positiven Kontrolle (bis zu 10 erlaubt).

C19

07: REPL. POS. KONT. 2 (1-10)	2
ZURUECK	

Eingabe der Anzahl der Replikate der zweiten positiven Kontrolle (bis zu 10 erlaubt).

C20

07: REPL. PAT. PROBEN (1-10)	2
ZURUECK	

Eingabe der Replikatzahl für alle Patientenproben (1-10).

C21

07: LOW CUTOFF OFFSET	120
ZURUECK	

C22

07: LOW CUTOFF FAKTOR	1.0
ZURUECK	

C23

07: LOW CUTOFF LPOS FACTOR	0.0
ZURUECK	

Diese Werte dienen der Berechnung des unteren CUTOFF-Wertes:
 Low Cutoff = Offset + Mittelwert (NEG) * Low Cutoff Faktor +
 Mittelwert (1.POS.KONT.) * LPOS. FACTOR (siehe Kapitel 6.1).

C24

07: HIGH CUTOFF OFFSET	120
ZURUECK	

C25

07: HIGH CUTOFF FACTOR	0
ZURUECK	

C26

07: HIGH CUTOFF LPOS FACT.	1
ZURUECK	

Vgl. die analoge Formel für den oberen CUTOFF-Schwellenwert.

C27

07: %CV FLAG FUER NEG. KONTR.	15
ZURUECK	

Der negative Kontroll-Mittelwert wird im Meßwertausdruck mit "HICV" gekennzeichnet, wenn sein Variationskoeffizient größer als der hier eingegebene Wert ist.

C28

07: %CV FLAG FUER POS. KONTR.	20
ZURUECK	

Positive Standard-Mittelwerte werden mit "HICV" gekennzeichnet, wenn ihre Variationskoeffizienten größer als der hier eingegebene Wert sind.

C29

07: %CV FLAG PAT. PROBEN	
ZURUECK	

Bei Überschreitung dieses CV-Limits für Patientenproben erscheint ein Flag im Ausdruck.

C30

07: LOW RLU FLAG NEG. KONTR.	200
ZURUECK	

C31

07: HIGH RLU FLAG NEG. KONT.	600
ZURUECK	

Untere und obere Grenze für die Markierung der negativen Kontrollen: ein FLAG erscheint im Ausdruck, wenn der Wert nicht innerhalb des angegebenen Wertebereichs liegt.

"LOW" wenn Meßwert < LOW RLU FLAG

"HIGH" wenn Meßwert < HIGH RLU FLAG

C32

07: AUTOSTART - FUNKTION	JA
JA	NEIN ZURUECK

Wahl, ob die Messung mit der automatischen Start-Funktion durchgeführt werden soll.

AUTOSTART bedeutet: Wenn das jeweils nächste Gläschen positioniert ist, wird durch korrektes Herunterdrücken des Injektorarms bis zum Einrasten die Messung automatisch gestartet.

MANUELLER START : Wenn das jeweils nächste Gläschen positioniert ist und der Injektorarm heruntergedrückt ist und sich in Meßposition befindet, wird der Meßbeginn erst durch Drücken der <START>-Taste ausgelöst.

C33

ALLE EINGABEN RICHTIG ?	JA
JA	NEIN ZURUECK

Diese Frage erscheint am Ende der Eingabesequenz.

Bei Wahl von <JA> werden die eingegebenen Parameter gespeichert und das Programm kehrt zum Hauptmenü (C1) zurück.

Bei Wahl von <NEIN> springt das Programm zum 1. Display des Protokolls (C5) zurück.

**Beachten Sie:**

Falls Sie die Protokolleingabe über <exit> verlassen, wird das Protokoll nicht gespeichert!

6.3

Ändern/Löschen von Protokollen

C1

BEREIT		
MESSUNG	PROTOKOLL	-SONST. -

Wahl des Menüs **<PROTOKOLL>** durch Betätigen der darunter befindlichen Drucktaste. Es folgt:

C2

PROTOKOLL		
BASISKURVE	EINGEBEN	AENDERN

Wahl von **<AENDERN>**.

C2a

PROTOKOLL NUMMER ?	7
DRUCKE LISTE	

Wenn gewünscht, kann die Liste der gespeicherten Protokolle durch Wahl von **<DRUCKE LISTE>** ausgegeben werden.
Eingabe der gewünschten Protokollnummer und **<enter>**.

C2b

PROTOKOLL # 7: CUT-10SEC-1INJ
AENDERN ANDERES AUSDRUCK

Durch Wahl von **<AUSDRUCK>** wird das angewählte Protokoll ausgedruckt.

Durch Wahl von **<ANDERES>** kehren Sie zur vorherigen Anzeige zurück und können eine neue Protokollnummer eingeben.

Durch Wahl von **<AENDERN>** gelangen Sie zur nächsten Anzeige:

C2c

LOESCHE PROTOKOLL # 7:
NEIN JA

Möchten Sie dieses Protokoll löschen, wählen Sie **<JA>**.

Möchten Sie das Protokoll abändern, wählen Sie **<NEIN>**.

Daraufhin wird die erste Eingabe dieses Protokolls angezeigt und zwar der in Display Nr. C5 eingegebene Bedienername:

C5

Diese und alle folgenden Eingaben können überschrieben werden.
Die Eingabesequenz entspricht der im letzten Abschnitt beschriebenen ab Display Nr. C6.

6.4

Durchführung von
Cutoff-Messungen

C1

BEREIT		
MESSUNG	PROTOKOLL	-SONST.-

Wahl von <MESSUNG>.

C41

MESSPARAMETER ?		
PROTOKOLLE	MANUELL	KINETIK

Wahl von <PROTOKOLLE>, wenn Sie ein gespeichertes Protokoll aufrufen möchten.

C42

EING. PROTOKOLL NR.	7
DRUCKE LISTE	

Sie können sich jedoch zur Kontrolle die Liste der gespeicherten Protokolle mit Nummer und Name ausdrucken lassen, wenn Sie die Taste unterhalb von <DRUCKE LISTE> drücken.

Geben Sie die Nummer des gewünschten Protokolls ein, und betätigen Sie die <enter>-Taste.

C43

7: PROTOKOLL	CUT-10SEC-1INJ	?
JA	NEIN	

Sicherheitsabfrage, ob das gewählte Protokoll das gewünschte Protokoll ist. Nach Wahl von <NEIN> kehrt das Programm zu Display Nr. R22 zurück. Nach Wahl von <JA> folgt:

C44

BEMERKUNG

Hier können Sie eine Bemerkung zur folgenden Messung über die alphanumerische Tastatur eingeben. Bestätigen mit <enter>. Wenn Sie keinen Kommentar eingeben wollen, direkt <enter> drücken.

C49

LADE NEG. KTRL REPL: #1 TUBE # 1
UND LIFTARM HERUNTERDRUECKEN!

Führen Sie das Gläschen mit der ersten Negativen Kontrolle (wie im Protokoll definiert) ein, und drücken Sie den Liftarm herunter. Ist "AUTOSTART" definiert, beginnt damit die Messung, andernfalls ist die Taste <START> zu drücken, wie dies am Display gefordert wird.

C50

NULLEFFEKTMESSUNG . . .

Durchführung einer Nulleffektmessung. Sie erfolgt nur, wenn sie im Protokoll definiert worden ist.

C50a

NULLEFFEKT ZU HOCH ! NEUES ROEHRCHEN UND
START

Diese Anzeige erscheint nur, wenn die im Protokoll eingegebene Nulleffektschwelle bei der Nulleffektmessung überschritten wird. In diesem Fall wird dieses Röhrchen nicht gemessen. Tauschen Sie es gegen ein anderes aus. Es findet erst eine Messung statt, wenn die Nulleffektschwelle nicht überschritten wird. Es werden nun die vom Gerät durchgeführten Arbeitsschritte angezeigt (gleichzeitig werden die Meßparameter des aktiven Meßprotokolls ausgedruckt):

C50

NULLEFFEKTMESSUNG . . .

C51

INJEKTION . . .

C52

MESSUNG . . .

C53

MESSUNG (RLU)	133	ROEHRCHEN
NE (RLU/s)	30.0	ENTNEHMEN

Das Meßergebnis wird in 4 Spalten ausgedruckt:

- Gemessene RLU, bei Replikaten der Mittelwert der jeweiligen Replikatgruppe
- Variationskoeffizient der Replikatgruppe
- Flag
- Result: Angabe des Bereichs

Die Ergebnisse werden nach Negativen Kontrollen, Positiven Kontrollen und Proben gegliedert.

C54

LADE NEG. KTRL REPL: # 2 TUBE # 2 UND LIFTARM HERUNTERDRUECKEN!

Wenn der Liftarm nach Messung des ersten Röhrchens geöffnet wird, erscheint die Aufforderung, die nächste (hier die 2. Negative Kontrolle) einzuführen und zum Starten der Messung den Liftarm herunterzudrücken.

Falls Sie während der Messung den Liftarm öffnen, wird die Messung verworfen.

Entsprechend dem gewählten Protokoll wird die definierte Anzahl Replikate für Negative und dann für Positive Kontrollen gefordert. Nach Messung einer Replikatgruppe werden der Mittelwert und der Variationskoeffizient dieser Gruppe ausgegeben und schließlich die Wertung der Kontrollen.

Anschließend werden die Patientenproben gefordert und für jede Probe und für jede Replikatgruppe Mittelwert (RLU), Variationskoeffizient, Flag und Bereich ausgedruckt.

**Messungen ohne
Autostart-Funktion**

Bei Messungen ohne Autostart-Funktion ist jedes Mal nach dem Einsetzen des Probenröhrchen und dem Herunterdrücken des Liftarms zusätzlich die <START>-Taste zu drücken, um die Messung auszulösen. Am Display werden folgende Hinweise gegeben, die sich gegenüber der Autostart-Funktion unterscheiden:

C49

```
LADE NEG. KTRL REPL: # 2      TUBE # 2
                          START
```

Wenn der Liftarm nach Messung des ersten Röhrchens geöffnet wird, erscheint die Aufforderung, die nächste (hier die 2. Kontrolle) einzuführen, den Liftarm herunterzudrücken und zum Starten der nächsten Messung die Taste unterhalb der Option<START> zu drücken. Die Anzeige bleibt solange bestehen, bis Sie diese Taste gedrückt haben.

C49a

```
LADE NEG. KTRL REPL: # 3      TUBE # 3
                          START
```

Einführen des 3. Röhrchens, Liftarm herunterdrücken und <START>-Taste drücken usf.

7. Quantitative Messungen (LIA...)

7.1 Allgemeines

Dieser Meßtyp wird für reagenzienkitspezifische Messungen zur Quantifizierung von Analytkonzentrationen (LIA, ILMA etc.) eingesetzt. Hierbei können 3 unterschiedliche Meßstrategien zum Einsatz kommen:

1. Messung mit kompletter Standardreihe

Es werden hierbei bekannte Standardkonzentrationen verwendet, die vor den unbekannt Proben gemessen werden. Nach einer Transformation der Eichkurve (wahlweise log-log oder logit-log) finden Interpolationen zwischen den Standards und den unbekannt Proben statt. Der Kurvenfit beruht auf einer kubischen Spline-Funktion und hat sich für LIA's und ILMA's hervorragend bewährt. Im Bedarfsfall kann automatisch oder durch Benutzereingabe eine Glättung durchgeführt werden.

2. Messung mit Basis-Kurve

Bei diesem Meßtyp werden anstelle der Standardkonzentrationen nur 2 Kalibratoren verwendet, die als Proben vom Assay-Kithersteller geliefert werden. Die noch zu berechnenden übrigen Wertepaare (RLU/CONC) einer Standardkurve werden - nach Erstellung dieses Protokolls - im Untermenü <BASIS-KURVE> eingegeben und dienen als logit-log transformierte Basis-Kurve für die Analyse der Proben. Die Wertepaare liegen der jeweiligen Charge der Reagenzienkits bei.

Die Displays werden der Übersichtlichkeit halber mit L1, L2 ...LX durchnummeriert.

Abb. 7-1 zeigt schematisch den Ablauf von Protokollerstellung, Eingabe der Basiskurve und Starten der Messung.

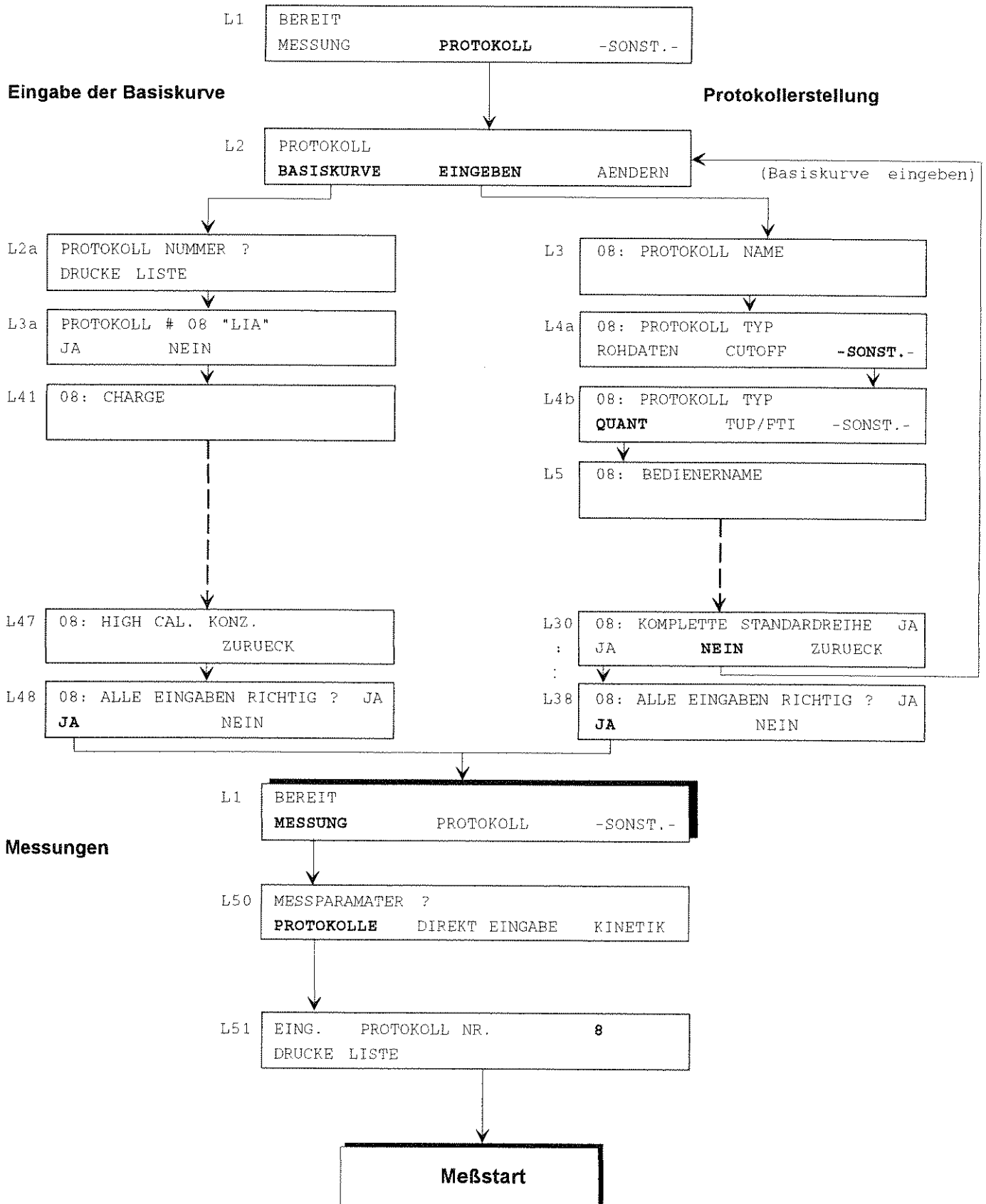


Abb. 7-1: Ablaufschema Protokollerstellung und Messung

7.2

Erstellen von Quantitativen Protokollen

In einem ersten Schritt sind die Parameter für den Meßablauf und die Auswertungsstrategie als sog. Meßprotokoll im Menü **<PROTOKOLL>** einzugeben und abzuspeichern. Spätere Messungen geschehen durch Aufruf eines der gespeicherten Protokolle im Menü **<MESSUNG>** und Betätigen der **<Start>**-Taste.

Es können bis zu 40 unterschiedliche Meßprotokolle, die alle Informationen wie Injektorsteuerung, Definition von Replikaten, Standards, Schwellen etc. sowie zur Datenauswertung beinhalten, gespeichert werden. Neuangelegte Protokolle werden laufend durchnummeriert. Die laufende Numerierung orientiert sich am Zeitpunkt der Erstellung und hat nichts mit den unterschiedlichen Protokolltypen zu tun.

Die Unterschiede der drei genannten Meßstrategien machen sich im wesentlichen im Protokollaufbau bemerkbar.

Für Messungen mit kompletter Standardreihe ist das ganze im folgenden aufgeführte Protokoll erforderlich.

Für Messungen mit einer Basis-Kurve wird das Protokoll bereits bei Display L28 bzw. L32 beendet (vgl. Abb. 7-1). Die Basis-Kurve wird anschließend im Untermenü **<BASISKURVE>** eingegeben und dem entsprechenden Protokoll zugeordnet.

L1

BEREIT		
MESSUNG	PROTOKOLL	- SONST. -

Wahl des Menüs <**PROTOKOLL**> durch Betätigen der darunter befindlichen Drucktaste. Es folgt:

L2

PROTOKOLL		
BASISKURVE	EINGEBEN	AENDERN

Die Option <**BASISKURVE**> kann nur dann erfolgreich durchgeführt werden, wenn bereits ein "Quantitatives Protokoll" ohne Standardreihe erstellt und gespeichert ist.

Bei Wahl von <**AENDERN**> kann ein bereits vorhandenes Protokoll durch Eingabe der Protokollnummer zur Korrektur aufgerufen werden.

Zur Erstellung eines neuen Protokolls wählen Sie <**EINGEBEN**>. In diesem Fall folgt:

L3

08: PROTOKOLL NAME	LIA-T1
--------------------	--------

Anzeige der nächsten freien Nummer für das neue Protokoll (in unserem Beispiel "08:"). Geben Sie über die alphanumerische Tastatur einen Namen für dieses Protokoll ein. Verwenden Sie dazu möglichst eine Bezeichnung, die den Protokolltyp mit weiteren wichtigen Spezifizierungen erkennen läßt, damit Sie das Protokoll anhand des Namens wieder identifizieren können, beispielsweise "LIA-T1".

Bestätigen Sie die Eingabe mit <enter>.

L4a

08: PROTOKOLL TYP		
ROHDATEN	CUTOFF	- SONST. -

Wählen Sie <-SONST.->.

L4b

08: PROTOKOLL TYP		
QUANT.	TUP/FTI	- SONST. -

Wählen Sie <**QUANT**>. Es folgt nun eine Reihe einzugebender Parameter, die für alle Protokolltypen identisch sind:

L5

08: BEDIENER NAME

Eingabe des Benutzernamens und <enter>.

L6

08: VERWEND. INJEKTOR 1 (300µl)	JA
JA	NEIN ZURÜCK

Abfrage, ob der Injektor 1 (dessen Volumen im Menü <GERÄTE-PARAMETER> in unserem Beispiel mit 300µl hinterlegt worden ist) in diesem Protokoll verwendet werden soll oder nicht. Wählen Sie die gewünschte Antwort.

Bei Wahl von <ZURÜCK> springt das Programm zur vorhergehenden Abfrage zurück.

Bei Wahl von <JA> oder <NEIN> folgt Display Nr. L7.

<enter> übernimmt die rechts oben im Display angezeigte Wahl.

L7

08: VERWEND. INJEKTOR 2 (200µl)	JA
JA	NEIN ZURÜCK

Abfrage, ob der Injektor 2 (dessen Volumen im Menü <GERÄTE-PARAMETER> z.B. mit 200µl hinterlegt worden ist) in diesem Protokoll verwendet werden soll oder nicht. Wählen Sie die gewünschte Antwort.

Bei Wahl von <ZURÜCK> springt das Programm zur vorhergehenden Abfrage zurück.

Bei Wahl von <NEIN> folgt Display Nr. L10.

Bei Wahl von <JA> folgt Display Nr. L8.

<enter> übernimmt die rechts oben im Display angezeigte Wahl.

L8

08: REIHENFOLGE INJEKTIONEN	1 -> 2
1 -> 2	2 -> 1 ZURUECK

Wenn 2 Injektoren angewählt worden sind, so ist hier die Reihenfolge der Injektionen zu bestimmen: Injektor 1 vor Injektor 2 oder umgekehrt. Die Auswahl erfolgt durch Drücken der unter der gewünschten Option befindlichen Drucktaste. <enter> übernimmt die rechts oben im Display angezeigte Wahl.

Daraufhin folgt:

L9

08: VERZOEG. ZEIT INJ 1 / INJ 2	1.2
(1.2 - 300.0)	ZURUECK

Eingabe der gewünschten Verzögerungszeit in Sekunden zwischen den beiden Injektionen und Bestätigung mit **<enter>**.

L10

08: NULLEFFEKT MESSUNG	NEIN
JA NEIN	ZURUECK

Wählen Sie hier, ob vor den Injektionen und der eigentlichen Messung eines jeden Röhrchens eine Nulleffekt-Messung stattfinden soll.

Falls Sie **<NEIN>** wählen, erscheint Display Nr. L14 oder - wenn keine Injektoren angewählt wurden - L15.

Wenn Sie **<JA>** wählen, erscheint folgende Anzeige:

L11

08: NULLEFFEKT MESSZEIT (s)	0.5
(0.1 - 200.0)	ZURUECK

Eingabe der Dauer der Nulleffekt-Messung zwischen 0.1 und 200.0 Sekunden und **<enter>**. Sinnvolle Zeiten beginnen ab einer halben Sekunde, damit statistische Schwankungen ausgeglichen werden. Andernfalls besteht die Gefahr zufällig hoher oder niedriger Nulleffektswerte, die das Meßergebnis verfälschen oder fälschlicherweise gar zur Schwellenüberschreitung führen können.

Beachten Sie, daß die wesentliche Bedeutung der Nulleffektmessung darin liegt, eine Warnschwelle für einen zu hohen Nulleffekt zu besitzen.

L12

08: AUTOM. NULLEFFEKT-ABZUG	NEIN
JA NEIN	ZURUECK

Hier können Sie wählen, ob von den Meßergebnissen automatisch der Nulleffekt abgezogen werden soll. Bedenken Sie, daß die statistische Sicherheit der Meßwerte von der Meßzeit abhängig ist.

L13

08: MAX. NULLEFFEKT (RLU/s)	50
(0=KEIN)	ZURUECK

Hier können Sie einen Grenzwert für den Nulleffekt angeben. Bei Überschreiten der eingegebenen Schwelle wird keine Messung mit diesem Probenröhrchen durchgeführt. Eingabe von "0" bedeutet "keine Nulleffekt-Schwelle". Bestätigung der Eingabe mit <enter> führt zur nächsten Anzeige.

L14

08: VERZ. LETZTE INJ/MESS (s)	1.0
(0.0 - 300 s)	ZURUECK

Eingabe einer Verzögerungszeit zwischen der jeweils letzten Injektion und dem Meßbeginn im Bereich von 0.0 bis 300 Sekunden und <enter>.

L15

08: MESSZEIT (s)	2.0
(0.1 - 200.0)	ZURUECK

Eingabe der gewünschten Meßzeit für jedes einzelne Röhrchen und <enter>.

L16

08: KONZ.-EINHEIT	ng/ml
	ZURUECK

Eingabe der Konzentrationseinheit, z.B. ng/ml, und <enter>. Es können maximal 6 Zeichen eingegeben werden.

L17

08: ANZ. NK-STELLEN (0-3)	2
	ZURUECK

Eingabe der gewünschten Anzahl von Nachkommastellen für die Angabe der berechneten Konzentration in allen Ausdrucken und <enter>.

L18

```
08: ANZ. KONTROLLEN (0-10)      2
                                ZURUECK
```

Eingabe der Anzahl der bei den Messungen verwendeten Kontrollen (0 bis 10) und **<enter>**.

L19

```
08: EING. KONTR. 1 NAME
                                ZURUECK
```

Eingabe einer alphanumerischen Bezeichnung der 1. Kontrollprobe (u.a. zur Erinnerung bei der späteren Meßdurchführung, da die Bezeichnung am Display angezeigt wird) und **<enter>**.

L20

```
08: EING. KONTR. 2 NAME
                                ZURUECK
```

Eingabe einer Bezeichnung für die 2. Kontrollprobe usw. entsprechend der angegebenen Zahl Kontrollen.

L21

```
08: EING. KONTR. 1 UNTERE GRENZE  00.00
                                ZURUECK
```

Unterer Grenzwert der 1. Kontrolle (Ziffern entsprechend dem in L18 definierten Datenformat) und **<enter>**.

L22

```
08: EING. KONTR. 1 OBERE GRENZE   16.00
                                ZURUECK
```

Eingabe des oberen Grenzwertes für die 1. Kontrollprobe und **<enter>**.

L23

```
08: EING. KONTR. 2 UNTERE GRENZE  00.00
                                ZURUECK
```

Eingabe des unteren Grenzwertes für die 2. Kontrollprobe und **<enter>**.

L24

```
08: EING. KONTR. 2 OBERE GRENZE    14.00
                                ZURUECK
```

Eingabe des oberen Grenzwertes für die 2. Kontrollprobe und <enter>.

L25

```
08: EING. ERWARTUNGSBER. UNT. GR.  0.000
                                ZURUECK
```

Eingabe des unteren Grenzwerts des Erwartungsbereichs (Normalbereichs) und <enter>.

L26

```
08: EING. ERWARTUNGSBER. OB. GR.   0.000
                                ZURUECK
```

Eingabe des oberen Grenzwerts des Erwartungsbereichs (Normalbereichs) und <enter>.

L27

```
08: REPLIK. KAL./STND. (1-10)      1
                                ZURUECK
```

Eingabe der Replikanzahl für Standards (1 - 10).

L28

```
08: REPLIK. KONTROLLEN (1-10) 1
                                ZURUECK
```

Eingabe der Replikanzahl für Kontrollproben (1 - 10), falls Kontrollen in Display Nr. L19 angewählt worden sind .

L29

```
08: REPLIK. PAT.PROBEN (1-10) 1
                                ZURUECK
```

Eingabe der Replikanzahl für Patientenproben (1 - 10).

L30



KOMPLETTE STANDARD-REIHE ?			JA
JA	NEIN	ZURUECK	

Wahl von <JA> für die Eingabe der kompletten Standardreihe.
Bei Wahl von <NEIN> ist die Protokollerstellung hier beendet. Eine Eingabe der Werte der Basiskurve ist im Untermenü <BASIS-KURVE> erforderlich.

L31

08: ANZ. DER STANDARDS (4-10)	4
ZURUECK	

Eingabe der Anzahl Standards und <enter>.

L32

08: KONZ. STANDARD 1	0.000
ZURUECK	

Eingabe der Konzentration von Standard Nr. 1.

L33

08: KONZ. STANDARD 2	0.000
ZURUECK	

Eingabe der Konzentration von Standard Nr. 2 usw., entsprechend der angegebenen Anzahl Standards und <enter>. Die Konzentrationswerte müssen eine aufsteigende Zahlenreihe ergeben. Andernfalls erfolgt eine Fehlermeldung.

L34

08: PR. TYP 0=ILMA 1=LIA/SPALT	0
ZURUECK	

Wahl des Kurventyps für einen immunoluminometrischen (ILMA) oder kompetitiven (LIA/SPALT) Assay durch Eingabe von "0" bzw., "1" und <enter>.

L35

08: TRANSF. 0=LOGIT/LOG 1=LG/LG	0
ZURUECK	

Wahl, ob vor dem Spline-Fit eine logit-log oder log-log Transformation vorgenommen werden soll. Logit-log ist zu verwenden für Standardkurven, bei denen im oberen RLU-Bereich eine Sättigung zu erwarten ist (allgemein vorzuziehen). Ansonsten kann log-log gewählt werden (Siehe Kap. 12. für weitere Informationen).

L36

08: REPLIKATE TOTAL (0-10)	0
ZURUECK	

Eingabe der Replikanzahl für Totals (Gesamtregens). Hat keine Bedeutung in der Assay-Auswertung.

L37

08: EING. REPLIKATE NSB (0-10)	0
ZURUECK	

Eingabe der Replikanzahl für NSB und <enter>. Der mit diesen Proben gemessene Wert wird für die Konzentrationsberechnung von Standard, Kontroll- und Patientenproben subtrahiert (s. S. A-3).

L38

08: AUTOSTART - FUNKTION	JA
JA NEIN	ZURUECK

Wahl, ob die Messung mit der automatischen Start-Funktion durchgeführt werden soll.

AUTOSTART bedeutet: Wenn das jeweils nächste Gläschen positioniert ist, wird durch korrektes Herunterdrücken des Injektorarms bis zum Einrasten die Messung automatisch gestartet.

MAN. START bedeutet: Wenn das jeweils nächste Gläschen positioniert ist und der Injektorarm heringedrückt ist und sich in Meßposition befindet, wird der Meßbeginn erst durch Drücken der <START>-Taste ausgelöst.

L38

ALLE EINGABEN RICHTIG ?		
JA	NEIN	ZURUECK

Bei Wahl von <JA> werden die eingegebenen Parameter gespeichert und das Programm kehrt zum Hauptmenü (L1) zurück.

Bei Wahl von <NEIN> springt das Programm zum 1. Display des Protokolls (L5) zurück.

Eingaben oder Änderungen werden nur abgespeichert, wenn die Routine über L23 mit <JA> verlassen wird.

**Beachten Sie:**

Wenn Sie das Protokoll mit <exit> verlassen, wird das Protokoll nicht gespeichert.

L1

BEREIT	7 MAI 94	13:58
MESSUNG	PROTOKOLL	- SONST. -

7.3 Ändern/Löschen von Protokollen

L1

BEREIT		
MESSUNG	PROTOKOLL	-SONST. -

Wahl des Menüs <PROTOKOLL> durch Betätigen der darunter befindlichen Drucktaste. Es folgt:

L2

PROTOKOLL		
BASISKURVE	EINGEBEN	AENDERN

Wahl von <AENDERN>.

L2a

PROTOKOLL NUMMER ?	8
DRUCKE LISTE	

Wenn gewünscht, kann die Liste der gespeicherten Protokolle durch Wahl von <DRUCKE LISTE> ausgegeben werden.

Eingabe der gewünschten Protokollnummer und <enter>.

L2b

PROTOKOLL # 8: LIA
AENDERN ANDERES AUSDRUCK

Durch Wahl von **<AUSDRUCK>** wird das angewählte Protokoll ausgedruckt.

Durch Wahl von **<ANDERES>** kehren Sie zur vorherigen Anzeige zurück und können eine neue Protokollnummer eingeben.

Durch Wahl von **<AENDERN>** gelangen Sie zur nächsten Anzeige:

L2c

LOESCHE PROTOKOLL # 2:
NEIN JA

Möchten Sie dieses Protokoll löschen, wählen Sie **<JA>**.

Möchten Sie das Protokoll abändern, wählen Sie **<NEIN>**.

Daraufhin wird die erste Eingabe dieses Protokolls angezeigt und zwar der in Display Nr. R5 eingegebene Benutzername:

L5

08: Bediener Name

Diese und alle folgenden Eingaben können überschrieben werden. Die Eingabesequenz entspricht der im letzten Abschnitt beschriebenen ab Display Nr. L6. Ein Durchlaufen der Parameter, die beibehalten werden sollen, erfolgt mit **<enter>**.

7.4

Eingabe einer Basiskurve

Protokolle ohne komplette Standardreihe (Beenden des Protokolls bei Display Nr. L31) benötigen eine sog. Basis-Kurve (auch Master Curve genannt), deren Werte der Reagenzienkithersteller liefert. Die Eingabe dieser Werte geschieht folgendermaßen:

L1

BEREIT		9 FEB 95 14:27
MESSUNG	PROTOKOLL	-SONST. -

Wahl des Menüs <**PROTOKOLL**> durch Betätigen der darunter befindlichen Drucktaste. Es folgt:

L2

PROTOKOLL		
BASIS-KURVE	EINGEBEN	AENDERN

Wählen Sie <**BASIS-KURVE**>. Es folgt:

L2a

PROTOKOLL NUMMER ?	11
DRUCKE LISTE	

Wenn gewünscht, kann die Liste der gespeicherten Protokolle durch Wahl von <**DRUCKE LISTE**> ausgegeben werden.

Eingabe der gewünschten Protokollnummer, die ein **quantitatives Protokoll ohne Standardreihe** enthält, und <enter>.

Falls diese Anforderungen nicht erfüllt sind, erscheint eine entsprechende Fehlermeldung, die mit <exit> verlassen werden kann.

Wird die Protokollnummer vom LUMAT akzeptiert, erscheint folgende Anzeige:

L3a

PROTOKOLL # 11 "LIA"
JA NEIN

Wahl von <**JA**>. Bei Wahl von <**NEIN**> kann eine andere Protokollnummer gewählt werden.

L41

08: CHARGE

Eingabe der Chargennummer oder -bezeichnung mit max. 5 Zeichen und **<enter>**. (Löschen einer Falscheingabe erfolgt durch wiederholtes Drücken von **<delete>**, wobei Position um Position von rechts nach links gelöscht wird.)

L42

08: ANZ. DER KURVENPUKT. (4-10)	4
ZURUECK	

Eingabe der Anzahl Kurvenpunkte entsprechend der vorgesehenen Basis-Kurve und **<enter>**.

Bei der folgenden Eingabe der Wertepaare können nur RLU-Werte eingegeben werden, die kontinuierlich steigen oder fallen. Falscheingaben nimmt das Gerät nicht an und reagiert mit einem Warnsignal.

L43

08: BASISKURVE RLU	1
ZURUECK	

Eingabe des RLU-Wertes für den 1. Kurvenpunkt.

L44

08: BASISKURVE KONZ.	1
ZURUECK	

Eingabe des Konzentrations-Wertes für den 1. Kurvenpunkt entsprechend den Einheiten im zugehörigen Meßprotokoll.

L45

08: BASISKURVE RLU	2
ZURUECK	

Eingabe des RLU-Wertes des 2. Kurvenpunktes.

L46

08: BASISKURVE KONZ.	2
ZURUECK	

Eingabe der Konzentration des 2. Kurvenpunktes usw., je nach Anzahl der nach 45 festgelegten Kurvenpunkte.
Bei der Eingabe wird eine Fehlermeldung ausgegeben, wenn der Wert kleiner oder gleich groß ist, wie der vorhergehende Wert. Auf diese Weise werden Eingabefehler vermieden.

L47

08: LOW CAL. KONZ.
ZURUECK

Eingabe der Konzentration des unteren (low) Kalibrators (für die Nachjustierung der Basis-Kurve bei der Messung).

L48

08: HIGH CAL. KONZ.
ZURUECK

Eingabe der Konzentration des oberen (high) Kalibrators.

L49

ALLE EINGABEN RICHTIG ?	JA
JA NEIN ZURUECK	

Bei Wahl von <JA> werden die eingegebenen Parameter gespeichert und das Programm kehrt zum Hauptmenü (L1) zurück.
Bei Wahl von <NEIN> springt das Programm zum 1. Display des Protokolls (L41) zurück.
Eingaben oder Änderungen werden nur abgespeichert, wenn die Routine über L49 mit <JA> verlassen wird.

L1

BEREIT	7 MAI 94 13:58
MESSUNG PROTOKOLL	- SONST. -

7.5 Durchführung von quantitativen Messungen

7.5.1 Messung mit kompletter Standardkurve

L1

BEREIT		
MESSUNG	PROTOKOLL	-SONST.-

Wahl von <MESSUNG>.

L50

MESSPARAMETER ?		
PROTOKOLLE	DIREKT EINGABE	KINETIK

Wahl von <PROTOKOLLE>, wenn Sie ein gespeichertes Protokoll aufrufen möchten.

L51

EING. PROTOKOLL NR.	8
DRUCKE LISTE	

Sie können sich jedoch zur Kontrolle die Liste der gespeicherten Protokolle mit Nummer und Name ausdrucken lassen, wenn Sie die Taste unterhalb von <DRUCKE LISTE> drücken.

Geben Sie die Nummer des gewünschten Protokolls (mit kompletter Standardreihe) ein, und drücken Sie die <enter>-Taste.

L52

06: PROTOKOLL	LIA-T1	O.K. ?
JA	NEIN	

Sicherheitsabfrage, ob das gewählte Protokoll das gewünschte Protokoll ist. Nach Wahl von <NEIN> kehrt das Programm zu Display Nr. L51 zurück. Nach Wahl von <JA> folgt:

L58

LADE TOTAL REPL. # 1 TUBE # 1
UND LIFTARM HERUNTERDRUECKEN !

Das erste Röhrchen der Meßreihe wird im offenen Meßschacht erwartet. Nach Positionieren des Röhrchens drücken Sie den Liftarm herunter. Die Messung beginnt.

L59

NULLEFFEKTMESSUNG . . .

Durchführung einer Nulleffektmessung. Sie erfolgt nur, wenn sie im Protokoll definiert worden ist.

L59a

NULLEFFEKT ZU HOCH ! NEUES ROEHRCHEN UND
START

Diese Anzeige erscheint nur, wenn die im Protokoll eingegebene Nulleffektschwelle bei der Nulleffektmessung überschritten wird. In diesem Fall wird dieses Röhrchen nicht gemessen. Tauschen Sie es gegen ein anderes aus. Es findet erst eine Messung statt, wenn die Nulleffektschwelle nicht überschritten wird. Es werden nun die vom Gerät durchgeführten Arbeitsschritte angezeigt (gleichzeitig werden die Meßparameter des aktiven Meßprotokolls ausgedruckt):

L60

NULLEFFEKTMESSUNG . . .

L61

INJEKTION . . .

L62

MESSUNG . . .

L63

MESSUNG (RLU)	133	ROEHRCHEN
NE (RLU/s)	30.0	ENTNEHMEN

In der ersten Zeile wird das Meßergebnis in RLU-Einheiten angezeigt, darunter (falls im Protokoll definiert) das Ergebnis der Null-effektmessung. Gleichzeitig findet im folgenden der Ausdruck der ermittelten RLU für jedes Röhrchen statt (bei Replikaten wird auch der Mittelwert und der Variationskoeffizient der jeweiligen Replikatgruppe ausgegeben).

L64

LADE TOTAL	REPL. # 2	TUBE # 2
UND LIFTARM HERUNTERDRUECKEN !		

Wenn der Liftarm nach Messung des ersten Röhrchens geöffnet wird, erscheint die Aufforderung, das nächste einzuführen und zum Starten der Messung den Liftarm herunterzudrücken.

Falls Sie während der Messung den Liftarm öffnen, wird die Messung verworfen.

MESSUNG ...

L65

MESSUNG (RLU)	133	ROEHRCHEN
NE (RLU/s)	30.0	ENTNEHMEN

Entnehmen Sie das Probenröhrchen.

L66

LADE NSB	REPL. # 1	TUBE # 3
UND LIFTARM HERUNTERDRUECKEN !		

Positionieren Sie das 3. Probenröhrchen. In unserem Beispiel ist das 1. NSB-Röhrchen einzuführen (es ist das insgesamt 3. Röhrchen dieser Meßreihe). Drücken Sie den Liftarm zum Starten der Messung herunter.

Nach der Messung werden die weiteren - im Protokoll definierten - NSB-Röhrchen erwartet.

Anschließend erscheint die Aufforderung:

L66

```
INSERT STD # 1  REPL. # 1  TUBE # 6
      UND LIFTARM HERUNTERDRUECKEN !
```

Es wird das 1. Standard-Röhrchen erwartet und nach dem Herunterdrücken des Liftarms gemessen.

Nulleffekt ... InjektionMessung ...

Es werden laufend die Meßergebnisse der Standards ausgedruckt. Nach der Messung aller Standards werden die Meßergebnisse auf ihre Güte überprüft, bevor die Spline-Funktion berechnet wird. Sind die Ergebnisse korrekt, erscheint Display Nr. 68. Weisen die gemessenen RLU-Werte der Standards keinen monoton steigenden oder fallenden Verlauf auf, erscheint - unterstützt von einem Piepton - folgende Anzeige:

L67

```
STANDARDKURVE NICHT KORREKT
      EXIT      AENDERN
```

Hier besteht die Möglichkeit, die Kurvenpunkte zu korrigieren (unter der Annahme, daß es sich um einen systematischen Meßfehler handelt oder um versehentliches Vertauschen der Röhrchen) oder die Messung mit <EXIT> abubrechen.

Wählen Sie <AENDERN>, so erscheint folgende Anzeige:

L67a

```
08:      NSB (RLU)          23
```

L67b

```
08:      STANDARD 1 (RLU)   30
```

L67c

```
08:      STANDARD 2 (RLU)   28
```

usw.

Es erscheinen nun zum Editieren nacheinander die RLU-Werte der NSB- und Standard-Röhrchen. Der jeweils angezeigte Wert kann überschrieben oder beibehalten werden.

Bestätigung des angezeigten Wertes erfolgt mit **<enter>**. Nach Bestätigung des letzten Wertes folgt die Frage:

L67c

```
AENDERUNGEN ABGESCHLOSSEN ?   JA
                               JA   NEIN   ZURUECK
```

Die Wahl von **<ZURUECK>** bringt Sie zur vorhergehenden Anzeige zurück.

Bei Wahl von **<NEIN>** können Sie erneut die Kurvenpunkte editieren. In diesem Fall kehren Sie zum Display Nr. 67 zurück.

Bei Wahl von **<JA>** folgt Display Nr. 68:

L68

```
BERECHNUNG DER SPLINE-FUNKTION
GLÄTTUNGSFAKTOR   1
```

Hier werden die kubischen Spline-Polynome als Verbindungskurve zwischen den einzelnen Standardmeßwerten berechnet.

Auf der X-Achse werden die logarithmischen Werte der Standardkonzentrationen in relativen Einheiten abgetragen, wobei der erste Standard im Achsenkreuz und der höchste am Ende des Darstellungsbereiches liegt. Die Y-Achse ist, je nach Protokoll (logit/log oder log-log) der Logarithmus oder die Logit-Funktion der auf den höchsten Standard normierten RLU-Werte.

Für den Fall, daß die Standardkurve gewissen Gütekriterien nicht genügt (kein Waagepunkt, kein oder ein Wendepunkt in der lin/log-Darstellung der Werte), wird das Programm automatisch die Kurve glätten. Am Display erscheint zusätzlich der verwendete Glättungsfaktor.

L69

```
STANDARDKURVE
WEITER   AENDERN   AUSDRUCK
```

An diesem Punkt erfolgt die Berechnung der Standardkurve und ein Ausdruck ihrer Kenndaten wird durchgeführt.

Durch Drücken von **<AUSDRUCK>** erfolgt eine graphische Ausgabe der Kurve, während im Display

L69a

```
AUSDRUCK DER KURVE ...
```

erscheint. Danach wird wieder Display 69 angezeigt.

L69

STANDARDKURVE		
WEITER	AENDERN	AUSDRUCK

Durch Drücken von **<AENDERN>** kann die aktuelle Standardkurve korrigiert werden. Es erfolgt der Übergang zu Display L70.

L69b

KURVE AENDERN		
STANDARDS	GLAETTUNG	ZURUECK

Hier können die Standard-Werte korrigiert oder eine Mehrfachglättung (= ein von der automatischen Berechnung abweichender Glättungsfaktor - max. Faktor 9) durchgeführt werden. Anschließend kehren Sie wieder zu Display Nr. 69 zurück.

L69

STANDARDKURVE		
WEITER	AENDERN	AUSDRUCK

Durch Drücken von **<WEITER>** ist die Standardkurve sowie der Glättungsfaktor akzeptiert, und es erfolgt der Übergang zur Messung von Kontroll- und Patientenproben:

L70

INSERT KTRL # 1 REPL # 2 TUBE # 14 UND LIFTARM HERUNTERDRÜCKEN		
-------------------------------------------------------------------	--	--

Führen Sie das geforderte Kontroll-Röhrchen ein und drücken Sie den Liftarm herunter.

Jetzt erfolgt die sequentielle Messung der Kontroll- und Patientenproben, wie im Protokoll angegeben.

**Messungen ohne
Autostart-Funktion**

Bei Messungen ohne Autostart-Funktion ist jedes Mal nach dem Einsetzen des Probenröhrchen und dem Herunterdrücken des Liftarms zusätzlich die **<START>**-Taste zu drücken, um die Messung auszulösen. Am Display werden folgende Hinweise gegeben, die sich gegenüber der Autostart-Funktion unterscheiden:

L64

LADE TOTAL REPL # 2	TUBE # 2
	START

Wenn der Liftarm nach Messung des ersten Röhrchens geöffnet wird, erscheint die Aufforderung, die nächste (hier die 2.) Probe einzuführen, den Liftarm herunterzudrücken und zum Starten der nächsten Messung die **<START>**-Taste zu drücken. Die Anzeige bleibt solange bestehen, bis Sie diese Taste gedrückt haben.

L66

LADE NSB REPL # 1	TUBE # 3
	START

Laden des 3. Röhrchens, Liftarm herunterdrücken und **<START>**-Taste drücken.

7.5.2

Messungen mit
Basiskurve

Der Meßablauf mit einer im Protokoll eingegebenen Basiskurve verläuft analog zum oben beschriebenen Meßtyp. Anstelle der Standards werden die 2 Kalibratoren gemessen und mit diesen Werten auf die bereits vorgegebene Basiskurve zurückgegriffen. Im folgenden werden nur die Unterschiede aufgeführt:

L1

BEREIT		
MESSUNG	PROTOKOLL	-SONST.-

Wahl von <MESSUNG>.

L50

MESSPARAMETER ?		
PROTOKOLLE	DIREKT EINGABE	KINETIK

Wahl von <PROTOKOLLE>. Anschließend ist ein Protokoll mit Basiskurve zu wählen.

L51 bis L57 wie mit Standardreihe.

L58a

LADE LOW CAL	TUBE # 1
UND LIFTARM HERUNTERDRUECKEN	

Das Röhrchen mit dem Low Calibrator wird im offenen Meßschacht erwartet. Drücken Sie nach dem Positionieren des Röhrchens den Liftarm herunter.

Nulleffektmessung ... Injektion ... Messung ...

L58b

MESSUNG (RLU)	46	ROEHRCHEN
NE (RLU/s)	30.0	ENTNEHMEN

Nach Entnahme des Röhrchens folgt die Aufforderung:

L58c

LADE HIGH CAL	TUBE # 2
UND LIFTARM HERUNTERDRUECKEN	

Einführen des 2. Kalibrators und dessen Messung.

Nulleffektmessung ... Injektion ... Messung ...

L58d

MESSUNG (RLU)	66	ROEHRCHEN
NE (RLU/s)	30.0	ENTNEHMEN

Nach Entnahme des Röhrchens können die Werte der 2-Punkt-Kalibratoren noch geändert werden.

L58e

AENDERN DER 2 PUNKT KALIBRATOREN (RLU) ?	
NEIN	JA

Wenn Sie <NEIN> wählen, folgen die Displays ab Nr. 70 (Seite 7-23) mit der sequentiellen Messung von Kontroll- und Patientenproben entsprechend dem gewählten Protokoll.

8. T-Uptake/FTI-Messungen

8.1 Allgemeines

Diese Messungen sind für die Verrechnung von Patientenproben mit einem Standard nach der Beziehung

$$\% \text{ Uptake} = \left(2 - \frac{\text{RLU-Wert der Patienten}}{\text{RLU-Wert des euthyreoten Standard}} \right) \times \text{Referenzwert}$$

vorgesehen.

Außerdem ist eine Option zur Weiterverrechnung der o.g. Uptake-Werte zu einem FTI (Free Thyroid Index) Wert möglich. Hierbei ist Bedingung, daß bei der vorhergehenden Meßreihe ein T4 (oder T3) Assay durchgeführt wurde. Da der Lumat LB 9501/16 grundsätzlich von jedem Assay die gemessenen mittleren Konzentrationen von Kontroll- und Patientenwerten sequentiell speichert, kann beim danach zu messenden T-Uptake-Assay, sofern die Option FTI angewählt wird, eine Weiterverrechnung dieser T4-Werte gemäß

$$\text{FTI} = \frac{(\text{T4-Konz.}) \times (\% \text{ Uptake})}{100}$$

durchgeführt werden.

Hierbei ist es ohne Bedeutung, wenn die Anzahl der Patientenwerte bei beiden Assays nicht übereinstimmt: sind mehr T4-Werte gemessen, als später T-Uptake-Werte kommen, so werden nur die ersten verrechnet. Sind mehr T-Uptake-Werte als T4-Werte vorhanden, so werden die übrigen T-Uptake-Werte ohne FTI-Wert ausgegeben. Wichtig ist jedoch, daß die Reihenfolge der zugrundeliegenden Kontroll- und Patientenseren bei den T4- und T-Uptake-Messungen übereinstimmt.

Die Displays werden mit T1, T2 ... TX durchnummeriert.

8.2

Erstellen von T-Uptake/FTI- Protokollen

In einem ersten Schritt sind die Parameter für den Meßablauf und die Auswertungsstrategie als sogenanntes Meßprotokoll im Menü **<PRO-TOKOLL>** einzugeben und abzuspeichern. Spätere Messungen geschehen durch Aufruf eines der gespeicherten Protokolle im Menü **<MESSUNG>** und Betätigen der **<START>**-Taste.

Es können bis zu 40 unterschiedliche Meßprotokolle, die alle Informationen wie Injektorsteuerung, Definition von Replikaten, Kontrollen, Schwellen etc. sowie Angaben zur Datenauswertung beinhalten, gespeichert werden. Jedes neuangelegte Protokoll erhält eine laufende Nummer. Die laufende Numerierung orientiert sich am Zeitpunkt der Erstellung und ist unabhängig vom gewählten Protokolltyp.

Zur Protokolleingabe sind die Displays Nr. T1 bis T38 auszufüllen.

T1

BEREIT		
MESSUNG	PROTOKOLL	-SONST.-

Wahl des Menüs **<PROTOKOLL>** durch Betätigen der darunter befindlichen Drucktaste. Es folgt:

T2

PROTOKOLL		
BASISKURVE	EINGEBEN	AENDERN

Die Option **<BASISKURVE>** kann nur dann erfolgreich durchgeführt werden, wenn bereits ein "Quantitatives Protokoll" ohne Standardreihe erstellt und gespeichert ist (vgl. Kap. 7.2).

Bei Wahl von **<AENDERN>** kann ein bereits vorhandenes Protokoll durch Eingabe der Protokollnummer zur Korrektur aufgerufen werden.

Zur Erstellung eines neuen Protokolls wählen Sie **<EINGEBEN>**. In diesem Fall folgt:

T3

09: PROTOKOLL NAME	FTI-V1
--------------------	---------------

Anzeige der nächsten freien Nummer für das neue Protokoll (in unsrem Beispiel "09:"). Geben Sie über die alphanumerische Tastatur einen Namen für dieses Protokoll ein. Verwenden Sie dazu möglichst eine Bezeichnung, die den Protokolltyp mit weiteren wichtigen Spezifizierungen an, damit Sie das Protokoll anhand des Namens wieder identifizieren können, beispielsweise "FTI-V1".

Bestätigen Sie die Eingabe mit **<enter>**.

T4a

09: PROTOKOLL TYP		
ROHDATEN	CUTOFF	-SONST.-

Wählen Sie **<-SONST.->**.

T4b

09: PROTOKOLL TYP		
QUANT.	TUP/FTI	-SONST.-

Wählen Sie **<TUP/FTI>**. Es folgt nun eine Reihe Parameter, die für alle Protokolltypen identisch sind:

T5

09: BEDIENER NAME

Eingabe des Benutzernamens und **<enter>**.

T6

09: VERWEND. INJEKTOR 1 (300µl)	JA
JA	NEIN ZURÜCK

Abfrage, ob der Injektor 1 (dessen Volumen im Menü **<GERÄTE-PARAMETER>** in unserem Beispiel mit 300µl hinterlegt worden ist) in diesem Protokoll verwendet werden soll oder nicht. Wählen Sie die gewünschte Antwort.

Bei Wahl von **<ZURÜCK>** springt das Programm zur vorhergehenden Abfrage zurück.

Bei Wahl von **<JA>** oder **<NEIN>** folgt Display Nr. T10.

<enter> übernimmt die rechts oben im Display angezeigte Wahl.

T7

09: VERWEND. INJEKTOR 2 (200µl)	JA
JA	NEIN ZURÜCK

Abfrage, ob der Injektor 2 (dessen Volumen im Menü **<GERÄTE-PARAMETER>** z.B. mit 200µl hinterlegt worden ist) in diesem Protokoll verwendet werden soll oder nicht. Wählen Sie die gewünschte Antwort.

Bei Wahl von **<ZURÜCK>** springt das Programm zur vorhergehenden Abfrage zurück.

Bei Wahl von **<NEIN>** folgt Display Nr. T10.

Bei Wahl von **<JA>** folgt Display Nr. T8.

<enter> übernimmt die rechts oben im Display angezeigte Wahl.

T8

09: REIHENFOLGE INJEKTIONEN	1 -> 2
1 -> 2 2 -> 1	ZURUECK

Wenn 2 Injektoren ausgewählt worden sind, so ist hier die Reihenfolge der Injektionen zu bestimmen: Injektor 1 vor Injektor 2 oder umgekehrt. Die Auswahl erfolgt durch Drücken der unter der gewünschten Option befindlichen Druckaste. **<enter>** übernimmt die rechts oben im Display angezeigte Wahl.

Daraufhin folgt:

T9

09: VERZOEG. ZEIT INJ 1 / INJ 2	1.2
(1.2 - 300.0)	ZURUECK

Eingabe der gewünschten Verzögerungszeit in Sekunden zwischen den beiden Injektionen und Bestätigung mit <enter>.

T10

09: NULLEFFEKT MESSUNG	NEIN
JA	NEIN
	ZURUECK

Wählen Sie hier, ob vor den Injektionen und der eigentlichen Messung eines jeden Röhrchens eine Nulleffekt-Messung stattfinden soll.

Falls Sie <NEIN> wählen, erscheint Display Nr. T14 oder - wenn keine Injektoren gewählt sind - T15.

Wenn Sie <JA> wählen, erscheint folgende Anzeige:

T11

09: NULLEFFEKT MESSZEIT (s)	0.5
(0.1 - 200.0)	ZURUECK

Eingabe der Dauer der Nulleffekt-Messung zwischen 0.1 und 200.0 Sekunden und <enter>. Sinnvolle Zeiten beginnen ab einer halben Sekunde, damit statistische Schwankungen ausgeglichen werden. Andernfalls besteht die Gefahr zufällig hoher oder niedriger Nulleffektswerte, die das Meßergebnis verfälschen oder fälschlicherweise gar zur Schwellenüberschreitung führen können.

Beachten Sie, daß die wesentliche Bedeutung der Nulleffektmessung darin liegt, eine Warnschwelle für zu hohen Nulleffekt zu besitzen.

T12

09: AUTOM. NULLEFFEKT-ABZUG	NEIN
JA	NEIN
	ZURUECK

Hier können Sie wählen, ob von den Meßergebnissen automatisch der Nulleffekt abgezogen werden soll. Bedenken Sie, daß die statistische Sicherheit der Meßwerte von der Meßzeit abhängig ist.

T13

09: MAX. NULLEFFEKT (RLU/s)	5.0
(0=KEIN)	ZURUECK

Hier können Sie einen Grenzwert für den Nulleffekt angeben.
Bei Überschreiten der eingegebenen Schwelle wird keine Messung mit diesem Probenröhrchen durchgeführt.
Eingabe von "0" bedeutet "keine Nulleffekt-Schwelle".
Bestätigung der Eingabe mit <enter> führt zur nächsten Anzeige.

T14

09: VERZ. LETZTE INJ/MESS (s)	1.0
(0.0 - 300 s)	ZURUECK

Eingabe einer Verzögerungszeit zwischen der jeweils letzten Injektion und dem Meßbeginn im Bereich von 0.0 bis 300 Sekunden und <enter>.

T15

09: MESSZEIT (s)	2.0
(0.1 - 200.0)	ZURUECK

Eingabe der gewünschten Meßzeit (0.1 bis 200.0 Sekunden) für jedes einzelne Röhrchen und <enter>.

T16

09: KONZ.-EINHEIT	NG/ML
	ZURUECK

Eingabe der Konzentrationseinheit, z.B. ng/ml, und <enter>.
Es können maximal 6 Zeichen eingegeben werden.

T17

09: ANZ. NK-STELLEN (0-3)	2
	ZURUECK

Eingabe der gewünschten Anzahl von Nachkommastellen für die Angabe der berechneten Konzentration in allen Ausdrucken und <enter>.

T18

```
09: ANZ. KONTROLLEN (0-10)      2
                                ZURUECK
```

Eingabe der Anzahl der bei den Messungen verwendeten Kontrollen (0 bis 10) und **<enter>**.

T19

```
09: EING. KONTR. 1  NAME
                                ZURUECK
```

Eingabe einer alphanumerischen Bezeichnung der 1. Kontrollprobe (u.a. zur Erinnerung bei der späteren Meßdurchführung; da die Bezeichnung am Display angezeigt wird) und **<enter>**.

T20

```
09: EING. KONTR. 2  NAME
                                ZURUECK
```

Eingabe einer Bezeichnung für die 2. Kontrollprobe usw. entsprechend der angegebenen Zahl Kontrollen.

T21

```
09: EING. KONTR. 1  UNTERE GRENZE  0.000
                                ZURUECK
```

Unterer Grenzwert der 1. Kontrolle (Ziffern entsprechend dem in T17 definierten Datenformat) und **<enter>**.

T22

```
09: EING. KONTR. 1  OBERE GRENZE   0.000
                                ZURUECK
```

Eingabe des oberen Grenzwertes für die 1. Kontrollprobe und **<enter>**.

T23

```
09: EING. KONTR. 2  UNTERE GRENZE  0.000
                                ZURUECK
```

Eingabe des unteren Grenzwertes für die 2. Kontrollprobe und **<enter>**.

T24

09: EING. KONTR. 2 OBERE GRENZE	0.000
ZURUECK	

Eingabe des oberen Grenzwertes für die 2. Kontrollprobe und <enter>.

T25

09: EING. ERWARTUNGSBER. UNT. GR.	0.000
ZURUECK	

Eingabe des unteren Grenzwerts des Erwartungsbereichs (Normalbereichs) und <enter>.

T26

09: EING. ERWARTUNGSBER. OB. GR.	0.000
ZURUECK	

Eingabe des oberen Grenzwerts des Erwartungsbereichs (Normalbereichs) und <enter>.

T27

09: REPLIK. KAL./STND. (1-10)	1
ZURUECK	

Eingabe der Replikanzahl für Standards (1 - 10).

T28

09: REPLIK. KONTROLLEN (1-10)	1
ZURUECK	

Eingabe der Replikanzahl für Kontrollproben (1 - 10), falls Kontrollen in Display Nr. T19 angewählt worden sind .

T29

09: REPLIK. PAT.PROBEN (1-10)	1
ZURUECK	

Eingabe der Replikanzahl für Patientenproben (1 - 10).

T30

09: EING. REFERENZ-WERT	0.000
ZURUECK	

Geben Sie den Referenzwert im Bereich von 0.001 - 9999 ein.

T31

FTI-VERRECHNUNG GEWUENSCHT ?	NEIN
JA NEIN	ZURUECK

Frage ob FTI-Berechnung verwendet werden soll. Falls <JA>, fahren Sie mit Display T32 fort. <NEIN> führt zu Display 36.

T32

09: KONTR. 1 FTI UNTERE GR.	0.000
ZURUECK	

T33

09: KONTR. 1 FTI OBERE GR.	4.000
ZURUECK	

Diese Eingaben beziehen sich auf die obere/untere FTI-Grenze.

T34

09: NORMBER. FTI UNTERE GR.	0.000
ZURUECK	

T35

09: EING. NORMBER. FTI OBERE GR.	0.000
ZURUECK	

Diese Eingaben beziehen sich auf den Normbereich des FTI-Index bei Patientenproben.

T36

09: AUTOSTRART - FUNKTION	JA
JA	NEIN ZURUECK

Wahl, ob die Messung mit der automatischen Start-Funktion durchgeführt werden soll.

AUTOSTART bedeutet: Wenn das jeweils nächste Gläschen positioniert ist, wird durch korrektes Herunterdrücken des Injektorarms bis zum Einrasten die Messung automatisch gestartet.

MANUELLER START : Wenn das jeweils nächste Gläschen positioniert ist und der Injektorarm heruntergedrückt ist und sich in Meßposition befindet, wird der Meßbeginn erst durch Drücken der <Start>-Taste ausgelöst.

T37

09: ALLE EINGABEN RICHTIG ?	JA
JA	NEIN ZURUECK

Bei Wahl von <JA> werden die eingegebenen Parameter gespeichert und das Programm kehrt zum Hauptmenü (T1) zurück.

Bei Wahl von <NEIN> springt das Programm zum 1. Display des Protokolls (T5) zurück.

Eingaben oder Änderungen werden nur abgespeichert, wenn die Routine über T38 mit <JA> verlassen wird.

Beachten Sie:

Wenn Sie das Protokoll mit <exit> verlassen, wird das Protokoll nicht gespeichert!

T1

BEREIT	7 MAI 94 13:58
MESSUNG	PROTOKOLL - SONST. -

8.3 Ändern/Löschen von Protokollen

T1

BEREIT		
MESSUNG	PROTOKOLL	-SONST. -

Wahl des Menüs **<PROTOKOLL>** durch Betätigen der darunter befindlichen Drucktaste. Es folgt:

T2

PROTOKOLL		
BASISKURVE	EINGEBEN	AENDERN

Wahl von **<AENDERN>**.

T2a

PROTOKOLL NUMMER ?	9
DRUCKE LISTE	

Wenn gewünscht, kann die Liste der gespeicherten Protokolle durch Wahl von **<DRUCKE LISTE>** ausgegeben werden.
Eingabe der gewünschten Protokollnummer und **<enter>**.

T2b

PROTOKOLL # 9:	TUP/FTI
AENDERN	ANDERES AUSDRUCK

Durch Wahl von **<AUSDRUCK>** wird das angewählte Protokoll ausgedruckt.

Durch Wahl von **<ANDERES>** kehren Sie zur vorherigen Anzeige zurück und können eine neue Protokollnummer eingeben.

Durch Wahl von **<AENDERN>** gelangen Sie zur nächsten Anzeige:

T2c

LOESCHE PROTOKOLL # 9:
NEIN JA

Möchten Sie dieses Protokoll löschen, wählen Sie **<JA>**.

Möchten Sie das Protokoll abändern, wählen Sie **<NEIN>**.

Daraufhin wird die erste Eingabe dieses Protokolls angezeigt und zwar der in Dispaly Nr. T5 eingegebene Bedienename:

T5

09: Bediener Name

Diese und alle folgenden Eingaben können überschrieben werden. Die Eingabesequenz entspricht der im letzten Abschnitt beschriebenen ab Display Nr. T6.

Durchlaufen der Eingaben mit <enter>, Korrekturen durch Überschreiben oder Abwahl. Auch hier gilt, daß die Änderungen nur gespeichert werden, wenn Sie das Protokoll über das letzte Display dieses Protokolls mit <JA> verlassen:

T37

09: ALLE EINGABEN RICHTIG ?	JA
JA	NEIN ZURUECK

Nur bei Wahl von <JA> werden die eingegebenen Parameter gespeichert.

T1

BEREIT	7 MAI 94 13:58
MESSUNG	PROTOKOLL - SONST. -

8.4 Durchführung von T-Uptake/FTI Messungen

Messung mit Autostart-Funktion

T1

BEREIT
MESSUNG PROTOKOLL -SONST.-

Wahl von <MESSUNG>.

T40

MESSPARAMETER ?
PROTOKOLLE DIREKT EINGABE KINETIK

Wahl von <PROTOKOLLE>.

T41

EING. PROTOKOLL NR.	9
DRUCKE LISTE	

Sie können sich zur Kontrolle die Liste der gespeicherten Protokolle mit Nummer und Name ausdrucken lassen, wenn Sie die Taste unterhalb von <DRUCKE LISTE> drücken.

Geben Sie die Nummer des gewünschten Protokolls ein, und betätigen Sie die <enter>-Taste.

T42

09: PROTOKOLL	O.K. ?
JA	NEIN

Sicherheitsabfrage, ob das gewählte Protokoll das gewünschte Protokoll ist. Nach Wahl von <NEIN> kehrt das Programm zu Display Nr. T41 zurück. Nach Wahl von <JA> folgt:

T42a

BEMERKUNG

Hier können Sie eine Bemerkung zur folgenden Messung über die alphanumerische Tastatur eingeben. Bestätigen mit <enter>. Wenn Sie keinen Kommentar eingeben wollen, direkt <enter> drücken.

T43

```

WASCHZYKLUS - EIN LEER-ROEHRCHEN HINEIN
KEIN WASCHEN                                START

```

Diese Anzeige erscheint nur, wenn mind. 1 Injektor angewählt ist. Hier besteht die Möglichkeit, vor der Messung ein Leer-Röhrchen zu positionieren und einen sog. Waschzyklus zum Füllen der Injektorleitungen durchzuführen. Hierbei werden 6 Injektionen mit jedem angewählten Injektor durchgeführt, um die Leitungen zu füllen. Um die Waschfunktion auszulösen, wählen Sie <START>. Es folgt Display Nr. T44.

Wenn Sie <KEIN WASCHEN> wählen folgt Display Nr. T46.

T44

```

SIND SIE SICHER ? NOCHMALS "START" !
KEIN WASCHEN                                START

```

Sicherheitsabfrage, ob Sie wirklich die Waschfunktion starten möchten und haben erneut die Wahl. Wenn Sie <START> wählen folgt:

T45

```

INJEKTIONEN   #1 und #2   1, 2 ..6 mal

```

Die Waschfunktion wird gestartet und die Anzahl der aktiven Injektoren und der durchgeführten Injektionen angezeigt. Nach Beendigung der Injektionen folgt:

T46

```

ROEHRCHEN
ENTNEHMEN

```

Entnehmen Sie das Röhrchen.

Diese Anzeige erfolgt in jedem Fall, ob Sie eine Waschung durchgeführt haben oder nicht. Wenn also bereits das richtige Probenröhrchen positioniert ist, müssen Sie den Liftarm einmal hochfahren und dann wieder hinunterdrücken, damit die Messung begonnen werden kann.

T47

```

INSERT STD # 1   REPL # 1   TUBE # 1
UND LIFTARM HERUNTRDRÜCKEN

```

Einführen des 1. Standard-Röhrchens und Herunterdrücken des Liftarms. Es folgt der im Protokoll definierte Meßablauf:

T48

NULLEFFEKTMESSUNG . . .

Durchführung einer Nulleffektmessung. Sie erfolgt nur, wenn sie im Protokoll definiert worden ist.

T48a

NULLEFFEKT ZU HOCH ! NEUES ROEHRCHEN UND
START

Diese Anzeige erscheint nur, wenn die im Protokoll eingegebene Nulleffektschwelle bei der Nulleffektmessung überschritten wird. In diesem Fall wird dieses Röhrchen nicht gemessen. Tauschen Sie es gegen ein anderes aus. Es findet erst eine Messung statt, wenn die Nulleffektschwelle nicht überschritten wird. Es werden nun die vom Gerät durchgeführten Arbeitsschritte angezeigt (gleichzeitig werden die Meßparameter des aktiven Meßprotokolls ausgedruckt):

T49

NULLEFFEKTMESSUNG . . .

T50

INJEKTION . . .

T51

MESSUNG . . .

T52

MESSUNG (RLU)	133	ROEHRCHEN
NE (RLU/s)	30.0	ENTNEHMEN

In der ersten Zeile wird das Meßergebnis in RLU-Einheiten angezeigt, darunter (falls im Protokoll definiert) das Ergebnis der Nulleffektmessung. Gleichzeitig findet der folgender Ausdruck statt:
Ausgabe der im Protokoll definierten Meßparameter
Anschließend erfolgt die Ausgabe des Meßwerts des ersten Standards.

T53

```
INSERT STD # 1  REPL # 2  TUBE # 2
                UND LIFTARM HERUNTRDRÜCKEN
```

In unserem Beispiel wird vom 1. Standard das 2. Replikat erwartet.
Nach der Messung folgt die Ergebnisanzeige:

T54

MESSUNG (RLU)	133	ROEHRCHEN
NE (RLU/s)	1.0	ENTNEHMEN

Der Meßwert wird ausgedruckt. Ist die Replikatgruppe gemäß
Protokoll beendet, werden der Mittelwert und der Variatonskoeffizient
ausgedruckt.

Nach Entnahme des letzten Röhrchens wird am Display die erste
Kontrolle gefordert.

T55

```
INSERT KTL # 1  REPL # 1  TUBE # 3
                UND LIFTARM HERUNTRDRÜCKEN
```

Messung und Ergebnisausdruck erfolgt wie bei den Standards.
Anschließend werden die Patientenproben erwartet:

T56

```
INSERT PAT # 1  REPL # 1  TUBE # 5
                UND LIFTARM HERUNTRDRÜCKEN
```



9. Kinetik-Messungen

Mit dem LUMAT LB 9501/16 können kontinuierliche Kinetik-Messungen durchgeführt werden, die nicht auf gespeicherten Protokolle basieren und eine große Flexibilität besitzen.

In diesem Modus findet eine kontinuierliche Rohdatenmessung statt, bei der zu beliebigen Zeitpunkten Injektionen manuell ausgelöst werden können. Es findet gleichzeitig - entsprechend den definierten Meßintervallen - ein Ergebnisausdruck statt, der auch den Zeitpunkt der Injektionen verzeichnet.

K1

BEREIT		
MESSUNG	PROTOKOLL	-SONST.-

Wahl von <MESSUNG>.

K2

MESSPARAMETER ?		
PROTOKOLLE	DIREKT EINGABE	KINETIK

Wahl von <KINETIK>.

K3

EING. MESSZEIT (s)	1.0
--------------------	-----

Geben Sie hier die gewünschte Meßzeit in Sekunden (= Meßintervalle) ein. Der in jedem Intervall ermittelte Meßwert (RLU/s) wird am Display angezeigt und optional am Drucker ausgegeben. Über die serielle Schnittstelle (I/O-Port) können die Daten auch kontinuierlich an einen angeschlossenen PC übertragen und dann dort ausgewertet werden.

Nach Bestätigung der Eingabe mit <enter> beginnt die Messung (Ratemeter-Messung).

Beachten Sie:

Die Messung läuft auch dann, wenn der Liftarm geöffnet ist!

Während der Messung (bei geschlossenem Probenlift) erscheint zusätzlich zur Meßwert-Anzeige folgende Wahlmöglichkeit:

K4

RATEMETER	RLU/s	55
INJEKTION 1	INJEKTION 2	DRUCK EIN

Sie können den Ergebnisausdruck durch Wahl von **<DRUCK EIN>** einschalten. Alle Meßintervalle werden einschließlich Zeitpunkten zusätzlich am Drucker ausgegeben. Daraufhin wechselt die Option zu **<DRUCK AUS>**. Die Druckoption kann beliebig oft aktiviert werden.

Auslösen einer Injektion erfolgt durch Wahl von **<INJEKTION ...>**. Im Ausdruck wird die gewählte Injektion vor dem nächsten Meßintervall vermerkt.

Beachten Sie:

Bei kurzen Meßintervallen kann der Drucker mit der Geschwindigkeit des Meßablaufs nicht mithalten, so daß Messung und Ausdruck zeitlich verzögert sind. Auch die Meldung "Injektion..." am Drucker wird daher oftmals erst viel später als die Injektion selbst ausgegeben werden. Für die Entscheidung zur Auslösung einer Injektion sollte daher das aktuelle Meßergebnis am Display verwendet werden.

Beenden der Kinetikmessung erfolgt durch Drücken der Taste **<exit>**.

10. Sonderfunktionen

Im Menü **<SONDERFUNKTIONEN>** sind folgende spezielle Funktionen zusammengefaßt:

<WASCHEN>	Auffüllen bzw. Spülen des Injektorsystems außerhalb eines Meßprotokolls.
<PERF. TEST>	Geräte- und Reagenzientest.
<MAN. EINGABE>	Manuelle Eingabe von RLU-Daten zur Verrechnung mit Auswerteprotokollen.
<GESP. DATEN>	Aufruf gespeicherter Messungen zur erneuten Berechnung.
<LEITG. LEEREN>	Rückpumpen der Reagenzien in die Vorratsgefäße.

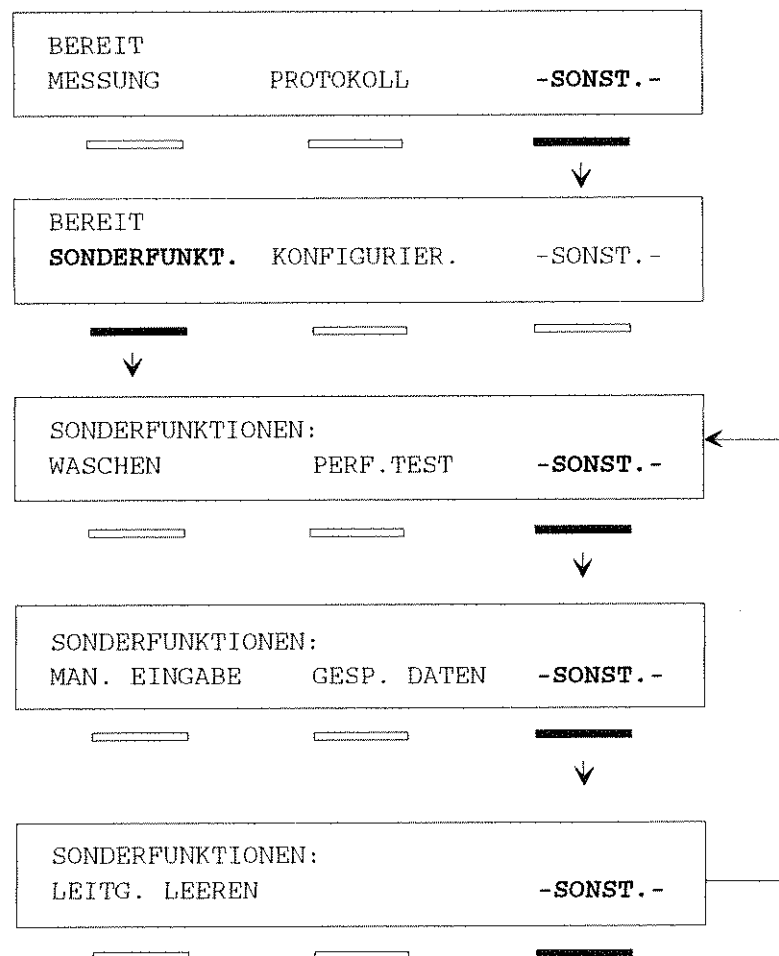


Abb. 10-1: Sonderfunktionen

<WASCHEN> wird nur bei Geräten mit mindestens einem Injektor angeboten.

W5

		ROEHRCHEN ENTNEHMEN
--	--	------------------------

Entnehmen Sie nun das Röhrchen.

10.2

Reagenzien rückpumpen

Nach einer Messung können die im Injektorleitungssystem befindlichen (wertvolle) Reagenzien in die Vorratsflaschen zurückgepumpt werden.

BEREIT MESSUNG	PROTOKOLL	-SONST. -
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
↓		
BEREIT SONDERFUNKT.	KONFIGURIER.	-SONST. -
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
↓		
SONDERFUNKTIONEN:		
WASCHEN	PERF. TEST	-SONST. -
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
↓		
SONDERFUNKTIONEN:		
MAN. EINGABE	GESP. DATEN	-SONST. -
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
↓		
SONDERFUNKTIONEN:		
LEITG. LEEREN		-SONST. -
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
↓		
ZURUECKPUMPEN DER REAGENZIEN:		
NR. 1	NR. 2	-SONST. -
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abb. 10-2: Wahl der Option <LEITG. LEEREN>

Beachten Sie:

Beim Rückpumpen besteht Gefahr der Kontamination der Reagenzien und damit erhöhter Nulleffekt!

10.3
Performance Test

Die Funktion <PERF.TEST> ermöglicht einen Qualitätstest von Gerät und Reagenzien. Dazu müssen einige Proben mit isolierter, bekannter Label-Konzentration bereit stehen, deren Werte bekannt sind. Das Gerät akzeptiert 1 - 10 Replikate von jeder Kategorie (chem. Nulleffekt - z.B. leeres Röhrchen; niedrige Label-Konzentration als "Low Check"; hohe Label-Konzentration als "High Check"). Ebenfalls muß die Meßzeit für diese Meßreihe hier extra eingegeben werden, z.B. 3 sec, abhängig von der Art des verwendeten chemischen Systems.

Beim Performance Test sind wie bei einem Protokoll für eine Rohdatenmessung die Parameter einzugeben (s.S. 5-4ff: Nr. R6 bis R18). Am Ende der Parametereingabe erscheint die Abfrage:

AUTOSTART-FUNKTION	JA
JA	NEIN ZURUECK

Nach Wahl von <JA> oder <NEIN> beginnt der Meßablauf des Systemtests mit folgenden Aufforderungen am Display:

LADE CHEM BACKGROUND	TUBE # 1
UND LIFTARM HERUNTERDRUECKEN!	

LADE LOW CHECK REPL # 1	TUBE # 2
UND LIFTARM HERUNTERDRUECKEN!	

LADE HIGH CHECK REPL # 1	TUBE # 3
UND LIFTARM HERUNTERDRUECKEN!	

Es werden die Proben in folgender Reihenfolge vom Gerät erwartet: *Background, niedere Konzentration, hohe Konzentration*, wobei für die Konzentrationen bis zu 10 Replikate verwendet werden können. Es erfolgt ein Ausdruck der RLU-Werte mit Mittelwert und Variationskoeffizienten. Am Schluß erscheinen zwei Begriffe, die folgende Bedeutung haben:

$$\text{TARE-DYNAMICS} = \frac{\text{low check}}{\text{chemical background}}$$

$$\text{NET-DYNAMICS} = \frac{\text{high check - chemical background}}{\text{low check - chemical background}}$$

Nach Abschluß der Messungen können Sie diese Ergebnisse mit den erwarteten Werten vergleichen und feststellen, ob Instrument und Reagenzien in Ordnung sind.

10.4

Manuelle Dateneingabe

Im Untermenü <MAN. EINGABE> lassen sich früher gemessene RLU-Werte von Standards und Patienten eingeben. Die Eingabe erfolgt in gleicher Weise wie bei einer Meßreihe und korrespondiert zu einem gespeicherten Protokoll. Der Benutzer gibt (anstelle der vom Gerät ermittelten Meßwerte) manuell die Werte für jedes Röhrchen ein. Er wird hierbei über das Display geführt und erhält alle notwendigen Anweisungen. Ebenfalls wie in einer Meßreihe sind Korrekturen an Standards und am Glättungsfaktor sowie ein graphischer Kurvenausdruck möglich.

Wie bei echten Messungen mit demselben Protokoll kann die bestehende Standardkurve verwendet werden, oder man kann eine neu eingegebene Standardkurve als Referenz für zukünftige Meßreihen (oder man. Eingaben) zu diesem betreffenden Protokoll einspeichern.

Nach Eingabe einer neuen Standardkurve wird immer eine Änderungs- und Ausdruckmöglichkeit angeboten gemäß Display 69, während bei Benutzung der alten Standardkurve stets die Patientenwerte sofort eingegeben werden können.

Ablauf

1. Wahl des gewünschten Protokolls. Damit ist gleichzeitig der Protokolltyp festgelegt, nach dem die Dateneingabe zu erfolgen hat.
2. Es folgt ein Ausdruck der Parameter des Protokolls.
3. Es folgen - entsprechend dem Protokolltyp - die Hinweise bezüglich der Probenfolge wie nach dem Start einer echten Messung. Der Unterschied zu einer Messung liegt lediglich darin, daß nacheinander die im jeweiligen Protokoll definierten Röhrchen abgefragt werden und der Benutzer die zugehörigen Meßwerte manuell einzugeben hat.
4. Geben Sie nun die Meßdaten für jede Probe, Standard etc. manuell ein.
5. Ändern Sie gegebenenfalls die Auswerteparameter wie z.B. den Glättungsfaktor.
6. Es folgt ein Ausdruck der Meßergebnisse.

10.5 Abruf gespeicherter Meßdaten

Die letzten 30 gemessenen oder von Hand eingegebenen Assays werden im Gerät für Wiederabruf, -verrechnung, -ausdruck und erneute Datenausgabe auf die Computerschnittstelle gespeichert. Nach dem Durchlaufen der Standardwerte besteht die Möglichkeit, die Eichkurve zu ändern, die Kurve auszudrucken oder einen anderen Glättungsfaktor einzugeben.

Es ist auch möglich, die gemessenen Daten mit einem modifizierten oder einem anderen als dem ursprünglich zur Messung verwendeten Protokoll auszuwerten. Diese beiden Möglichkeiten sollten aus erklärlichen Gründen nur mit besonderer Achtsamkeit benutzt werden.

Aus Speicherplatzgründen kann jeder gespeicherte Assay max. 250 Meßwerte enthalten.

Bei jeder neuen Messung wird der bis dahin älteste 30. Assay im internen Speicher durch die Meßwerte des neuen Assays ersetzt.

Jede im Lumat gespeicherte Messung ist über eine Laufnummer zugänglich, mit der Sie eine bestimmte Messung zur Wiederverwendung aufrufen können. Die höchste Nummer ist immer die letzte (jüngste) Messung; sie wird nach dem Abruf gespeicherter Meßdaten als erstes angezeigt. Eine Ausdruck-Funktion steht als Option zur Verfügung; es werden alle momentan gespeicherten Laufnummern mit ihren Daten ausgedruckt. Die über eine Laufnummer gewählte Messung bezieht sich auf diesen Ausdruck.

In der folgenden Tabelle sehen Sie ein Beispiel eines solchen Ausdrucks:

AKTUELLE LISTE DER GESPEICHERTEN RUNS					
RUN NR.	PROTOKOLL NR.	NAME	ANZ. ROEH.	DATUM DER MESSUNG	UHRZEIT
5	3	T4	34	19 JAN 89	13:23
4	3	T4	56	18 JAN 89	7:34
3	2	TSH	42	17 JAN 89	15:02
2	4	CKMB	28	15 JAN 89	8:44
1	30	TUPTAKE	12	14 JAN 89	9:56

10.5.1

**Aufruf von gespeicherten
Daten eines vollständigen
Standard-Protokolls**

G0

SONDERFUNKT.			
MAN. EINGABE	GESP. DATEN	-	SONST.

Ausgangspunkt für die Rerun-Option.

G1

RUN 30	PROT. 12	PROLACT	JAN 18	14.32
VORH. RUN	DRUCKE	LISTE	ENTER	

Die letzte Messung mit Lauf-Nr., Protokoll-Nr. und Name, Datum und Zeit der Messung wird in der ersten Zeile angezeigt. Die Nr. der Messung zeigt auch die Anzahl der verfügbaren Messungen an. Die Option **<DRUCKE LISTE>** druckt eine Liste mit allen Messungen aus. Danach ist die Eingabe einer Lauf-Nr. direkt möglich und das Display G4 erscheint.

<VORH. RUN> bedeutet Wahl der im Speicher vorangehenden Messung. Es erscheint Display Nr. G2:

G2

RUN 29	PROT. 07	TSH	JAN 17	11.22
VORH. RUN	NAE. RUN	ENTER		

Nach Wahl von **<VORH. RUN>** wird jetzt erneut eine Messung weiter zurückgeblättert. Mit der Taste **<NAE. RUN>** können Sie in der anderen Richtung durch die Liste der gespeicherten Messungen blättern und eine der gespeicherten Messungen auswählen, die dann zusammen mit den wichtigsten Informationen angezeigt wird.

G3

RUN 28	PROT. 09	T4	JAN 16	19.01
VORH. RUN	NAE. RUN	ENTER		

<ENTER> bedeutet Auswahl der angezeigten Messung (hier "RUN 28") und führt zu G4:

G4

RUN 28 MIT PROT.07 T4 AUSWERTEN ?	
JA	NEIN

Hier werden Sie aufgefordert zu bestätigen, ob die gewählte Messung mit dem gleichen Protokoll ausgewertet werden soll, das für die ursprüngliche Messung bzw. manuelle Eingabe verwendet wurde. Normalerweise drücken Sie **<JA>**. Aber in besonderen Fällen können Sie auch das ("gefährliche") **<NEIN>** wählen; damit können Sie die (Roh-)Daten mit einem anderen Protokoll als dem für die ursprüngliche Messung bzw. manuelle Eingabe verwendeten auswerten. Dies kann sinnvoll sein, wenn eine Messung/Auswertung irrtümlicherweise mit einem falschen Protokoll durchgeführt bzw. eine falsche Basiskurve zugrundegelegt wurde. Wenn Sie **<NEIN>** drücken, müssen Sie eine andere Protokoll-Nr. eingeben, und in Display G4 werden Sie wieder um Bestätigung gebeten. In beiden Fällen gelangen Sie zu Display G5.

G5

BEMERKUNG	ALTE BEMERKUNG
-----------	----------------

Hier wird die ursprünglich eingegebene Bemerkung aus dem Rerun-Speicher geladen und als Vorgabewert benutzt, der geändert oder bestätigt werden kann. Schließen Sie immer mit **<enter>** ab; Sie gelangen dann zu G6.

G6

HOLE STD ...	REPL. ...	GLAES. ...
--------------	-----------	------------

Anzeigesequenz für das vollständige Standard-Protokoll. Hier werden in der gleichen Weise wie bei einer Messung die ursprünglichen Standards aus dem Rerun-Speicher geladen, verarbeitet und ausgedruckt .

G7

AKTUELLE STANDARD-KURVE		
WEITER	AENDERN	AUSDRUCK

Mit **<AUSDRUCK>** können Sie die ursprüngliche Standardkurve ausdrucken, bevor Sie fortfahren. Falls Sie die Standardkurve korrigieren möchten, wählen Sie **<AENDERN>**.

<AENDERN> führt zu Display Nr. G8.

Sind keine Änderungen erforderlich, wählen Sie **<WEITER>** und gelangen zu G9.

G8

KURVE AENDERN		
STANDARDS	GLAETTUNG	ZURUECK

In diesem Display können Sie die ursprünglichen "Standard" RLU-Werte oder den automatisch gewählten Glättungsfaktor ändern, der berechnet wird, wenn das Gerät zu diesem Display springt. Nachdem Sie diese Änderungen durchgeführt haben, kehren Sie zu Display G7 zurück.

G9

HOLE STD ...	REPL. ...	GLAES. ...
--------------	-----------	------------

Sobald alle Korrekturen und Ausdrücke der aktuellen Standardkurve vollständig sind, werden die Kontroll- und Proben-RLU-Werte damit verrechnet und die gesamte Messung ausgedruckt. Nach Beendigung kehrt das Gerät zur Bereitschaftsanzeige im Hauptmenü zurück.

10.5.2

Aufruf eines Protokolls
mit 2-Punkt-Kalibratoren

G0

SONDERFUNKT. MAN.EINGABE GESP . DATEN - SONST. -

Ausgangspunkt für die Rerun-Option.

G1

RUN 30 PROT. 12 PROLACT JAN 18 14.32
VORH. RUN DRUCKE LISTE ENTER

Die letzte Messung mit Lauf-Nr., Protokoll-Nr. und Name, Datum und Zeit der Messung wird in der ersten Zeile angezeigt. Die Nr. der Messung zeigt auch die Anzahl der verfügbaren Messungen an. Die Option **<DRUCKE LISTE>** druckt eine Liste mit allen Messungen aus. Danach ist die Eingabe einer Lauf-Nr. direkt möglich und das Display G4 erscheint.

<VORH. RUN> bedeutet Wahl der im Speicher vorangehenden Messung. Es erscheint Display Nr. G2:

G2

RUN 29 PROT. 07 TSH JAN 17 11.22
VORH. RUN NAE. RUN ENTER

Nach Wahl von **<VORH. RUN>** wird jetzt erneut eine Messung weiter zurückgeblättert. Mit der Taste **<NAE. RUN>** können Sie in der anderen Richtung durch die Liste der gespeicherten Messungen blättern und eine der gespeicherten Messungen auswählen, die dann zusammen mit den wichtigsten Informationen angezeigt wird.

G3

RUN 28 PROT. 09 T4 JAN 16 19.01
VORH. RUN NAE. RUN ENTER

<ENTER> bedeutet Auswahl der angezeigten Messung (hier "RUN 28") und führt zu G4:

G4

RUN 28 MIT PROT.07 T4 AUSWERTEN ?	
JA	NEIN

Hier werden Sie aufgefordert zu bestätigen, ob die gewählte Messung mit dem gleichen Protokoll ausgewertet werden soll, das für die ursprüngliche Messung bzw. manuelle Eingabe verwendet wurde. Normalerweise drücken Sie <JA>. Aber in besonderen Fällen können Sie auch das "gefährliche" <NEIN> wählen; damit können Sie die (Roh-)Daten mit einem anderen Protokoll als dem für die ursprüngliche Messung bzw. manuelle Eingabe verwendeten auswerten. Dies kann sinnvoll sein, wenn eine Messung/Auswertung irrtümlicherweise mit einem falschen Protokoll durchgeführt bzw. eine falsche Basiskurve zugrundegelegt wurde. Wenn Sie <NEIN> drücken, müssen Sie eine andere Protokoll-Nr. eingeben, und in Display G4 werden Sie wieder um Bestätigung gebeten. In beiden Fällen gelangen Sie zu Display G5.

G5

BEMERKUNG	ALTE BEMERKUNG
-----------	----------------

Hier wird die ursprünglich eingegebene Bemerkung aus dem Rerun-Speicher geladen und als Vorgabewert benutzt, der geändert oder bestätigt werden kann. Schließen Sie immer mit <enter> ab; Sie gelangen dann zu G6.

.G10

HOLE NIEDR. KAL. REPL. ... GLAES. ...

Hier werden die niedrigen Kalibrator(en) der ursprünglichen Messung geladen und ausgedruckt.

G11

HOLE HOHEN. KAL. REPL. # GLAES. #

Hier werden die hohen Kalibrator(en) der ursprünglichen Messung geladen und ausgedruckt.

G12

AENDERUNG DER 2-PUNKT KALIBRATOREN ?	
NEIN	JA

Nachdem die Kalibratoren notiert wurden, können Sie die Mittelwerte der Kalibratoren ändern, um korrigierte Kontroll- und Patientenwerte zu erhalten. Nach Durchlaufen der Korrektursequenz und nach positiver Beantwortung der Frage "AENDERUNGEN ABGESCHLOSSEN?" erscheint Display G9.

G9

HOLE STD #	REPL. #	GLAES. #
------------	---------	----------

Display G9 erscheint sofort, falls Sie bei Display Nr. G12 <NEIN> wählen, d.h. wenn eine Änderung der Kalibratoren nicht gewünscht wird.

11. Anschluß externer Rechner

11.1 Allgemeines

Mit Hilfe des Kabels LB 75580 (9-poliger Anschluß auf Rechnerseite) und evtl. dem 9-25-Poladapter (ID-Nr. 23570) bei 25-poligem Anschluß auf Rechnerseite kann der LB 9501/16 die gemessenen Rohdaten sowie die verrechneten Einzel- und gemittelten Konzentrationen ausgeben. Zum Handling des Datentransfers unter der Windows-Oberfläche Ihres PC's lesen Sie bitte im Anhang (A.3, Seite A-9), die Erläuterungen.

Datenformat:

ASCII-Zeichen, 7 Datenbits, gerade Parität, 1 Stopbit

Übertragungsrate:

1200 Bd; RS 232 Pegel.

Folgende Daten- und Kontrollsignale werden benützt:

Nr. 1	Abschirmung
Nr. 7	Signalerde
Nr. 2	Sendedaten

Alle Handshakeleitungen werden bei standardmäßiger Einstellung ab Werk ignoriert.

Eine Fernsteuerung über einen PC ist optional möglich.

Für den Anschluß eines Apple Macintosh Rechners an den LUMAT ist ein Interfacekabel zu verwenden, das im Anhang (Seite A-10) beschrieben ist.

11.2
RS 232 Datenausgabe
LB 9501/16 im protokoll-
spezifischen Meßbetrieb

Start einer Meßreihe

?	<Prot. No.>	(CR) (LF)	3-stellig
	<Gen. Note>	(CR) (LF)	0 - 15 Zeichen

Gemessene Standards

<RLU>	(CR) (LF)	für alle:
.		NSB
.		TOTAL
.		STANDARD/CAL.
.		12-stellig

Benutzung gespeicherter
Standardwerte

O	<RLU>	(CR) (LF)	für alle Mittelwerte aus den vorher gemessenen und ge- speicherten Standardwerten mit vorangestelltem "O".
	.		
	.		

Editierter Standard-
oder Kalibrator-Mittelwerte

E	<RLU>	(CR) (LF)	für alle editierten Werte, 12-stellig,
E	<RLU>	(CR) (LF)	mit vorangestelltem "E".

Kontrollen

*	<Ctr.ID>	(CR) (LF)	(0 ... 11 Zeichen)
	<RLU>	(CR) (LF)	(für alle Replikate)
%	<Conc>	(CR) (LF)	(für alle Replikate)
:	<Conc>	(CR) (LF)	(Mittelwert)

Patientenproben

<Pat.Nr.>	<RLU>	(CR) (LF)	(für alle Replikate, Pat.-Nr. 4-stellig)
%	<Conc>	(CR) (LF)	(für alle Replikate)
:	<Conc>	(CR) (LF)	(Mittelwert)

FTI-Werte

Im Anschluß an die mittlere U-Uptake Konzentration nach 11.2.6:

<FTI-Wert>	<RLU>	(CR) (LF)	Format: 8 Stellen Vor- komma, Dezimalpunkt, 3 Stellen Nachkomma "<" bzw. >" wenn außerhalb des Be- reichs, und 13 Leerstellen, wenn keine FTI-Werte zur Berechnung vorhanden sind.
------------	-------	-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ende der Messung

(SUB)	Am Ende einer Meßreihe nach jedem Assay.
-------	------------------------------------------

<Conc>-Format

Rechtsbündig, 8 Stellen vor, 3 Stellen nach einem Dezimalpunkt. Liegt ein Konzentrationswert außerhalb des berechenbaren Bereichs der Standardkurve, so wird an Stelle des Konzentrationswertes das Zeichen "<" (zu niedrig) bzw. ">" (zu hoch) ausgegeben, gefolgt von (CR) (LF).

<RLU>-Format

Alle RLU werden mit 12 Stellen, rechtsbündig ohne Dezimalpunkt ausgegeben.

11.3 Datenausgabe bei Rohdaten-Messungen

Ausgabe der gemessenen RLU:

<RLU> (CR) (LF)
<RLU> (CR) (LF)
<RLU> (CR) (LF)

.
. .
.

usw.

11.4 Datenausgabe bei manueller Eingabe von RLU-Werten

Zur Verrechnung in Konzentrationen gemäß eines Protokolls.
Wie 11.2.

11.5 Datenausgabe beim Abruf gespeicherter Assay-Daten

Wie 11.2.

11.6 Ausgabe der RLU/s in Ratemeter-Betriebsart

Wie 11.3, jedoch als RLU/sec-Werte!

12. Wartung

12.1 Papierwechsel

1. Deckel des Papierschacht öffnen
2. Leere Papierhülse entnehmen und die Achse in Kern der neuen Papierrolle stecken.
3. Klebeband von der Papierrolle entfernen.
4. Neue Papierrolle entsprechend Abb. 12-1 in Papierkammer einlegen.
5. Papieranfang in die Papierführung des Druckers stecken (siehe Abb. 12-2).
6. Die weiße Papiervorschubtaste drücken, bis das Papier über der Abrißkante erscheint.
7. Deckel des Papierschachts schließen.
8. Es wird empfohlen, nur folgendes Thermopapier zu verwenden:
 - a) Lieferung durch Fa. EG&G Berthold, Lager-Nr. 7604 0074.
 - b) Injo Papier TP50KSA
 - c) Honshu Papier PH65B-X14N

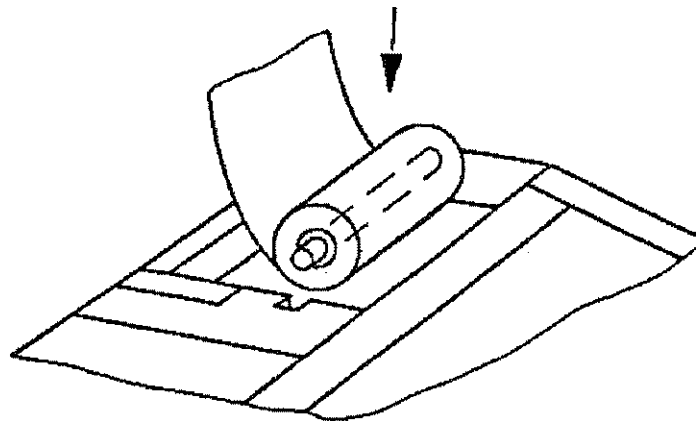


Abb. 12-1: Einlegen der Papierrolle

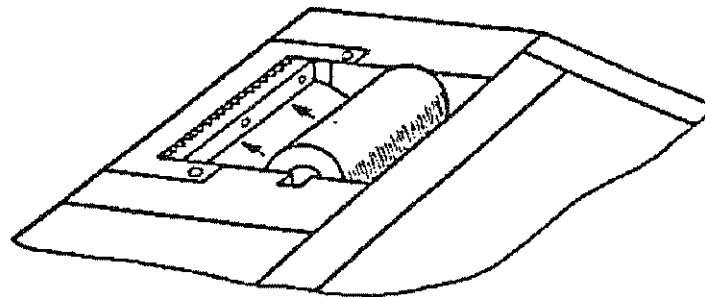


Abb. 12-2: Eingelegte Papierrolle und Einführen des Papiers

12.2 Reinigen der Meßkammer

1. Dispenserarm des Lumat öffnen.
2. Lumat ausschalten und Netzkabel am Lumat herausziehen.
3. Reagenzflaschen herausnehmen und Filter reinigen!
4. Lumat auf die linke Seitenwand kippen, Unterseite ist zugänglich.
5. Untere Verschlussschraube der Meßkammer (1) (Abb. 12-3) abschrauben.

Vorsicht: Schraube steht unter leichtem Federdruck.

6. Feder (2), Scheibe (3) und Verschlusßzylinder mit Röhrenchenanhebung (4) ausbauen. Sollten einige Teile durch Reagenzrückstände verklebt sein, so sind sie mit einem ca. 20 cm langen Kunststoff- oder Holzstabs vorsichtig von oben nach unten durchzustößeln (Abb. 12-4).

Hinweis: Meßkammer darf nicht zerkratzt werden.

7. Die einzelnen Teile und die Meßkammer mit einem Baumwolltuch reinigen (Abb. 12-4). Die Röhrenchenanhebung im Verschlusßzylinder muß leicht beweglich sein.
8. Teile entsprechend Abb. 12-3 zusammenbauen.

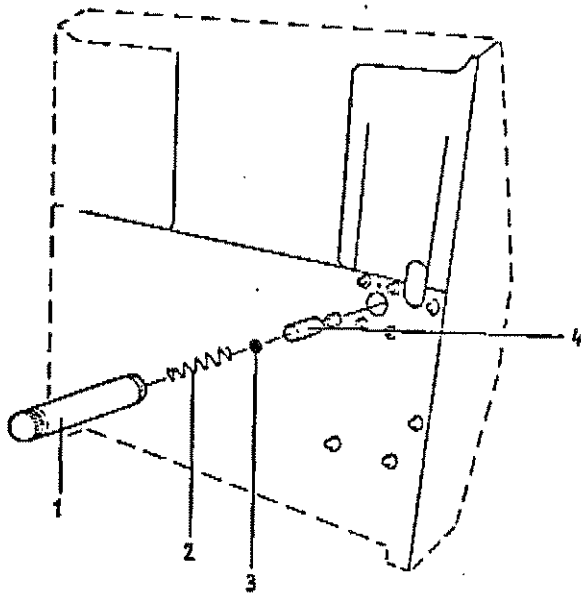


Abb. 12-3: Verschlussschraube der Meßkammer öffnen

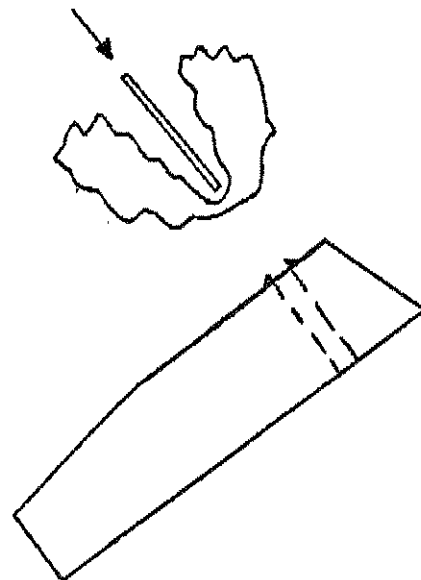


Abb. 12-4: Reinigen der Meßkammer mit einem Tuch

12.3 Austausch der Netzsicherungen

Die Netzsicherungen befinden sich auf der Rückwand des Lumats. Der Sicherungshalter bildet mit der Netzanschlußbuchse eine Einheit.

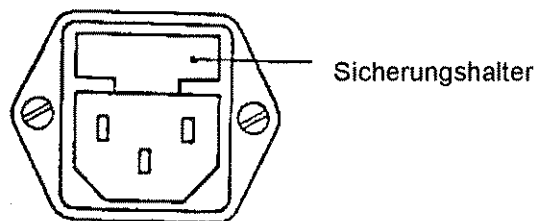


Abb. 12-5: Sicherungshalter an der Netzanschlußbuchse

Mit einem Schraubendreher den Einsatz nach außen drücken.

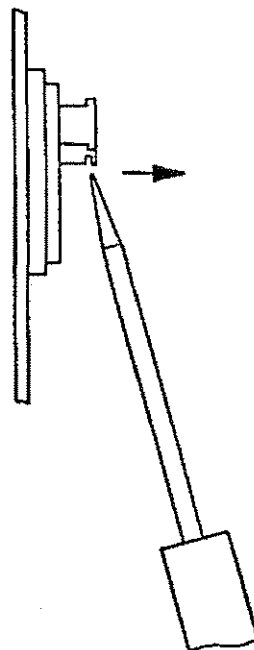



Abb. 12-6

Sicherungen: 
220 V: 1 A träge
110 V: 2 A träge

ACHTUNG!

Nur diese Sicherungswerte dürfen beim Austausch verwendet werden! Die 1A-Sicherung muß IEC-zugelassen sein. Die 2A-Sicherung muß UL-gelistet sein (auf entsprechenden Aufdruck achten).

12.4 Spülen des Injektorsystems

Das Injektorsystem ist immer nach Gebrauch zu Spülen, damit die Leitungen nicht verklebt oder verunreinigt werden.

1. Deckel der Reagenzvorratskammer öffnen.
2. Ansaugschläuche aus den Vorratsflaschen entfernen.
3. Sonderfunktion <WASCHEN> anwählen (siehe Kap. 10.1).
4. Leeres Probenröhrchen in offene Meßkammer stellen.
5. <WASCHZYKLUS> starten.
6. Ansaugschläuche in mit destilliertem Wasser gefüllte Vorratsflaschen stecken.
7. Punkte 4 und 5 mindestens dreimal wiederholen.
8. Punkte 2, 4 und 5 wiederholen.

12.5 Reinigen des Lumats (falls erforderlich)

Oberfläche mit weichen, trockenem Putzlappen reinigen. Flecken können mit Spiritus entfernt werden.

12.6 Luftfilterwechsel (einmal pro Monat)

1. Luftfiltereinheit auf der Rückwand lösen.
2. Filtereinheit umdrehen und Filter reinigen oder austauschen (Nr. 4116.0120-011).

12.7 Schlauchverbindungen überprüfen (einmal pro Monat)

1. Abdeckung des Pumpenraumes öffnen.
2. Alle Verbindungen zu Ventilen, Vorratsflaschen und Durchführung zur Meßkammer auf Dichtigkeit prüfen. Salzreste an den Verbindungsstellen deuten auf eine Undichtigkeit hin.

13. Fehlersuche

13.1 Angezeigte Fehlermeldungen beim Einschalten

Während der ersten 10 - 15 Sekunden nach dem Einschalten testet der eingebaute Mikrocomputer die Programm- und Datenspeicher, sowie die zugänglichen Peripheriebausteine auf korrekte Funktion. Hier könnten im Fehlerfall bis zu 15 verschiedene Meldungen im Display angezeigt werden. Solange nicht alle Prüfungen positiv beendet wurden, geht das Gerät nicht in seinen Normalbetrieb über. Notieren Sie bitte einen etwaigen Fehler für den Kundendienst.

Beispiel:

```
MICROCOMPUTER      SELFTEST FAILURE:  
RAM M2 ON CPU
```

13.2 Störmeldungen während der Messung

Anzeige	Ursache	Behebung der Störung
NULLEFFEKT ZU HOCH	falsche Eingabe für Nulleffekt im Meßprotokoll	Eingabe im Protokoll ändern
	Lichtdichtung am Dispenserarm defekt	Nutring auswechseln (Kundendienst)
	Meßkammer kontaminiert	Meßkammer reinigen, siehe Kapitel 12
	Phosphoreszenz durch Probenröhrchen	Probenröhrchen nicht in direktem Sonnenlicht lagern. Siehe auch Kapitel 1
	verunreinigte, ungeeignete Probenröhrchen	siehe Kapitel 1
	defekter Photomultiplier bzw. Elektronik-Einheit	Service rufen
	Ventilator ausgefallen	Service rufen
MICROCOMPUTER SELFTEST ... FAILURE	Defekt in Elektronik- (Speicher, Peripherie, Drucker - wird nur beim Einschalten überprüft)	Service rufen
MEMORY ERASED!	Prüfinhalt des Speichers nicht i.O.; entweder Gerät zu lange ausgeschaltet oder Akku defekt; alle Protokolle und Geräteeinstellun- gen sind gelöscht.	Protokolle neu eingeben ggf. Service rufen

13.3

Störungen des Injektorsystems

<i>Störung</i>	<i>Ursache</i>	<i>Behebung</i>
Pumpe injiziert nicht	falsche Rückzugzeit	Einstellung in den Geräte-Parametern ändern *)
	Schläuche abgeknickt	auswechseln
	Verschraubung undicht	nachziehen
Kein konstantes Injektionsvolumen	Undichtigkeit im System (siehe auch oben)	Verschraubungen nachziehen

13.4

Andere Störungen

<i>Störung</i>	<i>Ursache</i>	<i>Behebung</i>
Probenröhrchen bleibt im Meßschacht hängen	Mechanik verschmutzt oder falsche Abmessungen des Röhrchens	- Meßkammer reinigen, siehe Kap. 12 - geeignete Röhrchen wählen
Keine Anzeige nach Einschalten (Ventilator läuft nicht)	Sicherungen defekt	Sicherungen austauschen, siehe Kap. 12

*) Korrekte Zeit ist auf dem jeweiligen Pumpengehäuse vermerkt.
(Die Gehäuseabdeckung für Injektorpumpen öffnen und Werte prüfen.)

13.5 Zwangsrücksetzung des Programms und der Daten

Sollte das Programm einmal in eine Sackgasse geraten und nicht mehr durch Aus- und Einschalten zur korrekten Funktion gebracht werden, so muß während des Einschaltvorgangs die ENTER-Taste gedrückt gehalten werden.

Dieser gravierende Eingriff bewirkt den Grundzustand des Programms und löscht sämtliche Protokolle und Meßdaten, ferner die gewählte Konfigurierung und die Geräteparameter. Diese Funktion ist deswegen bei Normalbetrieb absolut zu unterlassen!

In diesem Fall sind die folgenden Grundwerte (Default-Werte) gespeichert:

<i>Geräte-Parameter</i>	<i>Grundwert</i>	<i>Konfigurierung</i>	<i>Grundwert</i>
Injektionszeit (s)	1.2	Sprache	Englisch
Rückzugszeit (ms) 1	3.0	CV oder CVD (nur für Thermodrucker)	CV
2	3.0		
RLU-Faktor (RLU pro Impuls)	1.000	Ausdrucke	intern
Serien-Nr.	0	Piepser	aus
Injektor-Volumen 1	0	Zeitformat	0 - 24 Std
Injektor-Volumen 2	0	Auto-Glättung	JA
		Seitenformatierung	aus
		Injektoranzahl	

Bemerkung:

Dieser Vorgang findet auch dann automatisch statt, wenn der Datenspeicher infolge Akku-Ausfalls leer ist (bei zu langer Lagerzeit), oder weil die CPU- bzw. Batterie-Karte entfernt wurde. Es erscheint dann immer auch die Meldung "MEM. ERASED!"

14. Technische Daten LB 9501/16

Injektoren:	0, 1 oder 2
Injektionsvolumen:	Vom Hersteller einstellbar auf ein Volumen zwischen 50 und 300 µl.
Probenröhrchen:	Ø 12mm x Höhe: 75 mm. Toleranzen: Ø 11,5mm - 12,1mm, Höhe 75 - 76 mm. EG&G Berthold liefert oder empfiehlt Röhrchen mit niedrigem Null-effekt und antistatischem Zusatz.
Meßzeit:	0,1 - 200 s, in Schritten von 0,1 s
Verzögerung zwischen Beginn der letzten Injektion und Start der Integration:	wählbar in Schritten von 0,1 s
Software:	40 Meßprotokolle für unterschiedliche Meßmodi: <input type="checkbox"/> Rohdatenmessung mit Mittelwert und Variationskoeffizient <input type="checkbox"/> Cutoff-Protokolle <input type="checkbox"/> Quantitative Messugen (LIA-Protokolle u.ä.) <input type="checkbox"/> T-Uptake/FTI-Messungen Weitere Meßmodi (Direktmessungen, Qualitätskontrolle) <input type="checkbox"/> Kinetikmessungen <input type="checkbox"/> Rohdatenmessungen <input type="checkbox"/> Qualitätskontrolle für Gerät und Reagenzien.
Hardware:	10 MHz MC 68008 Mikroprozessor mit mind. 192 kB EPROM, 64 kB CMOS SRAM batteriegepuffert.
Detektor:	Ultra low-noise Photomultiplier, schnelle Photonen-Zähler-Betriebsart mit 20 ns Auflösung, Quantum-Effizienz 24% typisch bei 420 nm Wellenlänge
Untergrundabzug	individuell gemessen und wahlweise vom RLU-Ergebnis abgezogen.

**Lumineszenz-Immunoassay-
Protokolle (max. 40):**

<i>Algorithmus zur Berechnung der Standardkurven:</i>	Spline-Funktion basierend auf einer logit-log Berechnung bzw. log-log-Transformation. Anschließend automatische oder manuelle Glättung. Korrekturberechnungen zur optimalen Kurvenanpassung
<i>Zahl der Standards:</i>	4 - 10
<i>Zahl der Kontrollen:</i>	0 - 10, Ausdruck des Variationskoeffizient (Konz. bzw. RLU)
<i>Relikatzahl der Standards:</i>	1 - 10, Ausdruck des Variationskoeffizient (RLU) (plus ext. Drucker: Variationskoeffizient der Konzentration)
<i>Replikatzahl der Kontrollen</i>	1 - 10
<i>Replikatzahl der Patientenproben:</i>	1 - 10, Ausdruck des Variationskoeffizient (Konz. bzw. RLU)
<i>Replikatzahl der Totals:</i>	0 - 10, Ausdruck des Variationskoeffizient (RLU)
<i>Replikatzahl der Proben mit unspezifischer Bindung:</i>	0 - 10, Ausdruck des Variationskoeffizient (RLU)

Cutoff-Protokolle (max. 40):

<i>Repl. der neg. Standards:</i>	1 - 10, Ausdruck des Variationskoeffizient
<i>Anzahl der pos. Kontrollen:</i>	0 - 10
<i>Replikate jeder pos. Kontr.:</i>	1 - 10, Ausdruck des Variationskoeffizient
<i>Replikate der Patientenproben:</i>	1 - 10, Ausdruck des Variationskoeffizient

Kinetik-Monitor: Histogramm-Ausdruck mit 20 Datenpunkten. Automatische Bereichswahl. Ausdruck der Total- und Peak-Counts.

Datenspeicherung: 40 Assays mit je max. 250 Meßwerten

Benutzersprachen: Englisch, Deutsch, Französisch

Schnittstellen:	2 x RS 232 (Drucker und Computer)
Außenmaße:	Breite: 370 mm, Höhe: 260 mm, Tiefe: 520 mm
Gewicht:	ca. 13 kg
Netzversorgung:	100 V - 10 % bis 120 V + 19 % oder 220 V - 15 % bis 240 V + 10 % bei 47 Hz - 62 Hz
Stromverbrauch:	117 VA typisch, 180 VA maximum
Luftfeuchtigkeit:	10 % - 90 % (keine Betauung!)
Umgebungstemperatur:	15°C - 30°C im Betrieb 0°C - 40°C bei Lagerung



15. Ablaufdiagramme

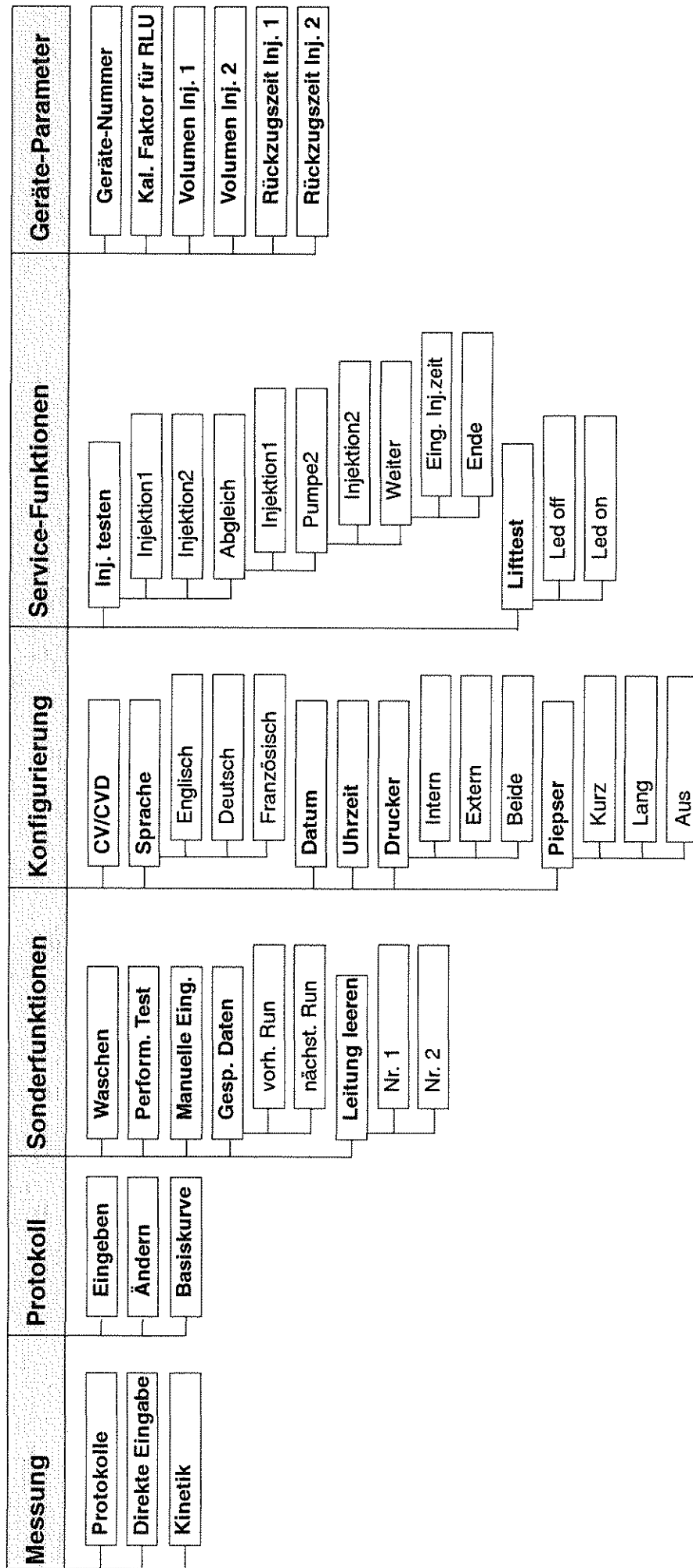
Die folgenden beiden Diagramme dienen zu Ihrer Orientierung im Menübaum der LUMAT-Software.

Im 1. Diagramm wird die **Zuordnung der Funktionen zu den Menüs** gezeigt, so daß alle Software-Funktionen auf einen Blick überschaubar sind.

Das 2. Diagramm zeigt den Ablauf bei der **Erstellung von Meßprotokollen**.

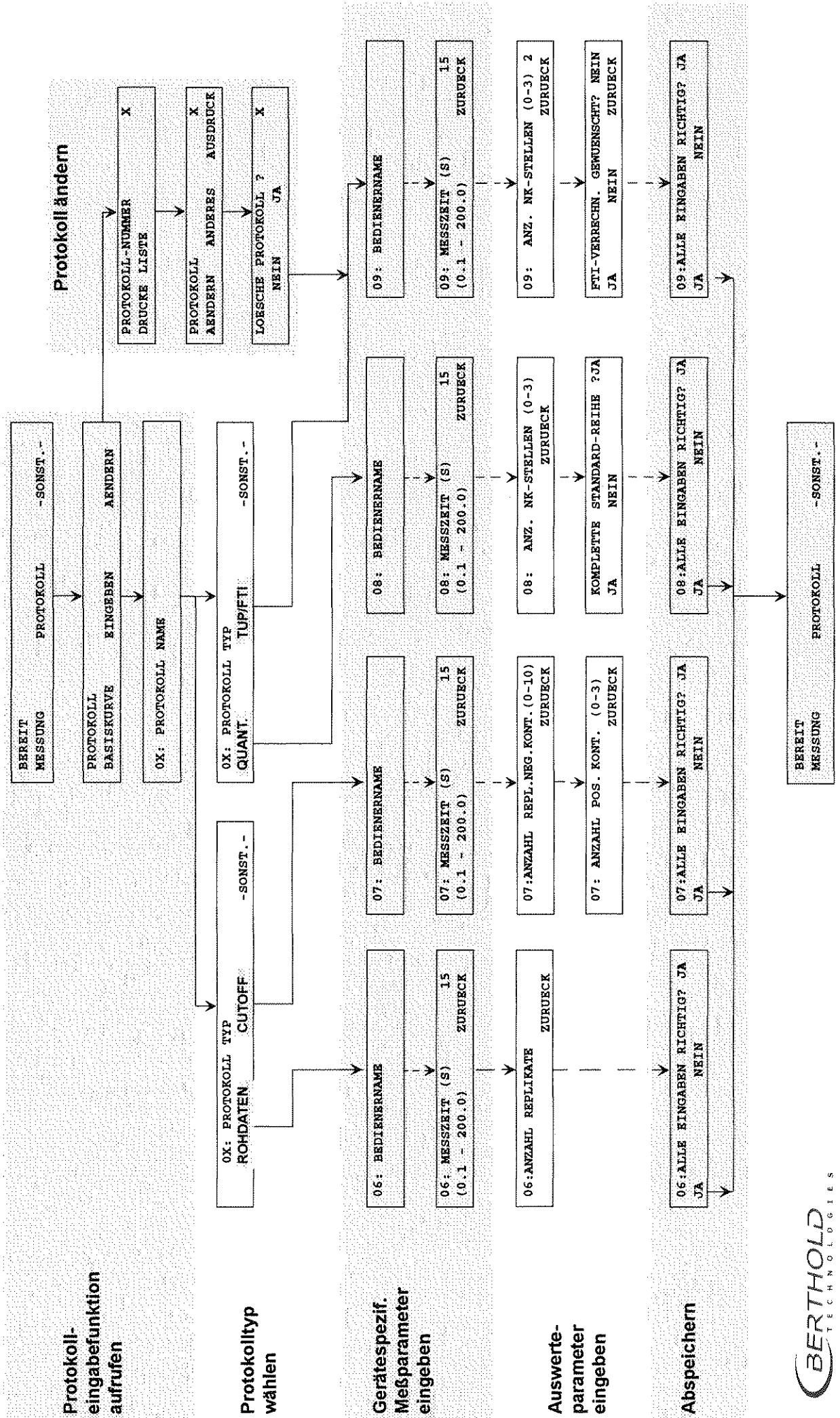


Lumat LB 9501: Zuordnung der Funktionen zu den Menüs





Lumat LB 9501: Erstellung von Meßprotokollen





Anhang

A1. Servicefunktionen

Die im Menü **<SERVICEFUNKTIONEN>** zusammengefaßten Optionen sind im wesentlichen den Service-Technikern der Fa. EG&G BERTHOLD vorbehalten und werden daher hier nur kurz behandelt.

Lichtschraken-Test

S1

SERVICEFUNKTIONEN	
INJ. TESTEN	LIFT TESTEN

S2

INJEKTORARM/STATUS	LED ON	ARM UP
LED OFF	LED ON	

Mit dieser Funktionen kann die Lichtschrake, die im Inneren der Meßkammer die Meßposition des Röhrchens überprüft, getestet werden. Befindet sich das Röhrchen in Meßposition, wird die Lichtschrake ausgeschaltet.

Durch Drücken von **<LED OFF>** bzw. **<LED ON>** wird diese Lichtschrake unabhängig vom Liftarm-Status aus- bzw. eingeschaltet. Wenn die Lichtschrake funktioniert, müssen folgende Anzeigen für den Injektorarm-Status erscheinen:

<LED OFF> simuliert eine ausgefallene Lichtschrake. In diesem Fall muß **<ARM DOWN>** am Display angezeigt werden, egal welche Position der Liftarm gerade einnimmt.

<LED ON> bedeutet: Die Lichtschrake ist eingeschaltet und wird durch Herunterdrücken des Liftarms unterbrochen. Am Display muß entsprechend der Liftarmposition **<ARM DOWN>** bzw. **<ARM UP>** erscheinen.

Injektor-Test

Mit dieser Funktion können die Injektoren einzeln getestet und die Backpressing-Zeit justiert werden.

S1

SERVICEFUNKTIONEN	
INJ. TESTEN	LIFT TESTEN

S3

INJEKTOR TEST: GEFAESS UNTER INJ.!		
INJEKTION 1	INJEKTION 2	ABGLEICH

Beim Injektortest wird injiziert, auch wenn der Injektorarm nicht heruntergedrückt ist.



Stellen Sie also ein Gefäß unter den Injektorarm, bevor Sie einen Injektor wählen!

Nach Wahl eines Injektors erfolgt eine Injektion, die z.B. in einem Meßgefäß aufgefangen werden kann, um das Injektionsvolumen zu überprüfen.

Nach Wahl von <ABGLEICH> erscheint folgendes Display:

S4

EING. RUECKZUGSZEIT INJ. 1 (ms): 3.0	
INJEKTION 1	PUMPE 1

Eine Einstellung der Rückzugszeit muß immer anhand der auf der jeweiligen Pumpe angegebenen Backpressingzeit im Menü <GERÄTEPARAMETER> eingegeben werden.



Die Anzeige S4 ist nur für Servicetechniker vorgesehen. Abänderung der Werte führt zu Geräte- und Meßfehlern!

A.2 Mathematische Grundlagen

A.2.1 Überblick über die mathematische Datenreduktion

In diesem Kapitel finden Sie einen Überblick über die LIA-Datenreduktion. Sie findet nach Messung einer kompletten Standardkurve statt. Die folgenden Schritte finden nacheinander statt:

1. Der NULL-Konzentrationsfaktor "f" wird berechnet, wenn die erste Standardkonzentration = 0 ist. Dieser stellt einen Teil des 2., nicht-Null Standards dar, so daß die gesamte Kurve im transformierten Bereich nahezu eine Gerade bildet (siehe unten). Dadurch erhält man eine korrekte Gerade im unteren Bereich. Siehe dazu die Formel zur Berechnung dieses Faktors auf Seite A-5.
2. Berechnung der optimalen B_{\max} für die logit-log Transformation, wenn dies im Protokoll definiert wurde. Dies wird optimiert entsprechend der Forderung, daß im oberen RLU-Bereich der Kurve keine Sättigung auftreten darf, sowohl für LIA als auch ILMA Messungen.
Die logit-log Transformation bewirkt ja generell ein Anheben der Kurve wenn B_{\max} dem höchsten B_n bzw. B_0 -Wert sehr nahe liegt. Dies wird austariert gemäß der Gleichung für den variablen B_{\max} -Wert auf Seite A-7.
3. Alle Standard-RLU-Mittelwerte B_i und eingegebenen Konzentrationswerte werden nun im logit-log Bereich transformiert mit der üblichen Normalisierung von $(B_i - NSB) / (B_{\max} - NSB)$ wobei NSB auch gleich 0 sein kann, d.h. für alle Konzentrationen C_i in c_i und B_i in b_i als:

$$c_i = \log (f * C_i + C_i)$$

und

$$b_i = \text{logit} ((B_i - NSB) / (B_{\max} - NSB))$$

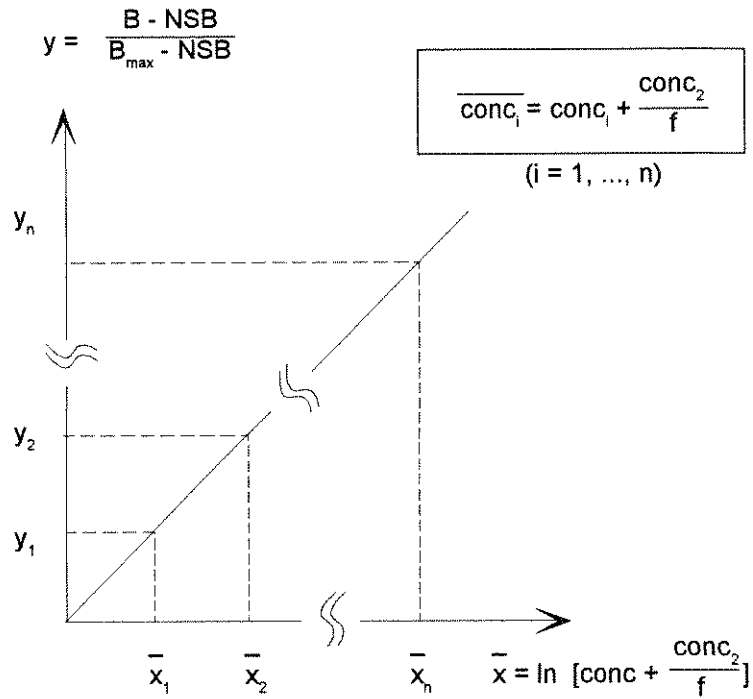
4. Mit diesen Paaren der transformierten Standardwerte c_i und b_i werden zwischen allen Punkten kubische Spline-Polynome berechnet, wobei schließlich eine automatische Glättungsfunktion stattfindet, wenn mehr als ein Wendepunkt bzw. ein oder mehrere Punkte mit einer horizontalen Tangente innerhalb der Kurve gefunden werden. Die Funktion Auto-Glättung muß zuvor bei der Systemkonfigurierung eingegeben werden.
Im Falle einer nichtbefriedigenden Kurve wird die gesamte Spline-Berechnung mehrere Male durchgeführt, immer mit größerer Abweichung in allen Punkten als zuvor - die erste Berechnung wird ohne Abweichung durchgeführt - bis die oben genannten Kriterien erfüllt sind und man gültige Punkte mit einer Kurve dazwischen erhält. Als Option kann man diese Kurve auch ausdrucken. Der Spline-Algorithmus wird in Kapitel A.2.3, Seite A-6 beschrieben.
5. Bei der obigen Kurve werden alle Kontroll- und Patienten-RLU transformiert, sobald sie gemessen, eingegeben oder wieder geladen wurden wie die Standards zuvor auch. Anschließend findet eine Interpolation statt: durch Interpolation wird ermittelt, welcher Konzentration die transformierte RLU-Zahl entspricht. Hier werden für den Ausdruck 12 Iterationen durchgeführt, immer gemäß dem Prinzip der halben Distanz des letzten Schrittes. Dies führt ungefähr zur gleichen relativen Genauigkeit wie die Zahlen in den Ausdrucken normalerweise sind, d.h. ca. $\pm 2 \cdot 10^{-4}$ oder besser.
6. Insgesamt werden für jede Patientenprobe einige hundert mathematische Einzeloperationen durchgeführt. Verwendet wird eine interne Mathematik mit 24-Bit Mantisse im IEEE-Format.

A.2.2

Variabler

Nullkonzentrations-Faktor

Falls der 1. Konzentrationswert 0 ist, wird **vor** der Transformation der Konzentrationswerte zu jedem Wert ein Bruchteil f des zweiten Standards dazuaddiert. Dabei gilt:



Dieser Faktor wird nach der Forderung

$$\frac{y_n - y_2}{\bar{x}_n - \bar{x}_2} \stackrel{!}{=} \frac{y_2 - y_1}{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}$$

ermittelt, wobei für f die Grenzen $1 \leq f \leq 100$ gelten.

Dies führt dazu, daß die Kurve im Nulldurchgang möglichst linear verläuft.

A.2.3 Spline-Funktion

Bei der Berechnung der Spline-Polynome $g_i(x)$ gelten die Forderungen:

$$\int_{x_0}^{x_n} [g''(x)]^2 dx \rightarrow \min \quad \begin{array}{l} n: \text{Anzahl der Standards} \\ x: \text{Standardkonzentration} \end{array}$$

d.h. die Welligkeit der entstehenden Kurve wird minimiert, und

$$\sum_{i=0}^n \left[\frac{g(x_i) - y_i}{\delta y_i} \right]^2 \leq S$$

d.h. die Summe der Quadrate der Abweichungen zwischen der berechneten Spline-Kurve und den ursprünglichen Standardpunkten y_i , bezogen auf die ermittelten relativen Meß- und Statistikfehler δy_i aller Standardpunkte, ist kleiner als der Glättungsfaktor S .

Die *automatische Glättungsfunktion* des LUMAT besteht darin, beginnend mit Glättungsfaktor 0, die Standardkurve in der Darstellung lin-log (diese wird nur dafür verwendet!) zu überprüfen. Sie muß das Kriterium keinen oder einen Wendepunkt erfüllen. Wenn das nicht erfüllt ist, werden mit erhöhtem Glättungsfaktor die Spline-Koeffizienten erneut berechnet und anschließend die so entstandene Kurve erneut auf ihre Qualität hin überprüft. Ist der maximale Glättungsfaktor erreicht, und die Kurve erfüllt die gegebenen Forderungen noch nicht, so gilt die Standardkurve als nicht in Ordnung und der Benutzer muß ggf. einzelne Werte korrigieren.

BITTE BEACHTEN SIE:

Vor der Ermittlung der Spline-Kurve werden die Standards auf strenge Monotonie geprüft (steigend oder fallend, entsprechend dem Kurventyp). Sollte dabei eine Unstimmigkeit entdeckt werden, muß der Benutzer ebenfalls die Kurve korrigieren, bevor weitere Messungen gemacht werden, oder er kann bewußt mit WEITER auf diese Forderung verzichten.

Im Falle einer geglätteten Standardkurve wird die Güte des Kurvenfits als **ABWEICHUNG DES KURVENFIT** ausgedruckt und zwar als

$$G = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[\frac{x_{\text{standard}i} - x_i}{x_{\text{standard}i}} \right]^2} \cdot 100 (\%)$$

Die Berechnung der SPLINE-Polynome $g_i(x)$ erfolgt gemäß des Algorithmus nach REINSCH, Num. Math. 10, 1967, pp. 177-183.

Bei Verwendung einer manuell geglätteten Spline mit einem größeren Glättungsfaktor als jener, der automatisch berechnet wird, sollte stets zur Sicherheit ein Kurvenplot gemacht werden, da die Gefahr besteht, daß die Abweichung von den Originalpunkten sehr groß wird.

A.2.4 Berechnung eines variablen Bezugswertes für die Normierung bei der Logit-Transformation

Dies ist möglich bei LIA- und ILMA-Kurven gemäß der Formel als Forderung für B_{\max} gemäß

$$\frac{B - \text{NSB}}{B_{\max} - B} = \left[\frac{X}{X_{50}} \right]^b$$

X: Konz.-Wert
B: RLU-Wert

wobei $b \approx 1$ sein soll, da die Transformation ja eine Gerade liefern soll. Der Bezugswert X_{50} wird (ebenfalls) nur als interne Rechengröße verwendet.

Hieraus läßt sich durch Einsetzen von drei verschiedenen Standardpunkten (X, B) bei einer iterativen Näherung das gesuchte B_{\max} berechnen.

Zur Berechnung werden die Punktepaare möglichst gleichmäßig über die Kurve verteilt, wobei als höchster Wert immer der Wert mit der höchsten Standardkonzentration verwendet wird und als niedrigster Wert, der möglichst gleich oder benachbart dem Wert mit der geringsten Standardkonzentration ist, damit sich Fehler durch eine ungenaue Messung der unspezifischen Bindung nicht zu sehr auswirken.

Führt das Näherungsverfahren zu keinem zufriedenstellenden Ergebnis, so werden für die maximale Bindung plausible Ersatzwerte (entweder 20% oder nahezu 100%) verwendet. Stehen in Ausnahmefällen nur 2 Punktepaare für die Berechnung zur Verfügung, so wird der Steigungsfaktor gleich 1 gesetzt.

A.2.5 Extrapolation der Konzentration

Liegt die gemessene Patientenkonzentration oberhalb des Bereichs der Standardkurve, so wird eine lineare Extrapolation des Meßwerts berechnet und ausgedrückt bis zum 4-fachen Wert des höchsten Standards wie folgt:

$$C_x = C_n + \frac{B_x - B_n}{f(n)}$$

A.3

Meßdatenaufnahme vom Lumat LB 9501 über die serielle Schnittstelle (I/O-Port) und Ablage als MS-DOS ASCII-File

Zur Datenaufnahme über die serielle Schnittstelle RS 232 des LUMATs LB 9501 kann das Programm „TERMINAL“, welches zum Zubehör von MS-Windows 3.x gehört, benützt werden. Für eine fehlerfreie Datenübertragung sind die folgenden Terminal-Einstellungen zu wählen (Menü: **[Einstellungen]**):

<i>Terminalemulation:</i>	TTY
<i>Terminaleinstellungen:</i>	Zeilenumbruch an / Ton an / 80 Spalten / Schrift: Courier New (o.ä.) / Bildaufleisten anzeigen / Funkt.-, Richt.- und Strg.-Tasten f. Windows an / kein CR → CR/LF / Cursor z.B Kästchen, blinkend / keine Umwandlung / kein IBM in ANSI / 100 Zeilen in Puffer
<i>Textübertragung:</i>	Standardprotokoll
<i>Datenübertragung:</i>	1200 Baud / 7 bit / 1 Stoppbit / gerade / Hardware-Protokoll / Paritätsprüfung an / z.B. COM1:.

Die einmal gewählten Einstellungsparameter lassen sich unter dem Menue **[Datei]** mit dem Befehl **[Speichern]** als Parameterfile (z.B. LB9501.trm) abspeichern. Zu Beginn jeder folgenden Messung braucht nur noch dieses File unter **[Datei]** geöffnet werden, um direkt mit der Datenaufnahme zu beginnen.

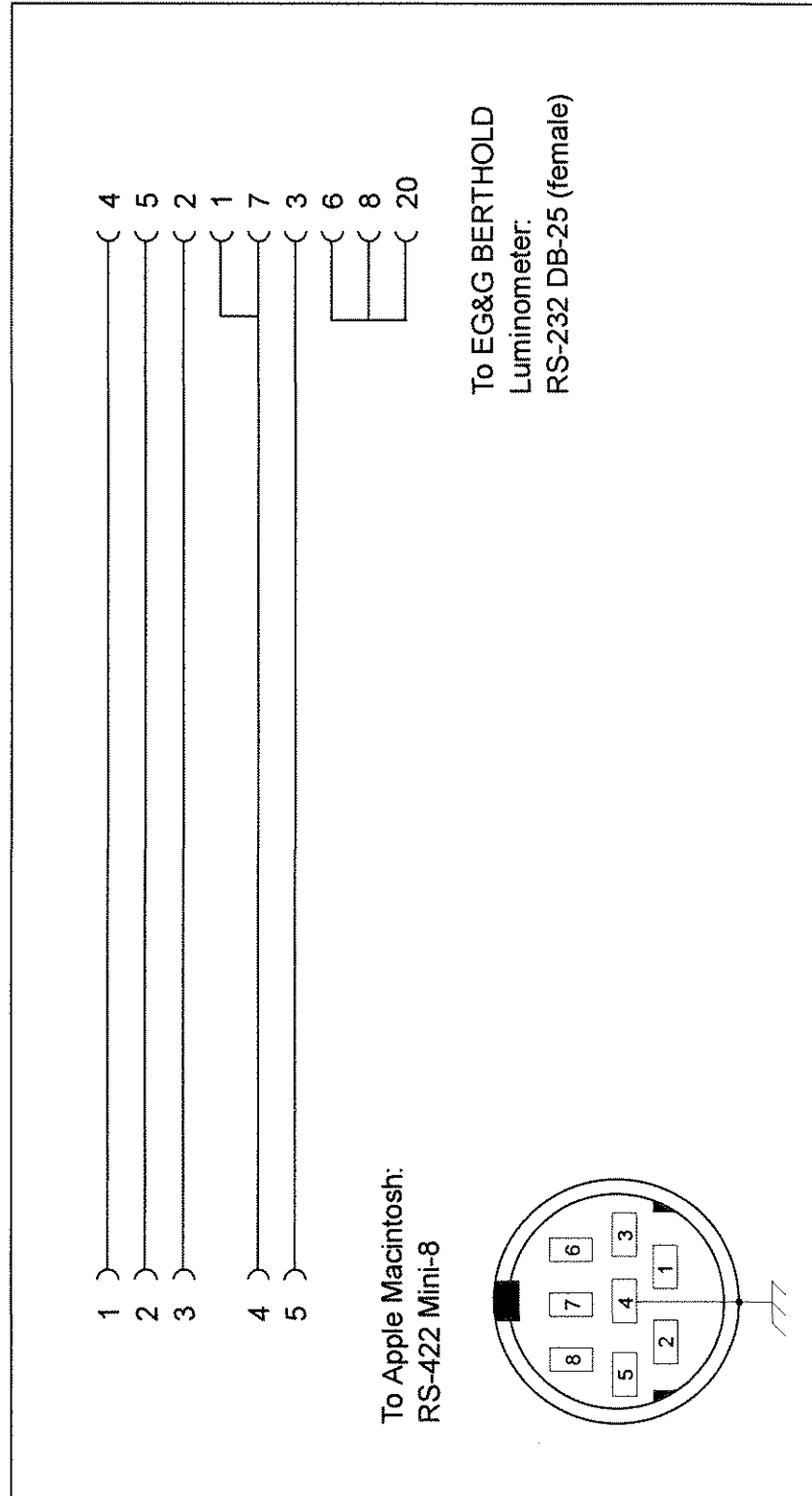
Meßdaten vom Luminometer lassen sich jetzt als ASCII-File wie folgt empfangen:

Unter der Menüfunktion **[Übertragung]** wird der Befehl **[Textdatei empfangen ...]** angewählt und in der darauf erscheinenden Dialogbox ein beliebiger File-Name mit zugehöriger Pfadangabe eingegeben. Es ist unbedingt darauf zu achten, daß als File-Extension „.txt“ manuell eingegeben wird. Das Terminalprogramm ist nun empfangsbereit. Alle nach Start einer Messung vom Luminometer eintreffenden Daten werden automatisch in das gewählte File geschrieben. Es ist möglich, die Daten einer weiteren Messung direkt anhängend in das selbe File zu empfangen und schreiben. Durch Anklicken der Befehlstaste **<Abbrechen>** (links unten im Fenster), wird die Datenübertragung gestoppt und das ASCII-File mit den bis dahin empfangenen Daten geschlossen und gespeichert.

Sollen die Daten jetzt in einem Spreadsheetprogramm, z.B. EXCEL, ausgewertet werden, ist zuerst dieses Programm zu öffnen, und hier unter der Funktion **[Datei öffnen]** das Meßdaten-ASCII-File zu importieren. Dazu wird in der erscheinenden Dialogbox als Datei-Format das Text-Format (*.txt) angewählt. Nach Definition des vorher gewählten Pfades liest das Spreadsheet-Programm die Daten direkt in ein Rechenblatt ein.

A.4
Verbindungskabel LUMAT/Apple-Macintosh Computer

**RS-232 Interface Cable for Connection of
 EG&G BERTHOLD Luminometers to Apple Macintosh Computers**



A.5 Glossar

1. Aktivator-Reagenzien: Das Reagenz, das zur Auslösung der Lichtemission benötigt wird, z.B. Mikroperoxidase und H_2O_2 . Die Reagenzien können nacheinander aus zwei Behältern oder, unter Umständen vorgemischt, zugleich aus einem Behälter injiziert werden.
2. Basis-Kurve: Beim Kit-Hersteller wird eine Durchschnitts-Standardkurve über viele Assays der gleichen Art ermittelt (z.B. über mehrere Tage, von mehreren Technikern). Die Parameter dieser Kurve werden dem Benutzer mit jedem Kit vom Kit-Hersteller übermittelt. Der Benutzer gibt sie in das Gerät ein. Damit muß der Benutzer nicht vor jeder Serie von Patientenproben eine vollständige Standardkurve messen. Vor jeder Messung wird jedoch mit 2 Kalibratoren die Basis-Kurve nachjustiert.
3. FLG: Flags, erscheint im Ausdruck als Bezeichnung von Proben, die außerhalb vorgegebener Grenzen liegen.
4. ILMA: Immuno-Luminometric-Assay, entspricht dem Immuno-Radiometric-Assay (IRMA). Im allgemeinen ein Sandwich-Assay. Das Meßsignal steigt mit steigender Analytenkonzentration.
5. Kalibratoren: siehe unter Punkt 2. Basis-Kurve
6. Komplette Standardreihe: Diese Protokolle arbeiten ohne Basis-Kurve; die Standardkurve wird individuell gemessen und kann zur Wiederverwendung gespeichert oder editiert werden.
7. Kontrollen: Kontrollproben mit bekannten Konzentrationen und Grenzen.
8. Kubische Spline-Funktion: Stücke von Polynomen 3. Grades, die an den Berührungspunkten aneinander anschließen, sowie gleichzeitig in erster und zweiter Ableitung kontinuierlich sind.
9. LIA: Luminescence-Immuno-Assay, kompetitiver Assay entsprechend RIA.
10. Logit-Funktion: Die Definition ist $\text{logit } y = \ln \frac{y}{1-y}$

11. Logit-Log-Transformation Soll die Standardkurve möglichst gut an eine Gerade annähern. Diese Transformationsart ist zu benutzen, wenn am oberen Ende die Standardkurve abgeflacht verläuft.
Log bedeutet stets \ln (Logarithmus naturalis).
12. NSB: Non-Specific Bound: Proben mit unspezifischer Antikörper-Bindung.
13. Protokoll: Als Protokoll wird ein kompletter Parametersatz für die Messung und Auswertung eines bestimmten Assays bezeichnet. Dazu gehören z.B. Injektionen, Meßzeit, Probensequenz, Replikatzahl, Zahl und Konzentration der Standards und Kontrollen, usw.
14. RLU: Bedeutet Relative Light Units. Dies sind die gezählten Photomultiplierimpulse, die durch 10 geteilt und anschließend mit dem RLU-Faktor multipliziert werden.
15. RLU-Faktor: $\frac{1 \text{ RLU/s}}{10 \text{ counts/}}$
16. Soft-Keys: Sind durch die Software definierte Funktionen, die am Display angezeigt und durch die darunterbefindlichen Drucktasten ausgewählt werden.
17. SPALT: Solid Phase Antigen Luminescence Technique. Folgt dem gleichen Kurvenverlauf wie LIA.
18. Starter-Reagenz: Das zuletzt injizierte Aktivator-Reagenz, mit dessen Injektion die Lichtemission sofort beginnt.

A.6 Funktenstörung

Hiermit bescheinigt der Hersteller, daß das LB 9501 gemäß den technischen Vorschriften der Vfg 1046/1984 bzw. CISPR bzw. FCC funktenstört ist und daß dieses Gerät bei der Deutschen Bundespost entsprechend angemeldet ist.

A.7 Stichwortverzeichnis

- A**
- Ablaufschema
 - Cutoff-Messungen 6-3
 - für Gerätebedienung 4-8
 - Quantitative Messungen 7-2
 - Rohdatenmessungen 5-2
 - T-Uptake/FTI-Messungen 8-2
 - Ändern von Protokollen 5-8f, 6-12f, 7-12f, 8-12
 - Aktivator-Reagenz 3-13, A-9
 - Analytenkonzentration 1-4
 - Anzeige 2-2, 4-1
 - ATP-Messungen 1-1
 - Aufstellungsort 3-1
 - Ausdruck 1-2, 1-8
 - Cutoff-Messung 6-17
 - Kinetik-Messung 9-1f
 - Quantitative Messung 7-2f
 - Rohdatenmessung 5-13
 - T-Uptake/FTI-Messung 8-16f
 - Automatisches Waschprogramm 1-8
- B**
- Basiskurve 1-1, 4-4, A-9
 - Eingabe der B. 7-14ff, 7-25
 - Cutoff-Messung 6-5
 - Quantitative Messungen 7-1
 - Rohdatenmessung 5-4
 - Batteriegepufferter Speicher 1-8
 - Baudrate 3-8, 11-1
 - Bereitschaftsanzeige 3-3
 - Biolumineszenz 1-1, 1-6
 - Reagenzienversorgung 2-6
- C**
- Calcium-Messungen 1-1
 - Chemilumineszenz 1-1
 - Kinetik von Ch.-Reaktionen 1-6
 - Reagenzienversorgung 2-7
 - Computerschnittstelle 2-4
 - Cutoff-Messungen 1-1, 6-1ff
 - Ablaufschema 6-3
 - Allgemeine Erläuterungen 6-1
 - Messungen durchführen 6-14ff
 - Protokolle 6-4ff
 - Cutoff-Schwellen 6-1, 6-9ff
 - Cutoff-Verfahren 1-1
 - CV/CVD 3-5, 4-6
- D**
- Datenformat 11-1, 11-2ff
 - Datenspeicherung 1-8
 - Datenübertragung 1-8
- Datum eingeben 3-6, 4-6
 - <DIREKTEINGABE> 4-3
 - Direktmessung 1-2, 4-9, 5-2
 - Dispenserarm 2-1, 12-2
 - Display 2-2f, 4-1f
 - DNA-Sonden-Assays 1-1
 - Drucker 1-2, 2-1, 2-3, 3-6, 3-8
 - externer D. 2-3, 3-6, 3-8
 - Druckeranwahl 2-3, 3-5, 3-6, 4-6
 - Druckerschnittstelle 2-4, 3-6, 3-8
 - Dynodenkette 1-6
- E**
- Eichkurve 1-1, 7-1
 - Einschalten 2-4, 3-3
 - Einschwellen-Diskriminator 1-5f
 - Einzelmessung 1-2
 - Empfindlichkeit 1-6
 - Erwartungsbereich
 - Quantitative Messung 7-9
 - T-Uptake/FTI-Messung 8-9
- F**
- Fehlermeldungen 13-1ff
 - FTI-Verrechnung 8-10
 - FTI-Wert 1-1, 8-1
 - Funktionstasten 2-2, 4-1
- G**
- Geräteaufbau 2-1
 - Gerätekomponenten 2-1ff
 - Geräteparameter 3-9ff, 3-11
 - Gesamtintegral (Rohdatenmessung) 5-13
 - <GESP. DATEN> 4-5, 10-1, 10-6
 - Glättung 7-22f, A-9
 - Grundeinstellung des Gerätes 3-4
- H**
- Hauptmenü 4-2
- I**
- ILMA 1-1, 7-10, A-9
 - Immunoassays 1-1
 - Inbetriebnahme 3-1ff
 - Injektion 1-4
 - Injektionen, Reihenfolge der I.
 - Cutoff-Messung 6-6
 - Kinetik-Messung 9-2
 - Quantitative Messung 7-5
 - Rohdatenmessung 5-5
 - T-Uptake/FTI-Messung 8-5

Injektor	2-5	<MESSUNG>	4-3
- Definition der I.	3-11f	Meßzeit, Definition der M.	1-6
Injektorenkammer	2-1	- Cutoff-Messung	6-8
Injektorleitung	2-5	- Quant. Messung	7-7
Injektor-Liftarm	1-4, 2-1	- Rohdatenmessung	5-7
Injektorpumpe	2-6f	- T-Uptake/FTI	8-7
Injektortest	4-7, A-1	- Kinetikmessung	9-1
Injektorvolumen	3-10f	Mittelwertberechnung	1-1
K		- Cutoff-Messung	6-7
Kathodenempfindlichkeit	1-6	- Rohdatenmessung	5-13
<KINETIK>	4-3, 9-1f	- T-Uptake/FTI-Messung	8-17
Kinetikkurve	2-3, 5-13, 9-1	Netzanschluß	2-4, 3-1
Kinetik-Messung	1-3, 9-1ff	N	
Kinetikverhalten bei Rohdatenmessungen	5-1	Netzschalter	2-4
Kithersteller	3-13	Netzsicherung austauschen	12-3
Komplette Standardreihe	7-1, 7-10	Normbereich (FTI)	8-10
<KONFIGURIERUNG>	3-6, 4-6	Nulleffektabzug	
Kontrollen		- Cutoff-Messung	6-7
- Quantitative Messung	7-8f	- Quant. Messung	7-6
- T-Uptake/FTI-Messung	8-8f	- Rohdatenmessung	5-6
Konzentrationseinheiten	3-5	- T-Uptake/FTI	8-6
Korrektur der Parameter	1-2, 5-8f, 6-12f, 7-112f, 8-12	Nulleffektmessung	1-4, 1-8
Kurzwelliges Licht	1-7	- Wahl der Nulleffektmessung	
L		- Cutoff-Messung	6-7
Leer-Röhrchen	1-4	- Quant. Messung	7-6
<LEITG. LEEREN>	3-13, 4-5, 10-1, 10-3	- Rohdatenmessung	5-6
LIA	1-1, 4-4, 7-10	- T-Uptake/FTI	8-6
Lichtsignal	1-4ff	- Wahl der NE-Meßzeit	
Lichtschrankentest	A-1	- Cutoff-Messung	6-7
Liftarm	1-4, 2-1, 12-2	- Quant. Messung	7-6
<LIFT TESTEN>	4-7	- Rohdatenmessung	5-6
Luftfilterwechsel	12-4	- T-Uptake/FTI	8-6
Lumineszenzmessungen	1-1	- Durchführung der NE-Messung	
M		- Cutoff-Messung	6-16
<MAN. EINGABE>	4-5, 10-1, 10-5	- Quant. Messung	7-19
Masterkurve	1-1, 7-1	- Rohdatenmessung	5-12
Menütitel	2-2, 4-1	- T-Uptake/FTI	8-16
Meßablauf	1-4f	Nullkonzentrationsfaktor	A-5
Meßdaten abrufen	10-6ff, 10-10ff	Numerierung der Displays	3-2
Meßintervall	1-3	P	
Meßkammer	1-4	Papiervorrat	3-1, 12-1
Meßkammer reinigen	12-2	Papiervorschubtaste	2-1
Meßmodi	1-1	Papierwechsel	12-1
Meßprinzip	1-6	Peak-Maximum (Rohdatenmessung)	5-13
Meßprotokoll (allgemein)	1-1f, 1-4	Performance Test	4-5, 10-1, 10-4
Meßröhrchen	1-4	Phosphoreszenz	1-7, 1-8
Meßröhrchenerkennung	1-8	Photokathode	1-4, 1-6
Meßschacht	1-4	Photomultiplier	1-1, 1-5f
Meßstart	1-4	Photon Counting Verfahren (PCV)	1-5
- Cutoff-Messung	6-3	Photonen	1-4f
- Quantitative Messung	7-2	Piepser	3-7
- Rohdatenmessung	5-2	Positionskontrolle	6-9
- T-Uptake/FTI-Messung	8-2	Probendurchsatz	1-6
		Probenröhrchen, Abmessungen, Materialien	1-7

Protokoll ändern		
- Cutoff-Messung	6-5, 6-12	
- Quantitative Messung	7-12f	
- Rohdatenmessung	5-4, 5-8f	
- T-Uptake/FTI-Messung	8-12	
<PROTOKOLLE>	4-3f	
Protokollerstellung		
- Cutoff-Messung	6-4ff	
- Quantitative Messung	7-3ff	
- Rohdatenmessung	5-3ff	
- T-Uptake/FTI-Messung	8-3ff	
Protokoll löschen		
- Cutoff-Messung	6-5, 6-12	
- Quantitative Messung	7-12f	
- Rohdatenmessung	5-4, 5-8f	
- T-Uptake/FTI-Messung	8-12	
Protokollname		
- Cutoff-Messung	6-5	
- Quantitative Messung	7-4	
- Rohdatenmessung	5-4	
- T-Uptake/FTI-Messung	8-4	
Prüfprotokoll	3-10, 3-12	
Pumpen	1-4, 2-6	
Pumpenvolumen	1-4, 3-10f	
Q		
Quantitative Messungen 1-1, 7-1ff		
- Ablaufschema	7-2	
- Allgemeine Erläuterungen	7-1	
- Messungen durchführen	7-17ff	
- Protokolle	7-3ff	
R		
Rauschimpulse	1-5f	
Reagenzleitung	2-1	
Reagenzversorgung	2-5f, 3-13	
Rechneranschluß	11-1	
Reinigen		
- des LUMATs	12-4	
- der Meßkammer	12-2	
Replikate		
- Cutoff-Messung	6-9	
- Quantitative Messung	7-9, 7-11	
- Rohdatenmessung	5-7	
- T-Uptake/FTI-Messung	8-9	
Reporteragenassay	1-1	
RLU	1-6, A-10	
RLU-Faktor	1-6, 3-10	
Röhrchenaustausch	1-4	
Rohdatenmessung	1-2, 5-1ff	
- Ablaufschema	5-2	
- Allgemeine Erläuterungen	5-1	
- Ausdruck	5-13	
- Messungen durchführen	5-10ff	
- Protokolle	5-3ff	
Routinemessungen	1-2	
Rückpumpen	3-13, 4-5, 10-3	
Rückzugszeit für Injektoren	3-10, 3-12	
S		
Schnittstellen	1-8	
Schreibkonvention	3-2	
Seriennummer	3-10f	
Servicefunktionen	4-7, A-1	
Sicherheitsvorkehrungen	3-14	
Sicherungen	2-4	
Softkey	2-2, 4-1, A-10	
Softwareaufbau und -Bedienung	4-1ff	
<SONDERFUNKTIONEN>	4-5, 10-1ff	
Speicherausfall	3-10	
Spline-Funktion	7-21f, A-6f	
Sprache	1-8, 3-5, 4-6	
Spülen des Injektorsystems	3-13, 12-4	
Standardkonzentration	1-1, A-3, A-5	
Standardkurve		
- Ändern	7-21f, 7-23	
- Ausdruck	7-22	
Starterreagenz	3-13, A-10	
Stromausfall	1-8	
Systemkonfigurierung (Tabelle)	3-7	
T		
Tastatur (Tastenfeld)	2-1f, 4-1	
Thermodrucker	1-2, 2-1, 2-3, 3-6	
Thermopapier	12-1	
Touch-Keypad	2-2	
Transformation (log-log, logit-log)	1-1, 7-1, 7-11, A-3ff	
<TUP/FTI>	4-4	
T-Uptake/FTI-Messung		
- Ablaufschema	8-2	
- Allgemeine Erläuterungen	8-1	
- Messungen durchführen	8-14ff	
- Protokolle	8-3ff	
Typenschild	2-4	
U		
Übertragungsrate	11-1	
Uhrzeit	3-6, 4-6	
Uptake	8-1	
V		
Variationskoeffizient	1-1, 3-5	
- Cutoff-Messung	6-17	
- Rohdatenmessung	5-13	
- T-Uptake/FTI-Messung	8-17	
Ventilator	2-4	
Verzögerungszeit		
- Cutoff-Messung	6-7	
- Quantitative Messung	7-6	
- Rohdatenmessung	5-6	
- T-Uptake/FTI-Messung	8-5	
Vorratsflsche	2-6f	

W

Wartung	12-1ff
<WASCHEN>	10-1, 10-2
Waschfunktion	2-5, 12-4
Waschzyklus	3-13
- Cutoff-Messung	6-15
- Quantitative Messung	7-18, 7-25
- Rohdatenmessung	5-11
- T-Uptake/FTI-Messung	8-15

