de

LiquoGuard ®7

Liquordrainagepumpe

Gebrauchsanweisung

WICHTIG

VOR GEBRAUCH SORGFÄLTIG LESEN

AUFBEWAHREN FÜR SPÄTERES NACHSCHLAGEN

© Möller Medical GmbH.
Alle Rechte vorbehalten.

Kein Teil dieser Dokumentation darf ohne die vorherige, schriftliche Genehmigung der Möller Medical GmbH in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise reproduziert und übersetzt werden. Der Stand der in dieser Gebrauchsanweisung dargestellten Informationen, Spezifikationen und Abbildungen ist durch die Versionsnummer auf der letzten Seite gekennzeichnet. Die Möller Medical GmbH behält sich das Recht vor, Änderungen bezüglich Technologien, Funktionen, Spezifikationen, Design und Informationen jederzeit und ohne Vorankündigung vorzunehmen.

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Sicherheitshinweise 9

1.1 Erklärung der verwendeten Sicherheitssymbole 9

1.1.1 Symbole in der Gebrauchsanweisung 9

1.1.2 Symbole auf dem Gerät 9

1.1.3 Symbole auf dem Display des *LiquoGuard®7* 10

1.1.4 Symbole auf der Handelsverpackung 11

1.2 Erklärung der verwendeten Darstellungskonventionen 13

1.3 Verantwortung des Herstellers 14

1.4 Potentialausgleich 14

1.5 Sorgfaltspflicht des Betreibers 15

1.6 Produktfremde Zusatzausrüstung 16

1.7 Einmalverwendung 16

1.8 Erklärung zu DEHP 17

1.9 Anwendung bei Defibrilation und HF Chirurgiegeräten 17

2 Zweckbestimmung 18

2.1 Indikationsstellungen vorübergehende intrathekale Liquordrainage 18

2.2 Indikationsstellungen zur dauerhaften Liquorableitung 19

2.3 Kontraindikationen 20

2.4 Komplikationen 20

2.5 Kombination mit anderen Produkten, Kathetern und Kanülen 21

2.6 Patientenpopulation & Restrisiko 21

2.7 Wesentliche Leistungsmerkmale 22

3 Produktbeschreibung 23

3.1 Touchscreen 24

3.2 Beutelstativ 24

Inhaltsverzeichnis

3.3 Universalhalterung 24

3.4 Pumpe 24

3.5 LEDs 24

3.6 Anschlussmöglichkeiten 26

3.7 Benutzeroberfläche 27

3.7.1 Tab-Leiste 27

3.7.2 Softkeys 29

3.7.3 Bildschirmtastatur 29

3.8 Dialogfeld Diagramm 32

3.8.1 Diagramm 32

3.8.2 Infoleiste 34

3.8.3 Softkeys 36

4 Aufstellen und Inbetriebnahme 40

4.1 Transport- und Lagerhinweise 40

4.2 Auspacken des Gerätes und Überprüfung des Lieferumfanges 40

4.3 *LiquoGuard®7* in Betrieb nehmen 40

4.3.1 Einhängen in die Normschiene 42

4.3.2 Anbringen an einer Stange 42

4.3.3 Anschließen und Einschalten 42

4.4 Geeignete Betriebsumgebung 43

5 Anwendung und Bedienung 44

5.1 Aufstellen und Inbetriebnahme 44

5.2 *LiquoGuard®7* einschalten 44

5.3 Schlauchset vorbereiten 45

5.4 Sensorkabel anschließen 45

5.5 Schlauch einlegen 46

5.6 Katheter anschließen 47

5.7 Drucksensorgehäuse - Position und Befestigung 48

Inhaltsverzeichnis

5.8 Drainageeinstellungen anpassen 50
5.8.1 Druckgesteuerte Drainage 50
5.8.2 Volumengesteuerte Drainage 51
5.9 Anwendung starten 51
5.10 Anwendung pausieren, nur Druck Monitoring 52
5.11 Anwendung unterbrechen 52
5.12 Drainageset wechseln 53
5.13 Drainageinformationen anzeigen 53
5.13.1 Alarme 54
5.13.2 Batterie 54
5.14 Abschalten 54
5.15 Lagern 54
6 Einstellungen 55
6.1 Drainage 55
6.1.1 Pset (Druck-Sollwert) 55
6.1.2 Oberer Alarm 56
6.1.3 Unterer Alarm 57
6.1.4 Vset 57
6.2 Alarm 58
6.2.1 Allgemein 58
6.2.2 Fluss 59
6.2.3 Pulsation 61
6.2.4 Parenchym-/Tipsensor 64
6.2.5 Monitor/Diagnostik 64
6.2.6 CPP / cMAP Sensor 64
6.3 Setup 64
6.3.1 Language 64
6.3.2 Anzeige 65
6.3.3 Config 67
6.3.4 Steuerung 70
6.3.5 Wartung 72
6.3.6 Voreinstellungen 75

Inhaltsverzeichnis

7 Alarmmeldungen und Abhilfe 76

7.1 Vorliegen einer Alarmbedingung 76

7.1.1 Technische und physiologische Alarmbedingung 76

7.1.2 Alarmsignal pausieren 77

7.1.3 Systemfehler 78

7.2 Überprüfung der Alarmfunktionen 79

7.3 Alarmsystem, doppelte Sicherheit 80

7.4 Alarmsystemübersicht 81

7.5 Alarmsystembeschreibung 91

7.6 Abhilfe bei Störungen 94

7.7 Service 96

8 Pflege 98

8.1 Reinigung und Desinfektion 98

8.2 Wartung 99

8.3 Batterietausch 99

8.4 Entsorgung 99

9 Geräteoptionen 100

9.1 Monitor/Diagnostikruf 102

9.1.1 Patientenmonitorsystem 102

9.1.2 Diagnostikrufsystem 103

9.2 Dokumentation 105

9.2.1 Patientendaten 105

9.2.2 Anwendungsdaten 105

9.2.3 Marke setzen 108

9.2.4 History 109

9.2.5 Drucken 113

9.3 Voreinstellungen 115

9.3.1 Voreinstellungen im *LiquoGuard®7* bearbeiten 115

9.3.2 Speicherung der Drainageeinstellungen im Schlauchset 117

Inhaltsverzeichnis

9.4 Drucken 118

9.5 Parenchym-/Tipsensor 119

9.5.1 Anschließen Parenchym-/Tipsensor 121

9.5.2 Einstellungen 122

9.6 CPP/cMAP 125

9.6.1 Grundlagenverständnis 125

9.6.2 Positionierung des MAP Sensors 125

9.6.3 Anschluss MAP Sensor 126

9.6.4 cMAP Sensor Einstellungen 126

9.7 Lumbaler Infusionstest 127

9.7.1 Allgemeine Beschreibung 127

9.7.2 Indikationen 129

9.7.3 Kontraindikationen 130

9.7.4 Komplikationen 130

9.7.5 Kombination mit anderen Produkten 130

9.7.6 Patientenpopulation 131

9.7.7 Restrisiko 131

9.7.8 Durchführung des lumbalen Infusionstests 131

9.7.9 Anwendung und Bedienung 132

9.7.10 Einstellungen 136

9.7.11 Alarme 138

10 Anhang 139

10.1 Technische Kenndaten 139

10.2 Elektromagnetische Aussendungen 143

10.3 Elektromagnetische Störfestigkeit 144

10.4 Empfohlene Schutzabstände 147

10.5 Einsatz in CT und MRT Umgebung 147

10.5.1 Wichtige allgemeine Sicherheitshinweise: 147

10.5.2 Maßnahmen zur Vermeidung von Bildartefakten im MRT 148

10.5.3 Nach der MRT Bildgebung 149

10.6 Zubehör 151

Inhaltsverzeichnis

11 Medizinproduktebuch *LiquoGuard®7* (§7 MP BetreibV) 155

1 Allgemeine Sicherheitshinweise

1.1 Erklärung der verwendeten Sicherheitssymbole

In dieser Gebrauchsanweisung sind wichtige Hinweise visuell gekennzeichnet. Diese Hinweise sind Voraussetzung für den Ausschluss von Gefährdungen für Patient und Bedienpersonal, sowie für die Vermeidung von Beschädigungen bzw. Funktionsstörungen am Gerät.

1.1.1 Symbole in der Gebrauchsanweisung

Achtung

Hinweis bzw. Hilfe

1.1.2 Symbole auf dem Gerät

Anwendungsteil des Typs BF

Defibrillationsgeschütztes Anwendungsteil des Typs CF

Seriennummer (die ersten 4 Ziffern beschreiben Jahr und Monat der Herstellung im Format JJMM)

Gebrauchsanweisung beachten

Gebrauchsanweisung befolgen

Konform ANSI/AAMI ES 60601-1
CAN/CSA 22.2 No. 60601-1-08

Wechselstrom

Rücknahme und Entsorgung erfolgen nach der WEEE-Richtlinie

Haupt-Alarm

Backup-Alarm

1	Haupt-Akku
2	Backup-Akku
ICP	Anschluss für Parenchym- oder Tipsensor (entspricht Anschluss des M1006B Invasive Pressure Module von Philips)
P-out	Ausgang für Patientenmonitor (entspricht Edwards TruWave)
	Einschalter
	Ausschalter
Pcsf	Anschluss für Schlauchset
In/Out	Anschluss für I/O Stecker
	An diesen Anschluss darf nur das Zubehör ***LiquoGuard®7*** Multi-Hub angeschlossen werden!
	USB-Host
	Netzwerkanschluss RJ45
	Anschluss an das Diagnostikrufsystem

Die Anwendungsteile vom Typ BF (Pcsf und ICP) sind als ein Anwendungsteil spezifiziert.

1.1.3 Symbole auf dem Display des *LiquoGuard®7*

	Pumpe befindet sich im Modus Pause
	Pumpe befindet sich im Modus Anwendung läuft
	Alle Alarme werden angezeigt und ausgegeben
10:00	Ein oder mehrere Alarme wurden aktiv vom Bediener pausiert. Alarmtöne werden nicht ausgegeben. Es wird die verbleibende Zeit, bis Alarme wieder angezeigt werden, dargestellt.
off	Zähler Drainagemenge aus

	Zähler Drainagemenge aktiv. Meldung bei Erreichen der eingestellten Drainagemenge
	Alle physiologischen Alarme angezeigt und ausgeben.
5:00	Alle physiologischen Alarmtöne werden unterdrückt, mit Anzeige der verbleibenden Zeit, bis der Alarmton wieder ausgegeben wird
	Tastensperre inaktiv
	Tastensperre aktiv
100%	Füllstand Haupt-Akku
	Präsentationsmodus bereit
	Softkey: drucken bzw. speichern eines Bildschirmfotos Infoleiste: Drucker ist angeschlossen
	Setzen eines Markers zur Dokumentation von Ereignissen
	Ein bzw. zwei USB-Speichersticks sind angeschlossen
	Voreinstellung ist aktiv (anstelle von X wird die Nummer der Voreinstellung angezeigt)
	LiquoGuard®7 ist mit Versorgungsnetz verbunden
	Skalierung der Zeitachse im Dialogfeld HISTORY
	Auswahl der anzuzeigenden Kurven
	Skalierung der Achsen auf Optimum
	Skalierung der Achsen auf Maximum
	History löschen (Graph, Volumen, Alarme, Patientendaten)
	auf Zeitachse vor und zurück bewegen, im Dialogfeld HISTORY

1.1.4 Symbole auf der Handelsverpackung

	Gebrauchsanweisung beachten

Allgemeine Sicherheitshinweise

REF	Artikelnummer
LOT	Fertigungslosnummer, Charge
SN	Seriennummer (die ersten 4 Ziffern beschreiben Jahr und Monat der Herstellung im Format JJMM)
QTY	Stückzahl in der Verpackung
	Verwendbar bis JJJJ-MM-TT
STERILE EO	Sterilisiert mit Ethylenoxid
MRI	Nicht zur Verwendung im MRT geeignet
MR	Schlauchset zur Verwendung im MRT bedingt geeignet. Bedingung siehe Angabe unter Symbol.
	Nicht wiederverwenden
STERILIZE	Nicht erneut sterilisieren
	Bei beschädigter Verpackung nicht verwenden
4	Stapelbegrenzung, der Stapel darf maximal aus 4 Packstücken bestehen
	Trocken aufbewahren
%	Luftfechte, Begrenzung
	Temperaturbegrenzung
	Hersteller

Allgemeine Sicherheitshinweise

	Herstellungsdatum JJJJ-MM-TT
	Gesamtlänge
	Blutdruck, invasiv
	Gebrauchsanweisung beachten
	Anwendungsteil des Typs BF
	Vor Sonnenlicht schützen
	Achtung! Transport und Lagerbedingungen einhalten.
℞ONLY	Vorsicht: Gemäß US-Amerikanischem Bundesrecht darf dieses Produkt nur an einen Arzt oder auf Bestellung eines Arztes verkauft werden.

Weitere Informationen zu den verwendeten Symbolen finden Sie auf unserer Homepage: www.moeller-medical.com/glossary-symbols

Der Einsatz der Liquordrainagepumpe ***LiquoGuard®7*** setzt die genaue Kenntnis und Beachtung dieser Gebrauchsanweisung voraus, welche als Teil des Produktes mitgeliefert wird. Bewahren Sie die Gebrauchsanweisung für die Verwendung mit der Liquordrainagepumpe sorgfältig auf. Diese Gebrauchsanweisung ersetzt nicht die Einweisung des Betreibers/Anwenders durch einen vom Hersteller autorisierten Medizinprodukteberater. Das Gerät darf nur von Personen angewendet werden, die über die dafür erforderliche Ausbildung oder Kenntnis und Erfahrung verfügen.

Bei Verwendung von Geräteteilen, die nicht der Originalausführung entsprechen, können Leistung, Sicherheit und EMV-Verhalten beeinträchtigt werden.

1.2 Erklärung der verwendeten Darstellungskonventionen

In dieser Gebrauchsanweisung werden zur besseren Orientierung verschiedene Schriftarten eingesetzt.

Schriftart	**Verwendung**
Fett und kursiv	Schaltflächen in Handlungsanweisungen.
KAPITÄLCHEN	Dialogfelder und Untermenüs im Fließtext.
kursiv	Geräteoptionen, Schaltflächen sowie Verweise auf Kapitel und Abschnitte im Fließtext.

1.3 Verantwortung des Herstellers

Der Hersteller kann sich für die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Gebrauchstauglichkeit des Gerätes als verantwortlich betrachten, wenn:

- Montage, Erweiterungen, Neueinstellungen, Änderungen oder Reparaturen nur von solchen Personen ausgeführt werden, die von ihm dazu ermächtigt wurden
- die elektrische Installation des medizinisch genutzten Raumes den zutreffenden Anforderungen und Vorschriften (z. B. VDE 0100, VDE 0107 bzw. IEC-Festlegungen) entspricht
- das Gerät unter Beachtung der Gebrauchsanweisung benutzt wird
- die länderspezifischen Vorschriften und nationalen Abweichungen beachtet werden

Der Hersteller verpflichtet sich nach dem ElektroG zur Rücknahme der Altgeräte.

1.4 Potentialausgleich

Innerhalb der Patientenumgebung ist es wichtig, Potentialunterschiede zwischen verschiedenen Teilen eines Systems zu begrenzen. Bei der Begrenzung dieser Potentialdifferenz in einem System von Schutzleitern spielt die Qualität der Verbindung eine wesentliche Rolle. Es ist daher wichtig, die Unterbrechung der Schutzmaßnahme an jedem Teil des Systems zu verhindern.

⚠ Im Falle einer Unterbrechung der Schutzleiterverbindung eines Gerätes kann ein Potentialunterschied am Gehäuse des Gerätes auftreten und eine Gefährdung für den Anwender und den Patienten darstellen. Berühren Sie daher den Patienten und das Gerät nicht gleichzeitig.

1.5 Sorgfaltspflicht des Betreibers

Der Betreiber übernimmt die Verantwortung für den ordnungsgemäßen Betrieb des Medizinproduktes. Dem Anwender obliegen aufgrund der regulatorischen Anforderungen umfangreiche Pflichten sowie die Verantwortung im Rahmen seiner Tätigkeit beim Umgang mit Medizinprodukten. Der Einsatz des ***LiquoGuard®7*** ist nur durch Fachpersonal gestattet. Die Gebrauchsanweisung ersetzt nicht die Einweisung des Anwenders durch den Betreiber. Die Einweisung erfolgt bei Auslieferung des Produktes durch einen vom Hersteller autorisierten Medizinprodukteberaters unter Zuhilfenahme aller für die Anwendung notwendigen Produkte Der Betreiber hat dafür Sorge zu leisten, dass das Personal regelmäßig durch eine befähigte Person (idealerweise einen vom Hersteller autorisierten Medizinprodukteberater) geschult wird, wenn eine sichere Anwendung des Produkts am Patienten aufgrund von mangelnder Einweisung nicht gewährleistet werden kann. Die klinische Anwendung darf nur nach Anweisung des Fachpersonals erfolgen.

Eine Änderung des ***LiquoGuard®7*** ist nicht erlaubt. Es dürfen keine Flüssigkeiten in die spannungsführenden Teile des Geräts eindringen.
Achten Sie bei der Reinigung darauf kein Reinigungsspray in die Steckerbuchsen zu sprühen.
Ziehen Sie vor der Reinigung den Gerätestecker vom ***LiquoGuard®7*** ab und schalten Sie das Gerät aus.
Drehen Sie den Pumpenrotor nicht entgegen der dargestellten Förderrichtung, wenn der Schlauch bereits in die Pumpe eingelegt ist. Dies kann zu einer Gefährdung des Patienten führen.
Für eine fehlerfreie Druckmessung bringen Sie kein weiteres Zubehör, ausgenommen eines geeigneten Verlängerungsschlauches mit einer maximalen Länge von 30 cm, zwischen dem Katheter und dem Schlauchset an.

Bringen Sie niemals Filter (z. B. Bakterienfilter) zwischen Katheter und Ableitbeutel an.

Anwendung am Computer Tomographen
Während der Computertomographie (CT) kann das Schlauchset am Patienten verbleiben. Der ***LiquoGuard®7*** muss diskonnektiert werden.

Anwendung am Magnet Resonanz Tomographen
Während der MRT Bildgebung kann das Schlauchset am Patienten verbleiben. Der ***LiquoGuard®7*** muss diskonnektiert werden und muss sich außerhalb des Magnetfeldes befinden (anderer Raum, abgeschirmt).
Beachten Sie unbedingt die weiteren Maßnahmen zum Einsatz in MRT Umgebung ab *Seite 147* und in der Gebrauchsanweisung der jeweiligen Schlauchsets.

Verwenden Sie das Gerät nur mit Versorgungsnetzen, welche mit einem Schutzleiter ausgestattet sind. Die Netzspannung muss mit den Angaben auf dem rückseitig angebrachten Typenschild übereinstimmen.
Tauschen Sie Anschlusskabel aller Art bereits bei geringfügigen Beschädigungen aus und achten Sie darauf die Kabel nicht zu überrollen.
Halten Sie die Kabel von Wärmequellen fern. Dadurch verhindern Sie, dass die Isolierung schmilzt, was zu einem Brand bzw. Stromschlag führen kann.
Drücken Sie die Stecker nicht mit Gewalt in die Buchsen.
Ziehen Sie beim Abziehen von Steckern nicht am Kabel. Lösen Sie zum Abziehen gegebenenfalls die Verriegelung der Stecker.
Stellen Sie den ***LiquoGuard®7*** so auf, dass Sie eine Trennung vom Versorgungsnetz einfach bewerkstelligen können.
Setzen Sie den ***LiquoGuard®7*** keiner starken Hitze oder Feuer aus.
Setzen Sie den ***LiquoGuard®7*** keinen harten Stößen aus.
Wenn Hitze, Qualm oder Rauch auftritt, ziehen Sie umgehend den Netzstecker vom ***LiquoGuard®7*** ab.
Löschen Sie den ***LiquoGuard®7*** im Falle eines Brandes nicht mit Wasser.

Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise in den Gebrauchsanweisungen derjenigen Geräte, die zusammen mit dem ***LiquoGuard®7*** betrieben werden.

Alle im Zusammenhang mit dem Produkt aufgetretenen schwerwiegenden Vorfälle sind dem Hersteller und der zuständigen Behörde des Mitgliedstaats, in dem der Anwender und/oder der Patient niedergelassen ist, zu melden.

1.6 Produktfremde Zusatzausrüstung

Zusatzausrüstungen, die nicht zum Lieferumfang des Gerätes gehören und an den analogen und digitalen Schnittstellen des Gerätes angeschlossen werden, müssen nachweisbar Ihren entsprechenden IEC Spezifikationen, (z. B. IEC 60601 für elektromedizinische Geräte) genügen. Weiterhin müssen alle Konfigurationen die gültige Version der Systemanforderungen gemäß der Norm IEC 60601-1 erfüllen. Wer zusätzliche Geräte anschließt, ist Systemkonfigurierer und ist damit verantwortlich, dass die gültige Version der Systemanforderungen gemäß der Norm IEC 60601-1 eingehalten wird.

1.7 Einmalverwendung

Die Wiederverwendung von Einmalartikeln birgt das potenzielle Risiko einer Infektion für Patient oder Bediener. Kontaminierte Artikel können zur Schädigung, Erkrankung oder zum Tod des Patienten führen. Reinigung, Desinfektion und Sterilisation können entscheidende Materialeigenschaften und Produktparameter derart beeinträchtigen, dass dies zum Versagen der Artikel führt.

Entsorgen Sie die verbrauchten Einmalartikel gemäß Ihren Hygienebestimmungen. Um das Auslaufen des Schlauchsets zu verhindern, achten Sie bei der Entsorgung der Drainage- und Infusionssets darauf, dass alle Hähne geschlossen sind.

1.8 Erklärung zu DEHP

LiquoGuard®7 Schlauchsets beinhalten kein Bis(2-ethylhexyl) phthalat (DEHP).

1.9 Anwendung bei Defibrilation und HF Chirurgiegeräten

Berühren Sie bitte nicht den Patienten, den Tisch oder Instrumente während einer Defibrilation. Die Messgenauigkeit kann während der Defibrilation beeinträchtigt werden. Die Erholungszeit des Gerätes beträgt kleiner 10 Sekunden. Die Erholungszeit hat keinen Einfluss auf die Patienten- und Gerätesicherheit. Benutzen Sie bei einer Defibrilation nur das in dieser Gebrauchsanweisung genannte Zubehör.
Bei der Anwendung von HF Chirurgiegeräten enthalten der ***LiquoGuard®7***, der ***LiquoGuard®7*** Multi-Hub und die verwendeten Transducer keine Schutzmaßnahmen gegen Verbrennungen.
*Der **LiquoGuard®7** kann in Verbindung mit HF Chirurgie Geräten verwendet werden. Dennoch können starke elektromagnetische Störungen, wie sie in der unmittelbaren Nähe von Elektromotoren, Starkstromleitungen, PCs, Monitoren oder anderen - möglicherweise defekten - Elektrogeräten vorkommen, im Einzelfall die Funktion des Geräts beeinträchtigen.*

Ziehen Sie solche Störungen in Betracht, wenn Sie am Gerät unerklärliche Phänomene beobachten. Der ordnungsgemäße Betrieb des Geräts kann auf folgende Art und Weise wiederhergestellt werden:

- Platzieren Sie das Drucksensorgehäuse so weit entfernt wie möglich von den HF - Chirurgieelektroden.
- Stellen Sie die Geräte in einem sicheren Abstand zueinander auf, beobachten Sie deren Funktionsweise und prüfen Sie diese auf Plausibilität.
- Achten Sie darauf, dass sich verlegte Patientenkabel nicht berühren da während der Energieeinleitung des HF Chirurgie Gerätes elektromagnetische Einkopplung entstehen kann.
- Achten Sie darauf, dass keine Kabel den Patienten berühren.
- Treffen Sie alle notwendigen Vorkehrungen, um eine Funktionsstörung zu vermeiden.
- Beachten Sie die Angaben und Empfehlungen des Herstellers des HF Chirurgie Geräts.

2 Zweckbestimmung

Die Liquor-Drainage-Pumpe ***LiquoGuard®7*** der Möller Medical GmbH ist eine druckgesteuerte Schlauchpumpe. Das *Drainage Set* ***LiquoGuard®7*** ist der sterile Einmalartikel (Zubehör), der nur mit der Liquor-Drainage-Pumpe ***LiquoGuard®7*** zu verwenden ist. Die Liquor-Drainage-Pumpe ***LiquoGuard®7*** mit dem *Drainage Set* ***LiquoGuard®7*** haben die Zweckbestimmung des gezielten Abpumpens von Liquorflüssigkeit aus dem Ventrikelsystem sowie dem Lumbalbereich des Menschen in Abhängigkeit des Liquordrucks oder, wenn die Geräteoption *Parenchym-/Tipsensor* und ein geeigneter Parenchymsensor genutzt werden, aus dem Ventrikelsystem des Menschen in Abhängigkeit von Parenchym- und Liquordruck. An das *Drainage Set* ***LiquoGuard®7*** dürfen alle üblichen Ventrikelkatheter mit Innendurchmesser größer/gleich 1 mm und Längen kleiner/gleich 350 mm sowie Lumbaldrainagekatheter mit Innendurchmesser größer/gleich 0,7 mm und Längen kleiner/gleich 800 mm angeschlossen werden.
Das *Infusion Test Set* ***LiquoGuard®7*** ist der sterile Einmalartikel (Zubehör), der nur mit der Liquor-Drainage-Pumpe ***LiquoGuard®7*** zu verwenden ist. Die Liquor-Drainage-Pumpe ***LiquoGuard®7*** mit dem *Infusion Test Set* ***LiquoGuard®7*** und der Geräteoption *Lumbaler Infusionstest* haben die Zweckbestimmung der Durchleitung von bis zu 100 ml Infusionslösung (physiologischer Kochsalzlösung oder Liquorersatzflüssigkeit) bei konstantem Volumenstrom in den Spinalkanal bei gleichzeitiger Druckmessung (siehe *Seite 127*).

⚠ Der ***LiquoGuard®7*** darf nur in überwachten medizinischen Räumen in Krankenhäusern angewendet werden.
Der ***LiquoGuard®7*** alleine dient nicht der Diagnosefindung, sondern zur Unterstützung der Diagnosefindung.

2.1 Indikationsstellungen vorübergehende intrathekale Liquordrainage

Grundsätzlich ändert der ***LiquoGuard®7*** bei keinem Patienten die Indikationsstellung zur Anlage einer intrathekalen Liquordrainage, noch wird das Therapiekonzept, die Behandlungsart, die Therapieziele und die Therapiedauer beeinflusst.
Das ***LiquoGuard®7***-System stellt ein Liquorableitsystem dar, dass in allen wesentlichen Eigenschaften den auf dem Markt befindlichen Systemen zur Liquorableitung entspricht. Somit sind die aufgeführten Indikationsstellungen zur Anlage einer Liquordrainage im weitesten Sinn zu verstehen, ohne dass hierdurch die Verwendung des ***LiquoGuard®7***-Systems oder eines vergleichbaren Liquorableitsystems vorausgesetzt wird, da diese Systeme jederzeit miteinander austauschbar sind, ohne dass hierdurch eine Therapieänderung entsteht oder ein weiterer operativer Eingriff notwendig ist.

Kommunizierender Hydrocephalus

Hierunter werden alle Krankheitsbilder zusammengefasst, bei denen vorübergehend die Liquorproduktion im Missverhältnis zur Liquorresorption steht, meist bei Hirnblutungen (Subarachnoidalblutung, intraventrikuläre Blutung), Hirnhautentzündungen und Schädel-Hirn-Traumen. Ursache ist in den meisten Fällen eine Resorptionsstörung durch Obstruktion der Paccionischen Granulationen. Für dieses Krankheitsbild gibt es keine alternative Behandlungsmöglichkeit im Vergleich zur intrathekalen Liquordrainage.

Nicht-kommunizierender Hydrocephalus

Die Liquorableitung ist durch einen teilweisen oder kompletten Verschluss der Liquor ableitenden Wege vorübergehend beeinträchtigt. Dieser Fall kann auftreten bei Raumforderungen (Tumor, Zyste, Blutung, kongenitale Malformation) in der Nähe des Foramen Monroi, des 3. Ventrikels, des Aquädukts, des 4. Ventrikels oder des Foramen Monroi und der Foramina Luschkae.

Therapieresistente Hirnschwellung

Bei einer therapieresistenten Hirnschwellung, z. B. als Folge eines Schädel-Hirn-Traumas, einer Hirnblutung bzw. Subarachnoidalblutung oder bei einer tumor-, entzündungs- oder hypoxiebedingten Hirnschwellung kann die Anlage einer Liquor-ableitung indiziert sein, um den intrakraniellen Druck zu senken und eine Entlastungstrepanation (Entnahme des Schädelknochens) zu umgehen.

Forcierte Liquordruck Senkung

In Fällen von endovaskulären oder auch offen chirurgischen Eingriffen z. B. bei Aortenaneurysmen, wird der Liquordruck forciert gesenkt, um eine bessere arterielle Perfusion distaler spinaler Abschnitte zu erreichen und damit z. B. das Risiko einer Paraplegie zu verringern.
Sowohl intra- als auch postoperativ kann hierbei eine lumbale Liquordrainage und druckgesteuerte Drainage indiziert sein.

2.2 Indikationsstellungen zur dauerhaften Liquorableitung

Falls eine dauerhafte Liquorableitung indiziert ist (z. B. bei Normaldruckhydrozephalus), ist eine vorübergehende Liquorableitung nur zur Diagnostik (z. B. B-Wellen-Diagnostik) indiziert, nicht aber zur dauerhaften Therapie. Hier besteht die Indikation zur Anlage eines Liquor-Shunt-Systems, meist eines ventrikulo-peritonealen Shunts oder eines ventrikulo-atrialen Shunts.

2.3 Kontraindikationen

Absolute operative Kontraindikationen

- Gerinnungsstörungen
- Thrombozytämie

Relative operative Kontraindikationen

Oberflächliche oder tiefe Infektionen der Haut, des Knochens, der Hirnhäute oder des Gehirns. Insbesondere bei Infektionen des Gehirns, der Hirnhäute oder der Hirnkammern (Enzephalitis, Meningitis und Ventrikulitis) ist bei einer Störung der Liquorresorption eine Entlastung indiziert, ebenfalls bei einer Ventrikulitis zur gleichzeitigen Gabe von intrathekalen Antibiotika.

2.4 Komplikationen

- Meningitis
- Encephalitis
- Ventrikulitis
- Myelitis
- nosokomiale Infektion
- Hirnblutung
- Epiduralhämatom
- Rückenmarkverletzung
- Nervenverletzung
- Konus- oder Kaudafaserverletzung
- Rückenschmerzen
- Hirnschwellung
- Schlitzventrikel
- Überdrainage
- Unterdrainage
- Diskonnektion
- abgeknickte Schläuche
- unterbrochene Schlauchkontinuität (abgeknickte Schläuche, verstopfte Schlauchsysteme (Blutkoagel oder Detritus))
- Tod

2.5 Kombination mit anderen Produkten, Kathetern und Kanülen

Der ***LiquoGuard®7*** darf nur mit den Anwendungsteilen *Drainage Set* ***LiquoGuard®7*** *REF.-Nr.: 00003497 (1600 mm) oder REF.-Nr.: 00003501 (2000 mm*), entsprechender Varianten, s. Anhang 10.6 oder Infusion Test Set ***LiquoGuard®7*** *REF.-Nr.: 00003499* der Möller Medical GmbH angewendet werden.

Das *Drainage Set* ***LiquoGuard®7*** wird an einen operativ eingebrachten Liquor-drainagekatheter angeschlossen und hat ausschließlich indirekten Patientenkontakt.

⚠ An das *Drainage Set* ***LiquoGuard®7*** dürfen nur Ventrikeldrainagekatheter mit Innendurchmesser ≥ 1 mm sowie mit Längen ≤ 350 mm oder Lumbaldrainagekatheter mit Innendurchmesser ≥ 0,7 mm und Länge ≤ 800 mm angeschlossen werden.

Das *Schlauchset für* ***LiquoGuard®7*** darf nur der mit dem mitgelieferten *Möller Medical CSF-Bag* verwendet werden.

Zur Verlängerung dürfen an das *Drainage Set* ***LiquoGuard®7*** alle üblichen Verlängerungsschläuche angeschlossen werden, die zur arteriellen Druckmessung geeignet sind (hinreichende Steifigkeit des Schlauches, nicht länger als 30 cm sind und einen Innendurchmesser größer oder gleich 2 mm haben.

2.6 Patientenpopulation & Restrisiko

Es gibt keine Restriktionen bezüglich der Patientenpopulation. Für die Anwendung kommen alle Altersgruppen, alle Patienten- und Gesundheitszustände sowie ethnische Gruppen in Betracht.
Der Anwender ist nicht Patient.
Der ***LiquoGuard®7*** ist von der Druckmessung zur Alarmerzeugung so aufgebaut, dass im Falle eines Fehlers zumindest ein Alarm erzeugt werden kann. Das Restrisiko für den Patienten besteht vor allem in der Auswahl für den Patienten ungeeigneter Parameter oder anderer Fehler in der Anwendung. Über dieses Risiko muss sich der Anwender bewusst sein.

2.7 Wesentliche Leistungsmerkmale

Die wesentlichen Leistungsmerkmale des ***LiquoGuard®7,*** ist die Messung und das Anzeigen des Liquordrucks und die Liquordrainage zur Druckreduzierung bis zum Erreichen des ausgewählten Solldrucks (PSet) bei Alarmierung bei auffälligem Druck- und Drainageverhalten.

3 Produktbeschreibung

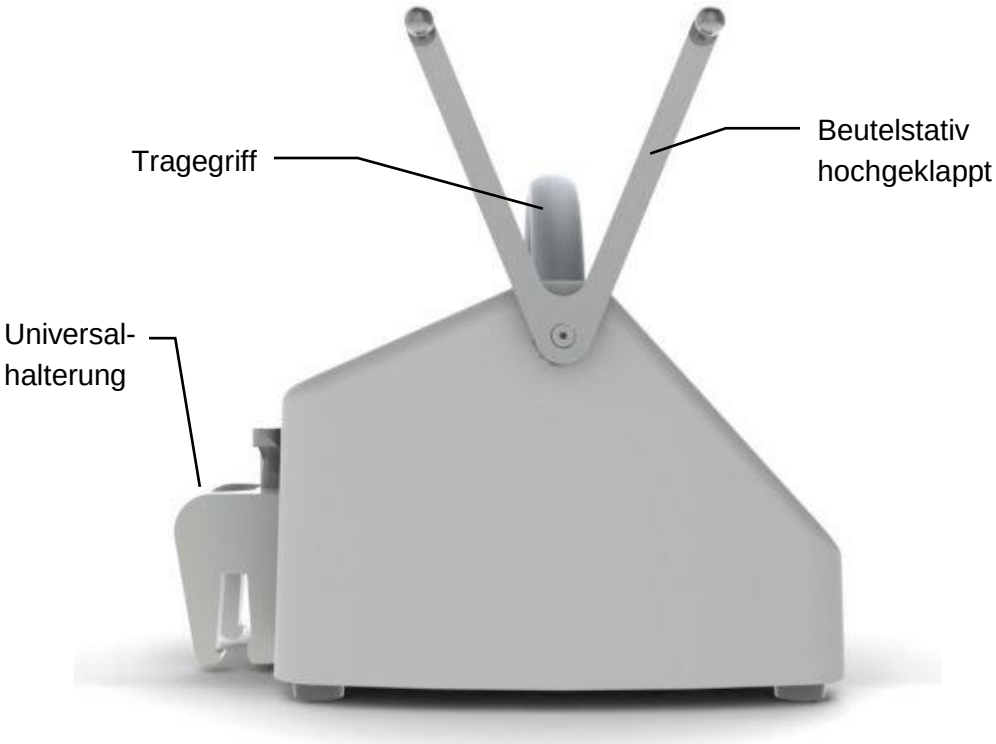

Abbildung 1: Ansicht des ***LiquoGuard®7*** von links.

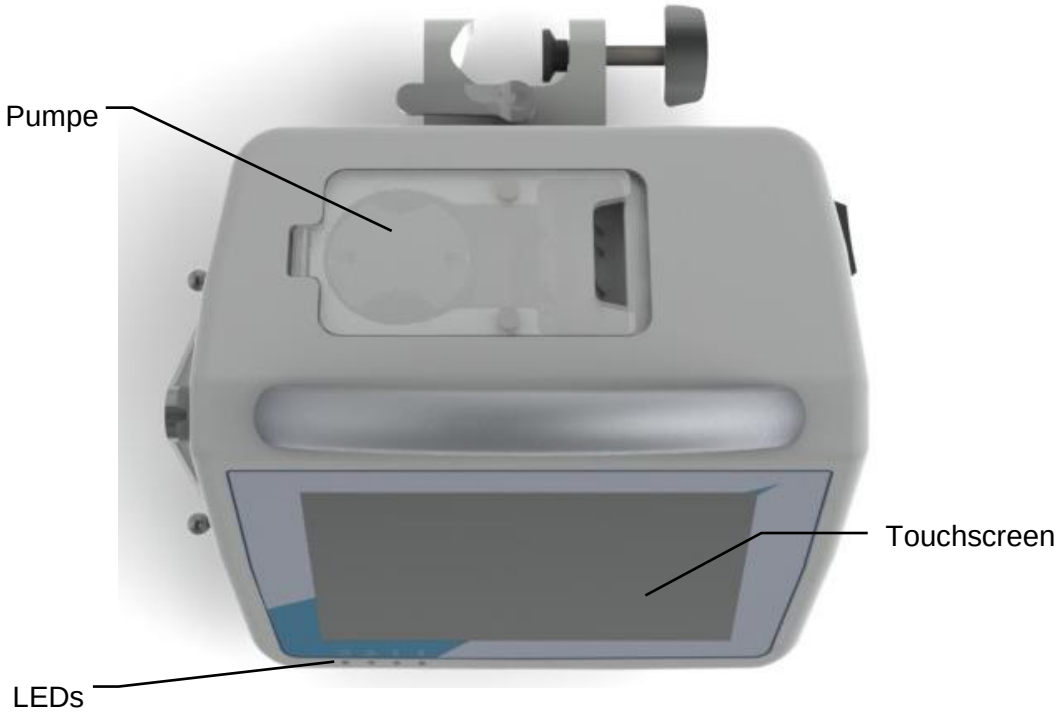

Abbildung 2: Ansicht des ***LiquoGuard®7*** von oben.

3.1 Touchscreen

Die Benutzereingabe erfolgt beim ***LiquoGuard®7*** über die berührungsempfindliche, resistive Oberfläche (*Touchscreen*, siehe Abbildung 2) des Displays. Zur Eingabe kann sowohl der Finger als auch ein geeigneter Eingabestift verwendet werden. Um eine Schaltfläche am Bildschirm auszuwählen, berühren Sie, mit leichtem Druck, den Touchscreen im Bereich der Schaltfläche.
Das Tragen von üblichen Untersuchungshandschuhen schränkt die Reaktion des Displays in der Regel nicht ein.

3.2 Beutelstativ

Das seitlich angebrachte V-förmige Stativ (siehe *Abbildung 1*) dient der Aufhängung des *Liquordrainagebeutels (CSF-Bag)*. Ziehen Sie ein Stativende Richtung Display und drehen es so weit nach oben, bis es wieder einrastet.

3.3 Universalhalterung

Mit der auf der Geräterückseite befindlichen *Universalhalterung* (siehe *Abbildung 1*) hängen Sie den ***LiquoGuard®7*** sowohl an einer Normschiene als auch an einer Stange (Durchmesser 18 mm bis 25 mm) auf.

3.4 Pumpe

Die integrierte Schlauchpumpe auf der Oberseite des ***LiquoGuard®7*** (siehe Abbildung 2) sorgt für eine mechanische Verformung des eingelegten Schlauchs und verschließt diesen zu jeder Zeit, wodurch der Liquor durch den Schlauch gefördert wird und das Schlauchsystem ein geschlossenes System darstellt.

3.5 LEDs

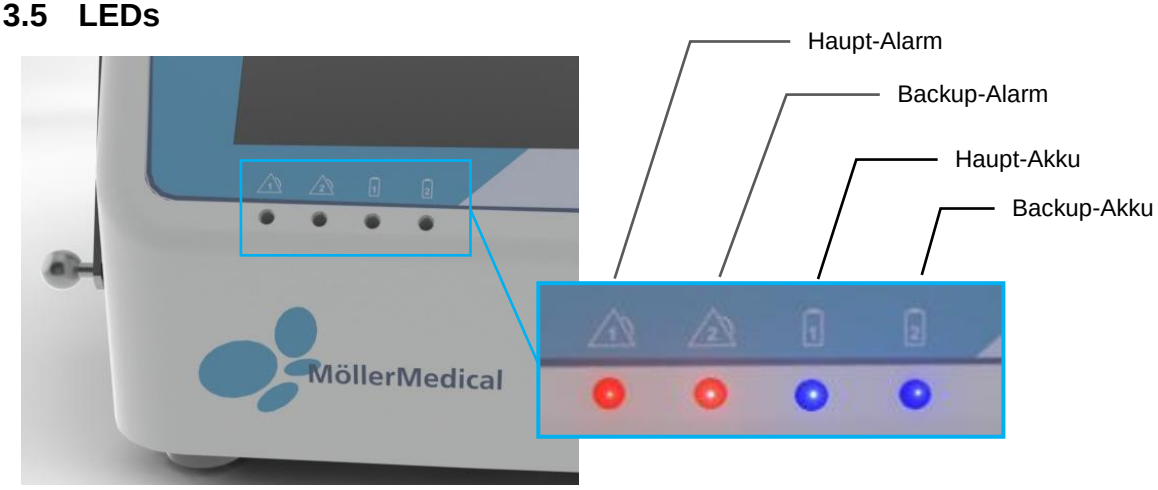

Abbildung 3: LEDs auf der Vorderseite des ***LiquoGuard®7*** zeigen das Vorliegen einer Alarmbedingung und den Akkuladevorgang an.

Produktbeschreibung

Die LEDs des ***LiquoGuard®7*** informieren Sie über aktive Alarmbedingungen und den Ladevorgang der internen Batterie (siehe *Abbildung 3*).

Symbol	Funktion	Beschreibung
	Haupt-Alarm	Diese LED blinkt rot, sobald eine Alarmbedingung bzw. Systemstörung Ihr Eingreifen benötigt (siehe *Seite 76*) oder der Akkufüllstand weniger als 20 % beträgt. Auch im Fall, dass *Alarm pausieren* aktiv ist, zeigt die LED Ihnen das Vorliegen einer gültigen Alarmbedingung an.
	Backup-Alarm	Kann die Hauptsteuerung des ***LiquoGuard®7*** das reguläre Alarmsignal (Trompetenruf) nicht mehr ausgeben, aufgrund einer Störung, ertönt stattdessen ein alternativer Alarmton und die Backup-Alarm-LED blinkt rot.
	Haupt-Akku	Der Haupt-Akku versorgt den ***LiquoGuard®7*** während des Akkubetriebs mit Strom. Die LED leuchtet dauerhaft blau, während der Haupt-Akku geladen wird.
	Backup-Akku	Ist die interne Spannungsversorgung des ***LiquoGuard®7*** unterbrochen, wird mithilfe des Backup-Akkus eine Alarmmeldung ausgegeben. Die LED leuchtet dauerhaft blau, während der Backup-Akku geladen wird.

3.6 Anschlussmöglichkeiten

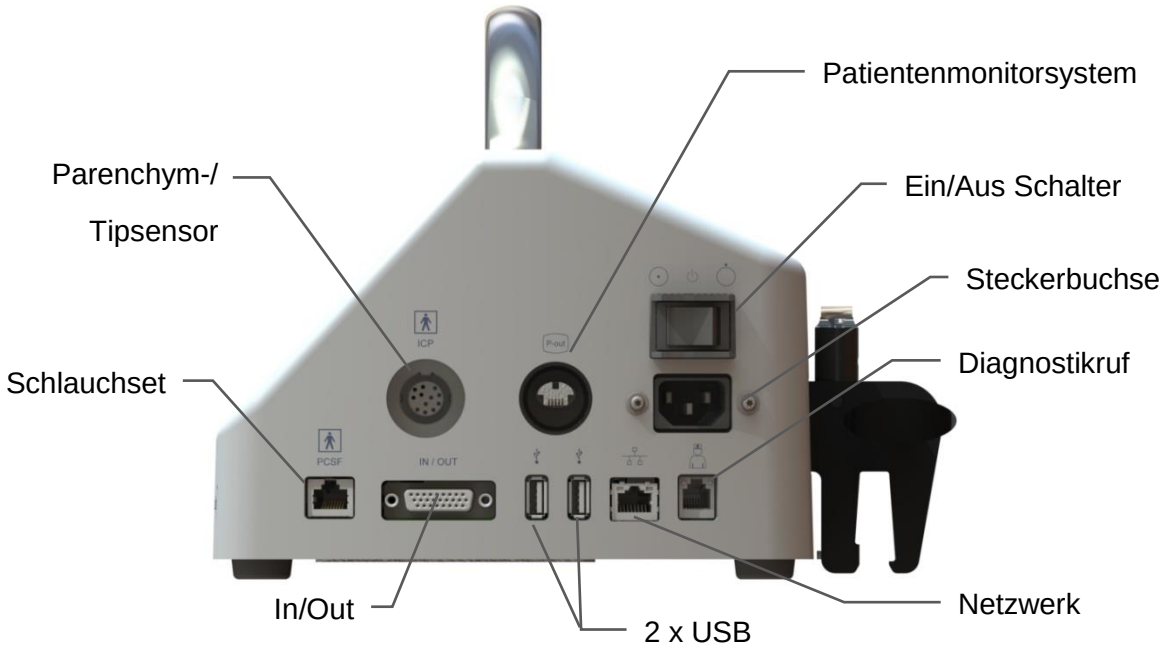

Abbildung 4: *Anschlussmöglichkeiten* auf der rechten Seite des ***LiquoGuard®7***

Auf der rechten Gehäuseseite befinden sich neben dem Ein/Aus Schalter (I 0), mit dem der ***LiquoGuard®7*** ein und ausgeschaltet wird, auch die folgenden Anschlussmöglichkeiten (siehe *Abbildung 4*):

- Anschluss für Parenchym- oder Tipsensor (entspricht Anschluss des M1006B Invasive Pressure Module von Philips, eine Spezifikation des Anschlusses finden Sie unter *Eingangs- und Ausgangssignale* auf *Seite 141*)
- Ausgang für Patientenmonitor (entspricht Edwards TruWave, eine Spezifikation des Anschlusses finden Sie unter *Eingangs- und Ausgangssignale* auf *Seite 141*).
- Steckerbuchse für dreipoliges Netzkabel Typ F zum Anschluss an das Versorgungsnetz (das Netzkabel muss der Norm IEC 60320 entsprechen)
- Anschluss für Schlauchset (Drainage und Infusion)
- Anschluss für In/Out Stecker (Verwendet zum Anschluss des ***LiquoGuard®7*** Multi-Hubs zur Verwendung eines arteriellen Blutdrucksensors)
- 2 x USB (Host)
- Netzwerkanschluss RJ45 (Keine Funktion im regulären Klinikbetrieb, nur für Servicezwecke und Vorführungen)
- Anschluss an Diagnostikrufsystem (oft auch bezeichnet als Schwesternruf, eine Spezifikation des Anschlusses finden Sie auf *Seite 141*.)

3.7 Benutzeroberfläche

Der folgende Abschnitt bietet Ihnen einen Überblick über die Benutzeroberfläche des ***LiquoGuard®7.*** Informationen zu den *Einstellungen* finden Sie ab *Seite 55*.

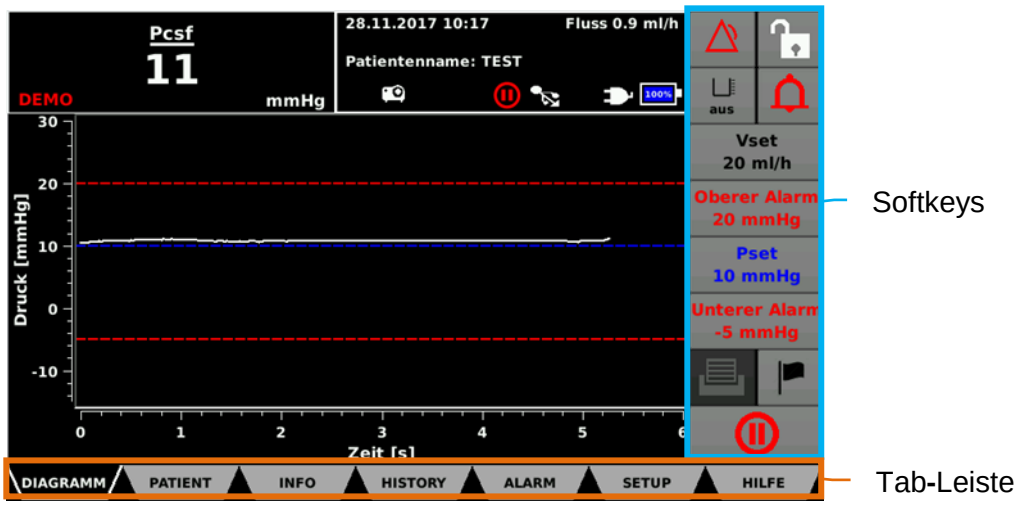

Abbildung 5:Benutzeroberfläche im Dialogfeld DIAGRAMM.

3.7.1 Tab-Leiste

Sämtliche Informationen und Eingabefelder des ***LiquoGuard®7*** sind auf mehreren, hintereinanderliegenden Dialogfeldern angeordnet. Die Dialogfelder erreichen Sie, indem Sie die entsprechende Schaltfläche in der Tab-Leiste drücken (siehe *Abbildung 5*). Das aktive Dialogfeld wird in der Tab-Leiste schwarz hinterlegt dargestellt. Erfolgt innerhalb einer Minute keine Eingabe im ausgewählten Dialogfeld, wechselt der ***LiquoGuard®7*** in das Standarddialogfeld **DIAGRAMM**.

Der Funktionsumfang des ***LiquoGuard®7*** kann durch verschiedene Geräteoptionen erweitert werden. Aus diesem Grund können nicht alle Dialogfelder und Untermenüs in der Standardausstattung des ***LiquoGuard®7*** von Ihnen ausgewählt werden.

In der folgenden Tabelle finden Sie einen Überblick über die Dialogfelder, Untermenüs und deren Eigenschaften.

Produktbeschreibung

Dialogfeld	Eigenschaften	Untermenüs	Seite
DIAGRAMM	Druckkurven der aktuellen Anwendung Aktuelle Informationen zur Drainage und zum Gerät Drainageeinstellungen Druckalarmgrenzen Steuerung der Drainage	keine	32
PATIENT	Eingabe von Patientendaten	keine	105
INFO	Alarme der aktuellen Anwendung Akkustatus.	• ALARME • BATTERIE	53
HISTORY	Statistiken. Druck- und Flusskurven der aktuellen Anwendung in Tabellen- und Diagrammform.	• GRAPH • VOLUMEN	108
ALARM	Alarmbezogene Einstellungen Zubehör	• ALLGEMEIN • FLUSS • PULSATION • PARENCHYM / TIP SENSOR • MONITOR/DIAGNOSTIK • CPP / CMAP SENSOR	58
SETUP	Gerätebezogene Einstellungen	• LANGUAGE • ANZEIGE • CONFIG • STEUERUNG • WARTUNG • VOREINSTELLUNGEN • NETZWERK	64

3.7.2 Softkeys

Mit den Softkeys am rechten Bildschirmrand (siehe *Abbildung 5)* ändern Sie im Dialogfeld **DIAGRAMM** die zugehörigen Werte. In den anderen Dialogfeldern navigieren Sie mit den dort dargestellten Softkeys innerhalb der Untermenüs. Wird ein Softkey durch Berührung aktiviert, wird die Schaltfläche weiß hinterlegt dargestellt.

3.7.3 Bildschirmtastatur

Sobald Sie für die Eingabe in einem Feld eine Bildschirmtastatur benötigen, wird diese automatisch eingeblendet, wenn Sie auf die Eingabezeile klicken. Abhängig von den entsprechenden Feldeigenschaften variiert der Funktionsumfang der Bildschirmtastatur zwischen alphanumerisch und numerisch. Zum Ändern des Datums wird ein Bildschirmkalender eingeblendet.

3.7.3.1 Alphanumerische Bildschirmtastatur

Mittels der alphanumerischen Bildschirmtastatur (siehe *Abbildung 6*) geben Sie Buchstaben und Zahlenwerte ein.

1. Geben Sie den gewünschten Wert über die Tastenfelder der alphanumerischen Bildschirmtastatur ein. Um Zeichen zu löschen, drücken Sie auf die Schaltfläche **<=**.
2. Beenden und Speichern Sie die Eingabe, durch Drücken der Schaltfläche **ENTER.** Drücken Sie stattdessen auf die Schaltfläche **ESC,** um die Änderungen zu verwerfen.

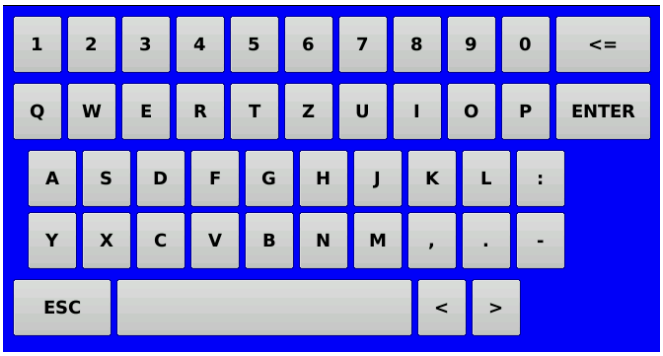

Abbildung 6: *Alphanumerische Bildschirmtastatur* zur Eingabe von Buchstaben und Zahlen.

3.7.3.2 Numerische Bildschirmtastatur

Mithilfe der numerischen Bildschirmtastatur (siehe *Abbildung 7*) geben Sie Zahlenwerte ein. Beachten Sie bei der Uhrzeiteingabe, dass zur Trennung von Stunden und Minuten ein Punkt zu setzen ist.

1. Geben Sie den gewünschten Wert über die Zahlenfelder der numerischen Bildschirmtastatur ein. Um Zahlen zu löschen, drücken Sie auf die Schaltfläche **<=**.

2. Drücken Sie auf die Schaltfläche **ENTER**, um die Eingabe zu speichern.

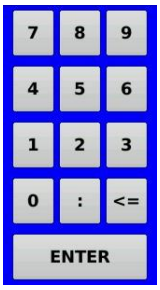

Abbildung 7: *Numerische Bildschirmtastatur* zur Eingabe von Zahlenwerten.

3.7.3.3 Kalender

Mithilfe des Bildschirmkalenders (siehe *Abbildung 8*) nehmen Sie Änderungen des Datums vor. Das aktuell eingestellte Jahr und den Monat sehen Sie in der oberen Zeile des Kalenders. Der eingestellte Tag wird in einem gelben Feld dargestellt. Um die vorgenommenen Änderungen zu übernehmen, drücken Sie den gewünschten Kalendertag.

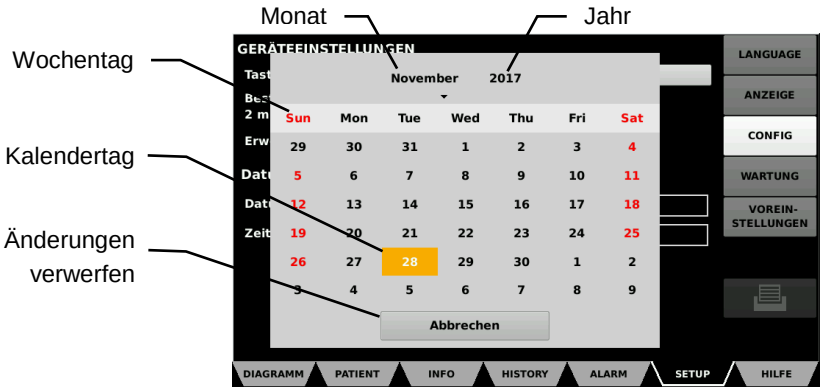

Abbildung 8: *Bildschirmkalender* des ***LiquoGuard®7*** zum Ändern des Datums.

Jahr ändern

1. Drücken Sie auf das **Jahr**, dass Ihnen im oberen Kalenderfeld angezeigt wird. Daraufhin werden Ihnen zwei schwarze Pfeile neben der Jahreszahl angezeigt (siehe *Abbildung 9*).
2. Drücken Sie auf die **Pfeile,** um die Jahreszahl zu verringern oder zu erhöhen.
3. Zum Speichern der Eingabe drücken Sie auf den gewünschten Kalendertag**.** Drücken Sie stattdessen auf die Schaltfläche **Abbrechen,** um die Änderungen zu verwerfen.

Abbildung 9: Anpassen der Jahreszahl im Kalender.

Monat ändern

1. Drücken Sie auf den **Monat**, der Ihnen im oberen Kalenderfeld angezeigt wird. Daraufhin erscheint ein Dropout-Menü im Kalender (siehe *Abbildung 10*).
2. Wählen Sie den gewünschten Monat aus dem Dropout-Menü aus.
3. Zum Speichern der Eingabe, drücken Sie auf den gewünschten **Kalendertag.** Drücken Sie stattdessen auf die Schaltfläche **Abbrechen** um die Änderungen zu verwerfen.

Abbildung 10: Anpassen des Monats durch Öffnen des Dropout-Menüs im Kalender.

Tag ändern

1. Drücken Sie im Kalender auf den gewünschten **Kalendertag,** um diesen auszuwählen.
2. Nach Eingabe des Kalendertags wird die Änderung ohne eine weitere Bestätigung übernommen.

3.8 Dialogfeld Diagramm

Das Dialogfeld **DIAGRAMM** ist der Standardbildschirm des ***LiquoGuard®7***. Hier finden Sie neben dem Diagramm selbst aktuelle Informationen zur Drainage und zum Gerät. Mithilfe der Softkeys können Sie den ***LiquoGuard®7*** bedienen sowie die grundlegenden Drainageeinstellungen vornehmen.

3.8.1 Diagramm

Das Diagramm zeigt Ihnen die aktuellen Messkurven an (siehe *Abbildung 11*).

Kurvenbezeichnung	**Kurvenfarbe**	**Erklärung**
Pcsf	Weiß	***Liquordruck, gemessen am Drucksensor des LiquoGuard®7 Schlauchsets***
ICP	Grün	Liquordruck, gemessen an einem zusätzlichen Drucksensor
Untere Alarmgrenze	Untere rot gestrichelte Linie	Untere Druckalarmgrenze
Obere Alarmgrenze	Obere rot gestrichelte Linie	Obere Druckalarmgrenze
Pset	Blau gestrichelte Linie	Eingestellter Ziel Liquordruck
CPP	Gelb	Wenn ein arterieller Blutdrucksensor angeschlossen ist

Die Anzeige des ICP ist Bestandteil der Geräteoption *Parenchym-/Tipsensor*. Nähere Informationen hierzu finden Sie ab *Seite 119*.

Die Anzeige des CPP ist Bestandteil der Geräteoption *CPP*. Nähere Informationen hierzu finden Sie ab *Seite 125*.

Produktbeschreibung

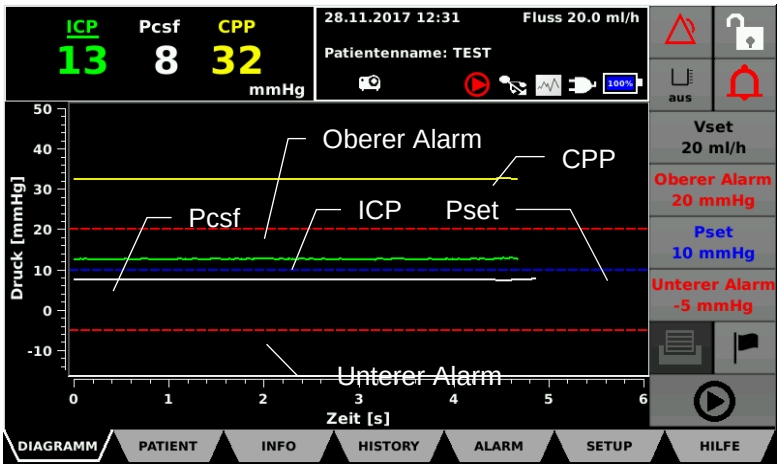

Abbildung 11: Grenzwerte und Kurven im Diagramm.

- Zeit (x-Achse): Zeitliche Auflösung der Druckkurve in Sekunden. Die Skalierung erfolgt jeweils automatisch.
  Die Skalierung können Sie wie in Kapitel 6.3.2.2 (*Seite* 65) beschrieben anpassen.
- Druck (y-Achse): Druck wahlweise in [mmHg] oder [cmH2O].
  Die Skalierung erfolgt jeweils automatisch.
- Weiße Kurve: Verlauf des gefilterten Pcsf-Druckwertes, welcher vom Drucksensor im Schlauchset des ***LiquoGuard®7*** gemessen wird.
- Grüne Kurve: Verlauf des ICP Druckwertes, welcher durch einen externen Sensor (Parenchymal oder Katheterspitze = ventriculär) gemessen wurde.
- Gelbe Kurve: Errechneter Verlauf des Zerebralen Perfusionsdruckes (CPP).
  Angewendete Berechnungsmethode: CPP = cMAP – ICP wenn zur Berechnung der ICP Wert gewählt wurde, bzw.
  CPP = cMAP – Pcsf wenn zur Berechnung der Pcsf Wert gewählt wurde. cMAP entspricht dem mittleren arteriellen Druck, zerebral gemessen auf Höhe Foramen Monroi.

  Ob ICP oder Pcsf zur Berechnung herangezogen werden, kann eingestellt werden. Siehe hierzu *CPP*/cMAP ab *Seite 125.*
- Blaue gestrichelte Linie: *Pset* (Solldruck)
  Wenn der Liquordruck (ICP oder Pcsf) höher als Pset liegt, und die Anwendung nicht pausiert ist, dreht die Pumpe (Drainage), um den Liquordruck auf Pset zu reduzieren.
- Obere rote gestrichelte Linie: Oberer Alarm (obere Druckalarmgrenze)
  Bei Überschreiten wird ein Alarm ausgelöst.
- Untere rote gestrichelte Linie: *Unterer Alarm* (untere Druckalarmgrenze)
  Bei Unterscheiten wird ein Alarm ausgelöst.

3.8.2 Infoleiste

Die Infoleiste (siehe Abbildung 12) liefert Ihnen die aktuellen Informationen zur Drainage und zum Gerät.

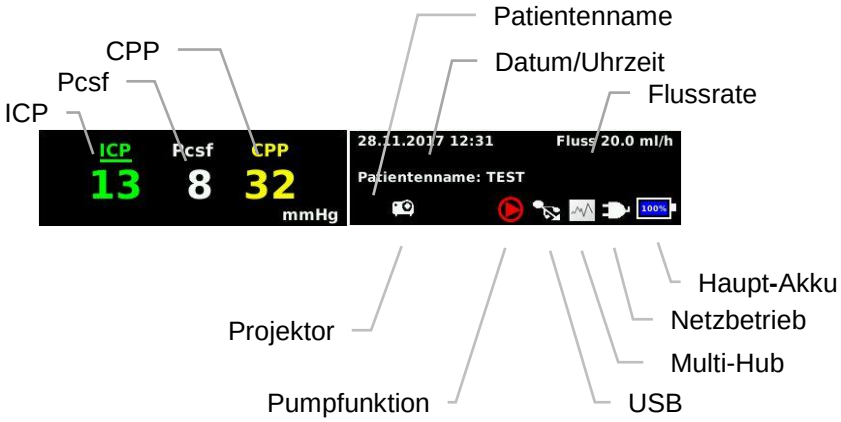

Abbildung 12: Die Elemente der Infoleiste im Dialogfeld DIAGRAMM.

Pcsf (pressure of the cerebrospinal fluid)

Das Feld Pcsf zeigt den aktuellen Druckwert, der von den Drucksensoren des Schlauchsets gemessen wird. Ob sich der gemessene Druck innerhalb oder außerhalb der festgelegten Druckgrenzen befindet, erkennen Sie an der Schriftfarbe sowie am blinken des Druckwertes.

Schriftfarbe	Beispiel	Beschreibung
Weiß	Pcsf 8 mmHg	Der momentan gemessene Druck liegt innerhalb der festgelegten Druckalarmgrenzen.
Rot, blinkend	Pcsf 25 mmHg	Der momentan gemessene Druck liegt außerhalb der festgelegten Druckalarmgrenzen.

Wird im Anzeigefeld **Pcsf / ICP** anstelle der Druckwerte --/-- angezeigt, ist momentan kein Drucksensor am ***LiquoGuard®7*** angeschlossen.

Datum / Uhrzeit

Dieses Feld zeigt das am Gerät eingestellte Datum und die Uhrzeit an.

USB

Das USB-Symbol erscheint, wenn ein USB-Speicherstick am ***LiquoGuard®7*** angeschlossen ist und dieser vom Gerät korrekt erkannt wurde.

Produktbeschreibung

Netzbetrieb

Versorgen Sie den ***LiquoGuard®7*** über das Netzkabel mit Strom, so bestätigt das Stecker-Symbol diese Betriebsart.

Akkubetrieb

Den aktuellen Ladezustand des Haupt-Akkus erkennen Sie als Balken im Akku-Symbol. Der ***LiquoGuard®7*** ist für einen netzunabhängigen Betrieb (Akkubetrieb) bis max. 2 Stunden, bei einer durchgehenden Förderleistung von 20 ml/h konzipiert. Sinkt der Füllstand im Akkubetrieb unter 20 %, ändert sich die Farbe des Füllstandbalkens zu Rot. Zusätzlich wird ein Alarm durch das Gerät erzeugt. Verbinden Sie den ***LiquoGuard®7*** spätestens jetzt mit dem Stromnetz, um das Abschalten des Gerätes, bedingt durch einen leeren Akku, zu verhindern.

Eine vollständige Entladung kann zu einer dauerhaften Schädigung der Akkus führen und sollte daher vermieden werden.

Pumpfunktion

Das Pumpensymbol (Play Zeichen) signalisiert eine laufende Anwendung. Falls Sie gerade die Pausefunktion des ***LiquoGuard®7*** verwenden, wird das Symbol folglich nicht dargestellt. Stattdessen erscheint an derselben Stelle im Display das Pause Symbol.

Voreinstellungen

Wenn die Geräteoption Voreinstellungen auf dem ***LiquoGuard®7*** aktiviert ist, wird ihnen die Nummer der aktuell gewählten Voreinstellung angezeigt. Informationen zu dieser Geräteoption finden Sie ab *Seite 115*.

Drucker

Das Drucker-Symbol wird angezeigt, wenn Sie einen Drucker an den USB-Eingang des ***LiquoGuard®7*** angeschlossen haben.

Drainagevolumen

Angezeigt wird wieviel Volumen (Liquor) drainiert wurde (Ist Volumen) und bei welchem Volumen ein entsprechender Hinweis ausgegeben wird (Soll Volumen), siehe *Drainagevolumen* auf *Seite 37.*

Flussrate

Dieser Wert gibt das durchschnittliche Volumen (Liquor) pro Stunde an.

3.8.3 Softkeys

Mithilfe der Softkeys am rechten Bildschirmrand (siehe *Abbildung 13*) bedienen Sie den ***LiquoGuard®7*** und nehmen Änderungen an den Drainageeinstellungen vor. Diese Parameter sind die Grundlage einer geregelten Drainage.

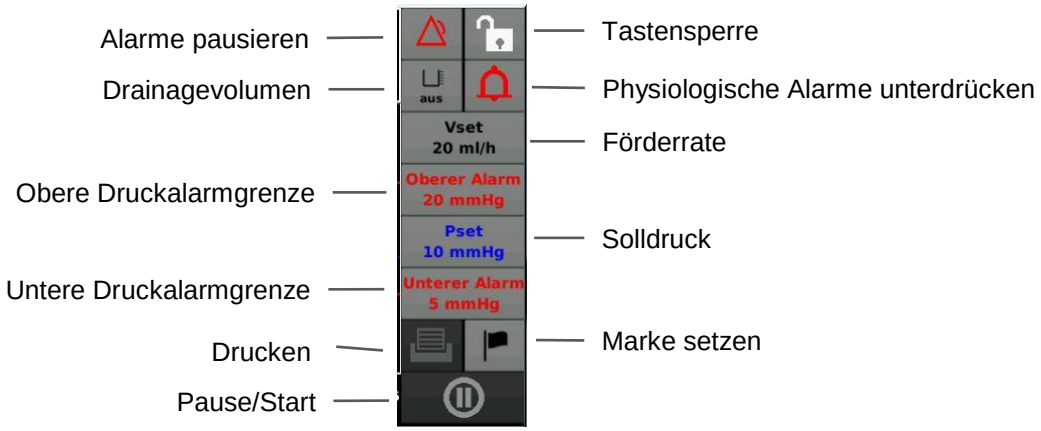

Abbildung 13: Softkeys im Dialogfeld DIAGRAMM.

Physiologische Alarme unterdrücken (Glocken Symbol)

Es wird zwischen physiologischen Alarmen und technischen Alarmen unterschieden.

- Physiologische Alarme beziehen sich z. B. auf den Patienten oder dessen Messwerte.
- Technische Alarme beziehen auf den Zustand der Gerätefunktionen.

Verwenden Sie die Schaltfläche *Physiologische Alarme unterdrücken*, um das akustische Alarmsignal aller physiologischen Alarme zu unterdrücken.
Wurden Alarme unterdrückt, erkennen Sie das an der durchgestrichenen Glocke. Es wird die Zeitdauer angezeigt, die verbleibt, bevor die Alarme wieder automatisch aktiviert werden.
Die angezeigte Dauer beträgt initial immer 5 Minuten und zählt rückwärts.
Diese Funktion bezieht sich lediglich auf die akustische Ausgabe eines Alarms. Die Darstellung der Alarmmeldung im Display wird nicht unterdrückt.
Alarmmeldungen werden im Display angezeigt. Nur der Alarmton wird unterdrückt. Diese Alarm Unterdrückung kann z. B. dann verwendet werden, wenn pflegerische Maßnahmen am Patienten durchgeführt werden. Nach 5 Minuten werden automatisch alle noch anstehenden Alarme akustisch wieder ausgegeben.
Möchten Sie die Alarme wieder aktivieren, drücken Sie erneut auf den Softkey **Physiologische Alarme unterdrücken**. Daraufhin wird die Glocke wieder normal dargestellt. Informationen zum Alarmsystem des ***LiquoGuard®7*** finden Sie ab *Seite 76.*

Alarm pausieren (Dreieckiges Symbol)

Die Schaltfläche *Ein Alarm wurde pausiert* zeigt an, dass einer oder mehrere Alarme für die angezeigte Dauer pausiert wurden.
Wurde ein Alarm pausiert, erkennen Sie das an dem durchgestrichenen Symbol. Es wird die Zeitdauer angezeigt, die verbleibt, bevor der Alarm wieder automatisch aktiviert wird.
Die Angezeigte Dauer richtet sich nach der getroffenen Auswahl im Alarmfenster (Alarmsignal pausieren, *Seite 77*) und zählt rückwärts.

Diese Funktion bezieht sich auf die akustische Ausgabe eines oder mehrerer Alarme und ebenso auf die Darstellung der Alarmmeldungen im Display.

Möchten Sie die Alarmfunktion vor Ablauf der angezeigten Zeit wieder aktivieren, drücken Sie auf den Softkey **Ein Alarm wurde pausiert**. Daraufhin wird das Symbol wieder normal dargestellt. Informationen zum Alarmsystem des ***LiquoGuard®7*** finden Sie ab Seite 76.

Drainagevolumen

Mit der Schalfläche Drainagevolumen stellen Sie die gewünschte Menge an Liquor ein (Soll Volumen), die ***LiquoGuard®7*** fördern soll. Das Erreichen des eingestellten Drainagevolumens wird durch ein entsprechendes Hinweisfenster angezeigt und ein Hinweiston ausgegeben.

Verwenden Sie diese Funktion, um eine definierte Menge von Liquor zu drainieren und eine Rückmeldung zu erhalten, wenn das gewünschte Volumen erreicht wurde.

Die Drainage wird NICHT unterbrochen, wenn das eingestellte Soll Volumen erreicht wurde und es wird kein akustisches Signal erzeugt. Diese Funktion dient lediglich der Information, nicht der Begrenzung der Drainagemenge und stellt keinen Alarm dar.

Wie lange es dauert, bis das eingestellte Drainagevolumen erreicht ist hängt von der Geschwindigkeit der Pumpe (siehe *Vset*, *Seite 37)* ab und davon, wie oft die Pumpe dreht. Im Drainagemodus dreht die Pumpe nur dann, wenn der Druck (ICP oder Pcsf) über Pset (blaue gestrichelte Linie) liegt.

Tastensperre

Mit dieser Funktion aktivieren und deaktivieren Sie die Tastensperre für das Display des ***LiquoGuard®7***. Ist die Tastensperre aktiv, zeigt der Softkey ein geschlossenes Schloss und die anderen Schaltflächen im Display sind ausgegraut. In diesem Zustand sind alle Schaltflächen bis auf den Softkey *Tastensperre* (optional *Drucken*, sofern diese Geräteoption zur Verfügung steht) inaktiv:

Vset

Mit der Schalfläche Vset ändern Sie die Förderrate der ***LiquoGuard®7*** Pumpe.

Die Pumpe fördert (Drainage oder Infusion, je nach Art des angeschlossenen Schlauchsets) immer mit der eingestellten Förderrate *Vset*, wenn der Druck oberhalb von *Pset* (blau gestrichelte Linie) liegt (Drainage) oder wenn der Druck unterhalb der oberen Druckalarmgrenze liegt (Infusion). Dies beeinflusst die Drainagemenge, die pro Zeit gefördert wird.

Beispiel: Bei einer Förderrate (*Vset*) von 20 ml/h kann es vorkommen, dass nach einer Stunde noch keine 20 ml drainiert wurden, da der Druck (Pcsf oder ICP) nicht permanent oberhalb von Pset liegt.

Oberer Alarm

Die Schalfläche *Oberer Alarm* verwenden Sie, um die obere Alarmgrenze für den gemessenen Druck anzupassen. Überschreitet der gemessene Druck den Wert *Oberer Alarm*, wird ein entsprechender Alarm ausgelöst.

Wählen Sie sinnvolle Alarmgrenzen, indem Sie den Mobilitätsgrad des Patienten und den pflegerischen Aufwand berücksichtigen.

Je mobiler der Patient ist, desto großzügiger kann die Alarmgrenze gegebenenfalls gewählt werden, da Lagewechsel immer zu Druckschwankungen führen (dies ist physiologisch).

Beachten Sie, dass bei lumbaler Drainage der gemessene Druck physiologisch relativ hoch sein kann, je aufrechter der Patient liegt, sitzt oder steht.

Pset

Zum Ändern des Solldruckwertes benutzen Sie die Schaltfläche *Pset*.

Immer wenn der Druck oberhalb von *Pset* liegt, drainiert ***LiquoGuard®7***.

Pset kann nicht niedriger liegen als die untere Alarmgrenze (untere rot gestrichelte Linie). Senken Sie gegebenenfalls. die untere Alarmgrenze, um *Pset* niedriger zu wählen.

Unterer Alarm

Mittels dieser Funktion verändern Sie die untere Alarmgrenze des gemessenen Drucks. Unterschreitet der gemessene Druck den Wert *Unterer Alarm*, wird ein Alarm ausgelöst.

Wählen Sie sinnvolle Alarmgrenzen, indem Sie den Mobilitätsgrad des Patienten und den pflegerischen Aufwand berücksichtigen.

Je mobiler der Patient ist, desto großzügiger kann die Alarmgrenze gegebenenfalls gewählt werden, da Lagewechsel immer zu Druckschwankungen führen (dies ist physiologisch).

Drucken

Drucken ist eine Geräteoption. Informationen zu dieser Funktion finden Sie im zugehörigen Abschnitt auf *Seite 118*.

Marke setzen

Ist die Geräteoption *Dokumentation* auf dem ***LiquoGuard®7*** aktiviert, können Sie durch Drücken dieser Schaltfläche eine Marke in den gespeicherten Anwendungsdaten setzen. Informationen zu dieser Geräteoption finden Sie ab *Seite 108*.

Pause/Start

Hiermit pausieren und starten Sie die Drainage (*Pause* Modus, bzw. *Play* Modus).
Befindet sich die Drainage im Zustand *Pause*, zeigt das Diagramm ein großes, blinkendes Pause-Symbol für einige Sekunden an. Nach einigen Sekunden reduziert sich das Symbol auf das kleine blinkende Pause Symbol im oberen Teil des Displays. Ebenso zeigt der Softkey *Pause/Start* dieses Symbol .
Wird die Drainage durch Drücken des Softkeys *Pause/Start* gestartet, erlischt das blinkende Pause Symbol und der Softkey *Pause/Start* zeigt das Start-Symbol . Ebenso wird im oberen Teil des Displays das Play Symbol angezeigt.

4 Aufstellen und Inbetriebnahme

Achten Sie darauf, dass der Karton unbeschädigt an Sie ausgeliefert wurde. Untersuchen Sie den ***LiquoGuard®7*** auf Beschädigungen. Sollte das Produkt Mängel aufweisen, darf es nicht eingesetzt werden und es ist der Lieferant zu informieren.

4.1 Transport- und Lagerhinweise

Temperatur:	-10 °C bis +50 °C
Luftfeuchte:	Kleiner 90 % rel. Feuchte
Gewicht inkl. Verpackung:	ca. 5,3 kg
Abmessung des ***LiquoGuard®7*** mit Verpackung:	Breite x Höhe x Tiefe 300 mm x 320 mm x 345 mm

4.2 Auspacken des Gerätes und Überprüfung des Lieferumfanges

Die Lieferung des ***LiquoGuard®7*** besteht aus einer Kartonage. Beim Auspacken des ***LiquoGuard®7*** achten Sie bitte darauf, dass keine Teile in der Verpackung verbleiben.
Zum Lieferumfang des ***LiquoGuard®7*** gehören (je 1 Stück):

- ***LiquoGuard®7***
- Netzkabel
- Gebrauchsanweisung

Für eventuelle Serviceleistungen wird empfohlen, die Verpackung weiterhin zu nutzen und nicht zu entsorgen.
Versenden Sie den ***LiquoGuard®7*** ausschließlich in der Originalverpackung, um Transportschäden zu vermeiden.
Die nachträgliche Bereitstellung einer Transportverpackung ist kostenpflichtig.

4.3 *LiquoGuard®7* in Betrieb nehmen

Jede Handhabung am ***LiquoGuard®7*** setzt die genaue Kenntnis und die Beachtung dieser Gebrauchsanweisung voraus. Diese Gebrauchsanweisung ersetzt nicht die Einweisung des Anwenders. Der Einsatz des Gerätes ist nur Fachpersonal gestattet.

Entnehmen Sie den ***LiquoGuard®7*** zunächst aus der Verpackung. Vor dem ersten Einsatz muss der ***LiquoGuard®7*** gemäß den Hygienerichtlinien aufbereitet werden. Verwenden

Aufstellen und Inbetriebnahme

Sie zur Reinigung milde Detergentien / Desinfektionsmittel gemäß der Hygieneanleitung auf *Seite 98*.

Sie können den ***LiquoGuard®7***:

- an einem geeigneten Platz aufstellen
- an einer Normschiene einhängen
- an den gängigen Infusionsständern anbringen (Achten Sie auf einen festen Sitz am Infusionsständer.)

Die optimale Position zur Bedienung des Gerätes ist gewährleistet, wenn Sie vor dem Gerät stehen und dabei senkrecht auf die Bedienoberfläche blicken können.

Achten Sie beim Aufstellen des LiquoGuard®7 darauf:

- dass ein ausreichender Abstand zu anderen Geräten eingehalten wird. Der Platzbedarf des ***LiquoGuard®7*** beträgt mindestens 34 cm in der Höhe sowie in der Breite.
- dass ein einfaches Ausschalten über den EIN/AUS-Schalter sowie das Trennen vom Netz durch Abziehen der Netzleitung gewährleistet ist.
- den ***LiquoGuard®7*** nicht unmittelbar neben oder mit anderen Geräten in gestapelter Form zu betreiben, da dies eine fehlerhafte Betriebsweise zur Folge haben könnte. Falls der Betrieb in vorbeschriebener Art dennoch notwendig ist, beobachten Sie den ***LiquoGuard®7*** und die anderen Geräte, um ihren bestimmungsgemäßen Betrieb zu überprüfen.

4.3.1 Einhängen in die Normschiene

Heben Sie den ***LiquoGuard®7*** an seinem Griff an und hängen Sie ihn mit der auf der Rückseite befindlichen Universalhalterung in die Normschiene ein. Überprüfen Sie, bevor Sie den ***LiquoGuard®7*** loslassen, ob die Universalhalterung fest in der Schiene sitzt. Um den Sicherungsbügel in die sichernde Position zu bringen (siehe *Abbildung 14*), drehen Sie den Hebel an der Universalhalterung um 90°, bis er einrastet. Der Sicherungsbügel schützt den ***LiquoGuard®7*** davor, unbeabsichtigt aus der Schiene gehoben zu werden.

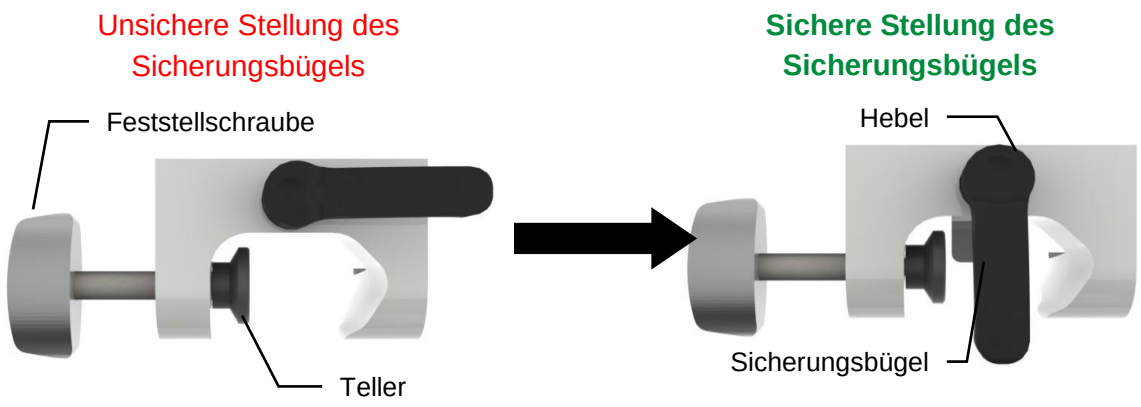

Abbildung 14: Unsichere und sichere Position des Sicherungsbügels.

4.3.2 Anbringen an einer Stange

Öffnen Sie die Feststellschraube (siehe *Abbildung 14*) der Universalhalterung bis zum Anschlag. Heben Sie nun den ***LiquoGuard®7*** an seinem Griff an die Stange und führen Sie die Öffnung der Universalhalterung in die Stange ein. Drehen Sie nun die Feststellschraube so weit zu, bis der ***LiquoGuard®7*** sicher und stabil hängt.

Nutzen Sie die Universalhalterung nicht zur Anbringung an einer Stange, wenn der Teller der Feststellschraube fehlt, welcher zwischen Feststellschraube und Stange sitzt (siehe *Abbildung 14*).

4.3.3 Anschließen und Einschalten

Nachdem Sie das Gerät in der gewünschten Position aufgestellt oder angebracht haben, stecken Sie das Netzkabel auf der rechten Gehäuseseite in den ***LiquoGuard®7***. Stecken Sie das andere Ende des Netzkabels in eine Steckdose mit Schutzleiter. Achten Sie auf die angegebenen Spannungswerte am Typenschild des Gerätes. Dieses befindet sich auf der Geräterückseite. Mit Umlegen des EIN/AUS Schalters in die Stellung EIN (⊙) startet der Selbsttest des ***LiquoGuard®7***. Während des Selbsttests werden intern die Grundfunktionen der elektronischen Bauteile geprüft. Im Anschluss an den Selbsttest ist das Gerät betriebsbereit.

Der Test von Elementen wie die LEDs an der Gerätefront sowie der eingebaute Lautsprecher sind nicht Bestandteil des Selbsttests. Um die Funktion dieser Bauteile während eines Alarms zu gewährleisten, achten Sie während des Gerätestarts und insbesondere während des Selbsttests darauf, dass die beiden linken LEDs kurz rot aufblinken und der Lautsprecher ein hörbares Signal ausgibt. Andernfalls wenden Sie sich an das Serviceteam des Herstellers.

Verwenden Sie das mitgelieferte Netzkabel um den ***LiquoGuard®7*** an das Versorgungsnetz anzuschließen.

Um das Risiko eines elektrischen Schlages zu vermeiden, darf dieses Gerät nur an ein Versorgungsnetz mit Schutzleiter angeschlossen werden.

Um falsche Alarmbedingungen zu vermeiden, sollten Sie sich vor der ersten Inbetriebnahme des ***LiquoGuard®7*** mit dem Alarmkonzept (siehe ab *Seite 76*) und den Einstellungen (siehe ab *Seite 55*) genau vertraut machen.

Zur weiteren Inbetriebnahme des ***LiquoGuard®7*** benötigen Sie ein Drainage Set ***LiquoGuard®7*** *REF.-Nr.: 00003497 (1600 mm) oder REF.-Nr.: 00003501 (2000 mm)*. Das Drainage Set mit der *REF.-Nr.: 00003501* ist in verschiedenen Varianten hinsichtlich Anwendungsdauer, Haltbarkeit und MRT-Fähigkeit erhältlich, wie dem Anhang zu entnehmen ist.
Beachten Sie die maximale Schlauchlänge zwischen Katheter und ***LiquoGuard®7***.
Sie haben mithilfe der Geräteoption *Monitor/Diagnostikruf* die Möglichkeit, den ***LiquoGuard®7*** mit Ihrem Patientenmonitor- und Diagnostikrufsystem zu verbinden. Nähere Informationen zu dieser Geräteoption finden Sie ab *Seite 102*.

4.4 Geeignete Betriebsumgebung

Der LiquoGuard®7 ist für Umgebungen in folgenden Bereichen geeignet:

- professioneller Einrichtungen des Gesundheitswesens mit bestimmten Auflagen

  Kliniken (Notaufnahmeräume, Krankenzimmer, Intensivpflege, Operationssäle, außer in der Nähe von aktiven Einrichtungen der HF-Chirurgiegeräte oder außerhalb des HF-geschirmten Raums für Magnetresonanz-Bildgebung, Erst-Hilfe-Einrichtungen).

Der LiquoGuard®7 ist nicht zugelassen für den Einsatz in Flugzeugen oder Militärbereichen. Die angemessenen EMV-Anforderungen für diese Umgebungen wurden nicht getestet.

5 Anwendung und Bedienung

5.1 Aufstellen und Inbetriebnahme

Entnehmen Sie den ***LiquoGuard®7*** aus der Packung. Stellen Sie ihn auf einen geeigneten ebenen Untergrund ab oder befestigen Sie ihn an einem Infusionsständer oder einer Schiene (siehe *Seite 40*). Verbinden Sie nun das Netzkabel zuerst mit dem ***LiquoGuard®7*** und anschließend mit der Netzsteckdose.

⚠ Durch einen Neustart des ***LiquoGuard®7*** werden die Einstellungen auf ihre Standardwerte zurückgesetzt (Mithilfe der Geräteoption Voreinstellungen ist das Speichern der Einstellungen möglich. Nähere Informationen hierzu finden Sie ab *Seite 115*.).

Der ***LiquoGuard®7*** kann als druck- oder volumengesteuerte Pumpe betrieben werden. In den folgenden Abschnitten werden die grundlegenden Bedienungsschritte für diese beiden Verfahren erläutert.

5.2 *LiquoGuard®7* einschalten

Kippen Sie den seitlich eingebauten EIN/AUS-Schalter in die Stellung **EIN** (⊙) ***LiquoGuard®7*** startet. Es kann vorkommen, dass zu Beginn des Startvorganges der Bildschirm undefinierte Muster und Farben anzeigt. Dies ist normal und kein Zeichen einer Fehlfunktion.
LiquoGuard®7 führt während des Startens einen umfangreichen Selbsttest durch. Dieser Vorgang nimmt einige Sekunden in Anspruch. Anschließend befindet sich der ***LiquoGuard®7*** im Pause-Zustand (siehe *Abbildung 15*).

⚠ Der Test von Elementen wie die LEDs an der Gerätefront sowie der eingebaute Lautsprecher sind nicht Bestandteil des Selbsttests. Um die Funktion dieser Bauteile während eines Alarms zu gewährleisten, achten Sie während des Gerätestarts und insbesondere während des Selbsttests darauf, dass die beiden linken LEDs kurz, rot aufblinken und der Lautsprecher ein hörbares Signal ausgibt. Andernfalls wenden Sie sich bitte an das Serviceteam des Herstellers.

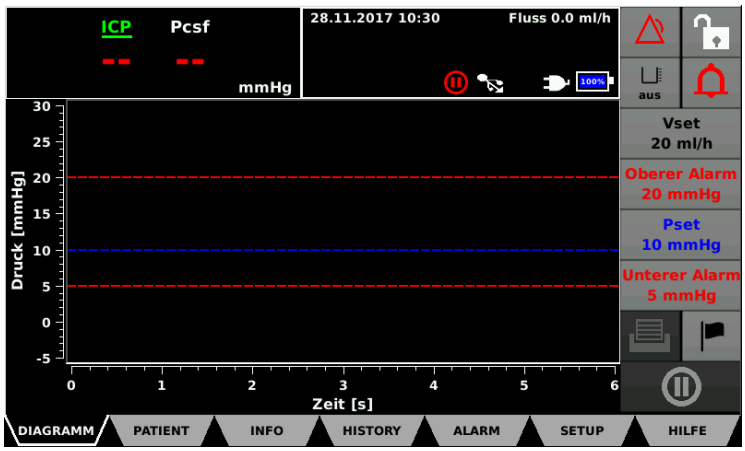

Abbildung 15: Displaydarstellung im Pause-Zustand des ***LiquoGuard®7***.

5.3 Schlauchset vorbereiten

Bereiten Sie das Schlauchset nach der vorgegebenen Reihenfolge vor.

1. Bereiten Sie den Patienten vor, setzen Sie den Katheter ein (nicht Teil dieses Produktes), entlüften Sie den Katheter und überprüfen Sie dessen einwandfreie Funktion.
2. Entnehmen Sie das Schlauchset entsprechend der Hygienerichtlinien aus der Sterilverpackung.
3. Klipsen Sie die Klebeelektrode an das Drucksensorgehäuse.
4. Verbinden Sie das Schlauchset mit dem CSF-Bag und befestigen Sie diesen an der dafür vorgesehenen Halterung an der Geräteseite (siehe *Seite 23*).
   Stellen Sie sicher, dass die Ventilstellung zwischen Schlauchset und CSF-Bag offen ist.

5.4 Sensorkabel anschließen

Das Sensorkabel ist Teil des Schlauchsets und überträgt die gemessenen Signale der Drucksensoren an den ***LiquoGuard®7***. Der Anschluss für das Sensorkabel befindet sich auf der rechten Seite des Gerätes (siehe *Seite 26*).

1. Schließen Sie das Sensorkabel des vorbereiteten Schlauchsets an den ***LiquoGuard®7*** an (siehe *Abbildung 16*).
2. Sobald das Schlauchset vom ***LiquoGuard®7*** erkannt wird, erscheinen im Bildschirm ein oder mehrere grüne Fenster mit Hinweisen zum Einlegen des Schlauchsets.
3. Drücken Sie im Hinweisfenster auf die Schaltfläche **Anwendung starten**.

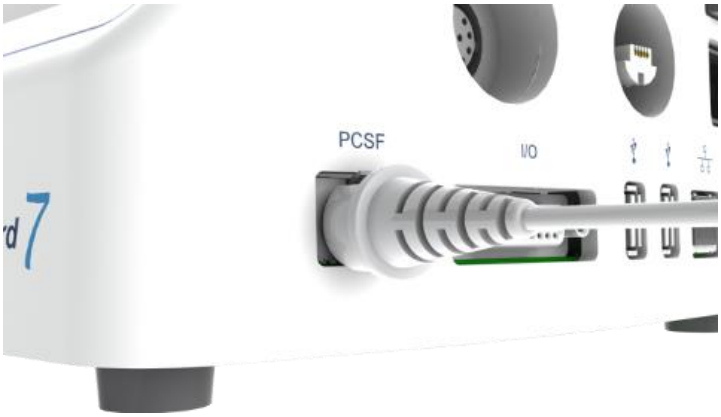

Abbildung 16: Anschließen des Schlauchsets an den ***LiquoGuard®7***.

5.5 Schlauch einlegen

Das Schlauchset für ***LiquoGuard®7*** hat zwei Pumpenadapter Adapter 1 und Adapter 2 siehe *Abbildung 17*). Die Adapteraufnahme 1 und Adapteraufnahme 2 (siehe *Abbildung 18*) in der Pumpe des ***LiquoGuard®7*** sind konstruktiv so ausgelegt, dass eine Verwechselung nicht möglich ist. Die Pfeilform der Adapter sowie die Pfeile auf der Pumpe symbolisieren die Flussrichtung des Liquors.

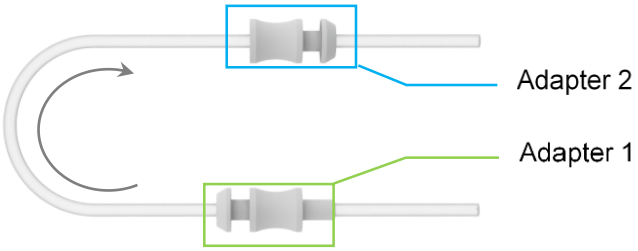

Abbildung 17: Adapter 1 und Adapter 2 des Schlauchsets für ***LiquoGuard®7***.

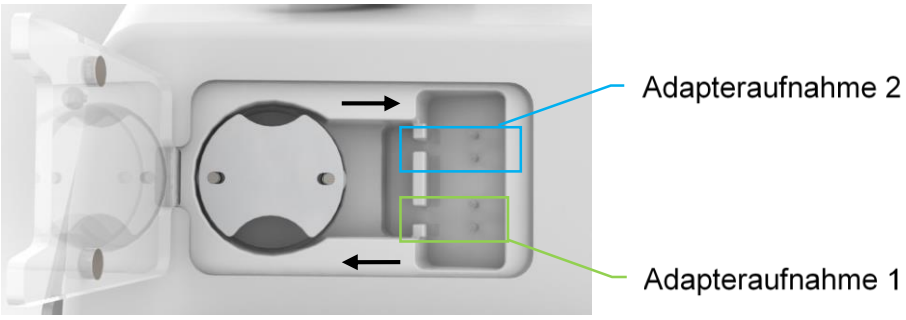

Abbildung 18: Darstellung der Adapteraufnahme 1 und 2 des Pumpengehäuses. Die beiden schwarzen Pfeile zeigen die Flussrichtung der geförderten Flüssigkeit.

1. Fassen Sie mit den Fingern in die dafür vorgesehene Öffnung der Pumpenabdeckung und ziehen Sie diese bis zum Einrasten hoch.
2. Im Display des ***LiquoGuard®7*** erscheint ein grünes Hinweisfenster mit dem Softkey *Rotor drehen*. Zum Einfädeln des Schlauches in die Pumpe, lässt sich mithilfe dieser Schaltfläche der Pumpenrotor per Tastendruck drehen.
3. Legen Sie den Adapter 1 in die Adapteraufnahme 1 des ***LiquoGuard®7*** ein.
4. Nehmen Sie den **Adapter 2** in die Hand.
5. Drücken Sie am Display den Softkey **Rotor drehen** und halten Sie ihn gedrückt.
6. Fädeln Sie den Schlauch in die halbrunde Rotoröffnung ein und führen Sie ihn bis zur **Adapteraufnahme 2**.
7. Legen Sie nun den **Adapter 2** in die **Adapteraufnahme 2** ein.
8. Schließen Sie die Pumpenabdeckung der Pumpe wieder.

Achten Sie darauf, dass der gesamte Schlauch richtig in der Pumpe liegt, oder legen Sie ihn gegebenenfalls erneut ein. Dehnen Sie den Schlauch nicht länger als 20 mm. Verlegen Sie das Sensorkabel so am Gerät, dass es nicht auf dem Tragegriff aufliegt und nicht mit ihm in Berührung kommt.

5.6 Katheter anschließen

Beachten Sie hierzu den Abschnitt *Kombination mit anderen Produkten* ab *Seite 21*.

Schließen Sie den Katheter an den **Vier-Wege-Hahn** des Schlauchsystems an. Drehen Sie das Drehkreuz des Vier-Wege-Hahns um 180° wie in Abbildung 19 dargestellt, um die Drainage zu ermöglichen. Beachten Sie hierbei, dass die Hahnstellung keine Öffnung gegenüber Atmosphäre ermöglicht, um Infektionen zu vermeiden

Nachdem Sie den Schlauch in die Pumpe eingelegt und den Katheter angeschlossen haben, darf der Pumpenrotor nicht entgegen der dargestellten Flussrichtung (siehe *Abbildung 18*) gedreht werden, da dies zu einer Gefährdung des Patienten führt.
Das Schlauchset muss immer ausreichend entlüftet sein.
Zwischen Patient und Drucksensorgehäuse darf sich keine Luft befinden.

Wenn sich Luft zwischen Patient und Drucksensorgehäuse befindet, kann die Druckmessung fehlerhaft sein.

Zum Entlüften des Schlauches setzen Sie die Pumpe in den Pause Modus, öffnen Sie die Pumpenabdeckung der Pumpe, drücken Sie den Softkey Rotor Drehen und aspirieren Sie solange Liquor, bis keine Luft mehr zwischen Patient und Drucksensorgehäuse zu erkennen ist und auch keine Luft mehr im Drucksensorgehäuse zu erkennen ist.

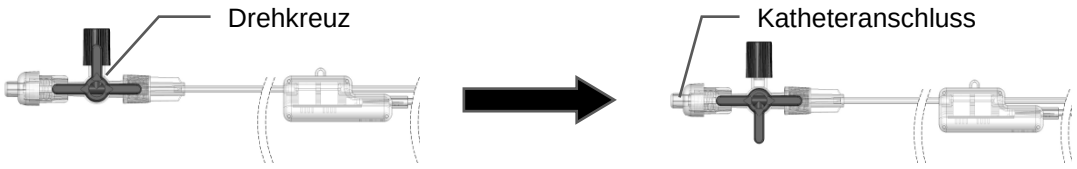

Abbildung 19: Vier-Wege-Hahn des Schlauchsets. Das Bild links zeigt den Vier-Wege-Hahn im Auslieferungszustand. Im rechten Bild ist der Vier-Wege-Hahn im Betriebszustand dargestellt.

5.7 Drucksensorgehäuse - Position und Befestigung

Durch die Wahl der Sensorposition legen Sie fest, in welcher Höhe der Liquordruck gemessen wird. Mit „Höhe“ ist stets die Höhe über dem Boden gemeint.
Die Literatur nennt überlicherwiese Hirndruckwerte, die auf der Höhe des Foramen Monroi definiert sind. Die Höhe des Drucksensorgehäuses über dem Boden sollte daher immer der Höhe des Foramen Monroi entsprechen, solange keine anderen Höhen bewusst definiert sind.

Ventrikuläre Drainage

Bei Kopfbewegungen des Patienten können die gemessenen Druckwerte je nach Kopflage vom wahren Wert abweichen. Deshalb sollten Sie bei der Bewertung der Druckwerte die Lage des Sensors am Kopf berücksichtigen (Sensorposition falls nötig anpassen, um diesen immer auf Höhe des Foramen Monroi zu halten).
Befestigen Sie bei der ventrikulären Drainage das Drucksensorgehäuse des Schlauchsets auf Höhe des Foramen Monroi.

Lumbale Drainage

Bei der lumbalen Messung gilt dasselbe (Höhe über Boden), lediglich der Ort der Messung ist ein anderer (Spinalkanal). Die Position des Drucksensorgehäuses ergibt sich wieder auf Höhe des Foramen Monroi.
Beim liegenden Patienten (Rücken- oder Seitenlage) entspricht die Höhe des Spinalkanals über Boden etwa der Höhe des Foramen Monroi, wodurch die Höhe des Drucksensorgehäuses leicht festgelegt werden kann (alles auf derselben Höhe → Genauer Messort nicht primär relevant, Hauptsache auf Höhe Foramen Monroi).
Fragen Sie den Patienten nach seinen Schlafgewohnheiten. Bei Patienten, die auf der Seite liegen, sollten Sie das Drucksensorgehäuse auf dem Rücken des Patienten ankleben und bei Patienten, die auf dem Rücken liegen, auf der Seite des Patienten. Zur Vermeidung von Druckschmerzen kann ein Schutzkissen eingesetzt werden, dass Sie als Zubehör erwerben können (siehe *Seite 151*). Bei Bewegungen des Patienten können die gemessenen Druckwerte je nach dessen Lage vom wahren Wert abweichen. Achten Sie daher darauf, dass der Patient sich nicht auf die Seite legt, auf der sich der Sensor befindet.

Anwendung und Bedienung

Druckmessung bei mobilen Patienten

LiquoGuard®7 ist dazu geeignet Liquor-Drücke bei teil- oder vollständig mobilisierten Patienten zu messen und Liquor zu drainieren.

Bei stehenden, sitzenden oder liegenden Patienten können missverständliche Drücke angezeigt werden, falls nachfolgende Grundsätze nicht beachtet werden.

Ein Patient, der aus liegender Position aufsteht oder aufgerichtet wird, kann starke Liquordruckschwankungen zeigen und die Liquordruck Messwerte können stark variieren.
Bei lumbalen Messungen wird der Liquordruck ansteigen und gegebenenfalls schwanken, da Liquor infolge der Schwerkraft in die kaudalen Bereiche der Liquorräume drängt und dort einen höheren Liquordruck induziert.
Bei ventrikulärer Messung wird der Liquordruck abfallen und ggf. schwanken, da Liquor kaudal drängt und somit weniger Liquor im Ventrikelsystem verbleibt.
Abhängig vom Patienten, dessen Mobilitätsgrad und medizinischen Indikationen ist ein Messort zu wählen, der diesen Umständen Rechnung trägt.
Gegebenenfalls ist der Ort der Druckmessung (Position des Drucksensor-gehäuses) entsprechend der Patientenposition jeweils neu zu wählen, damit der Druck stets auf Höhe des Foramen Monroi (Höhe des Drucksensors über dem Boden) gemessen wird.
Abhängig des Mobilitätsgrades des Patienten sollte zudem erwogen werden, den Alarmkorridor entsprechend zu wählen, um häufige unberechtigt auftretende Alarme (Druck zu hoch oder zu niedrig) zu vermeiden.

Bei mobilen Patienten muss der ***LiquoGuard®7*** an einem Infusionsständer angebracht sein. Der ***LiquoGuard®7*** muss sich immer in Hörweite des eingewiesenen medizinischen Personals befinden.
Falls die Klebeelektrode alleine zur sicheren Fixierung des Drucksensors nicht ausreicht, verwenden Sie zusätzlich einen geeigneten Verband, Netzverband oder Klebestreifen zur Befestigung.
Insbesondere bei Anwendung mit mobilen Patienten und Kindern, kann eine sichere Fixierung entscheidend sein. Befestigen Sie den Drainage Katheter, den Drei-Wege-Hahn, den Drucksensor und die Schläuche dazwischen zuverlässig. Andernfalls kann es vorkommen, dass Patienten das Produkt beschädigen.

Wenn die Position des Drucksensorgehäuses regelmäßig verändert werden muss (Kopfdrehung, Lagerung, Patientenmobilität), können mehrere Klebeelektroden verwendet werden, um das Drucksensorgehäuse stets auf Höhe des Foramen Monroi zu befestigen. In diesem Fall kleben sie mehrere Elektroden im Umfang des Kopfes und befestigen Sie das Drucksensorgehäuse jeweils an der Elektrode, die sich auf Höhe des Foramen Monroi befindet (Höhe über dem Boden).Verwenden Sie zur ggf. nötigen Verlängerung des Schlauchsets nur Verlängerungen entsprechend Kapitel 2.5 *Kombination mit anderen Produkten, Kathetern und Kanülen* (*Seite 21*). Achten Sie dabei auf eine sichere Fixierung.

5.8 Drainageeinstellungen anpassen

Mithilfe der Softkeys am rechten Bildschirmrand im Dialogfeld **DIAGRAMM** nehmen Sie Änderungen an den Drainageeinstellungen vor. Diese Parameter sind die Grundlage einer jeden geregelten Drainage.

Die Einstellungen *Pset, Oberer Alarm, Unterer Alarm* und *Vset* können bei Verwendung ungeeigneter Werte zu einer Gefährdung des Patienten führen. Achten Sie darauf, vor jeder Drainage die Werte an die Bedürfnisse des Patienten anzupassen.

5.8.1 Druckgesteuerte Drainage

Der Steuerungsparameter für die druckgesteuerte Drainage ist der Solldruck *Pset.*

Bei der druckgesteuerten Drainage wird nicht kontinuierlich und selten mit einem konstanten Volumenstrom Liquor gefördert.

- Legen Sie den Solldruck *Pset*, den *Oberen Alarm* und *Unteren Alarm* sowie die Förderrate der Pumpe *Vset* fest.
- Legen Sie den Solldruck *Pset* so fest, dass er dem Druck entspricht, den Sie für den Patienten als geeignet ansehen.
- Übersteigt der gemessene Liquordruck den eingestellten Wert *Pset,* wird Liquor gefördert, um den eingestellten Solldruck *Pset* beizubehalten.
- Nähere Informationen zu diesen und weiteren Einstellungen entnehmen Sie dem Kapitel *Einstellungen* ab *Seite 55*.

5.8.2 Volumengesteuerte Drainage

Bei der volumengesteuerten Drainage wird kontinuierlich und mit einem konstanten (festgelegten) Volumenstrom Liquor gefördert. Hierbei wird der Wert Vset als Steuerungsparameter genutzt.

- Passen Sie den Volumenstrom *Vset* sowie die Alarmgrenzen *Oberer* und *Unterer Alarm* an die Bedürfnisse des Patienten an.
- Für eine kontinuierliche Liquorförderung verringern Sie nun den Solldruck *Pset* so weit wie vertretbar (*Unterer Alarm* + 1mmHg) um zu verhindern, dass die Drainage unterbricht, wenn *Pset* erreicht wird.
- Reduzieren Sie außerdem den Volumenstrom *Vset* auf ein hinreichend niedriges Niveau, um zu vermeiden, dass der Patient überdrainiert wird.
- Nähere Informationen zu diesen und weiteren Einstellungen entnehmen Sie dem Kapitel *Einstellungen* ab *Seite 55*.

5.9 Anwendung starten

Überprüfen Sie, bevor Sie mit der Anwendung beginnen,

- dass sich die Ventile am Schlauchset in der richtigen Position befinden (siehe Abbildung 19).
- dass sich keine Luft mehr im Schlauchset (zwischen Patient und Drucksensorgehäuse) befindet,
- dass Sie Druckschwankungen im Display erkennen, wenn Sie am Drucksensorgehäuse wackeln,
- dass eine pulsierende Druckkurve erkennbar ist, wenn der Druck ventrikulär gemessen wird (Pulsation ist nicht immer erkennbar bei lumbaler oder parenchymaler Druckmessung).

- Drücken Sie im Dialogfeld **DIAGRAMM** den Softkey **Pause/Start** am rechten unteren Bildschirmrand, um die Anwendung zu starten.

Erst durch das Starten der Anwendung wird die Pumpe aktiviert. Sie erkennen eine aktive Anwendung durch folgende Hinweise im Display:

- Das blinkende Pause-Symbol im oberen Teil des Diagramms ist durch das Symbol ersetzt.
- Die Beschriftung des Pause/Start Softkeys wechselt von zu .

5.10 Anwendung pausieren, nur Druck Monitoring

Im Pause-Zustand ist lediglich die Pumpe inaktiv. Alle Drücke werden weiterhin angezeigt. Alle Alarmbedingungen sind aktiv und werden im Falle eines Alarms signalisiert. Daher eignet sich der Pause-Zustand auch zur Drucküberwachung des Patienten ohne gleichzeitige Liquor Förderung.

- Drücken Sie den Softkey ⊙, um die Anwendung zu pausieren.

5.11 Anwendung unterbrechen

Im Laufe der Behandlung kann es notwendig werden, die Drainage für einige Zeit zu unterbrechen (z. B. Patiententransport, Bildgebung, Konsil). Mit der folgenden Methode gehen die Einstellungen des ***LiquoGuard®7*** und bisher gesammelte Daten durch die Unterbrechung nicht verloren.

1. Ziehen Sie bei laufender Anwendung das Sensorkabel des Schlauchsets aus dem Gerät.
2. Drücken Sie im Alarmhinweisfenster auf die Schaltfläche **Anwendung unterbrechen**. Dadurch wird der Alarm deaktiviert und das Gerät in den Pause-Zustand versetzt.
3. Schließen Sie nun den Vier-Wege-Hahn zwischen Schlauchset und Katheter.
4. Öffnen Sie die Pumpenabdeckung und entnehmen Sie den **Adapter 1** aus der Adapteraufnahme.
5. Drücken Sie im Hinweisfenster den Softkey **Rotor drehen**.
6. Fädeln Sie den Schlauch in die halbrunde Rotoröffnung ein und führen Sie ihn bis zur **Adapteraufnahme 2**, aus der Sie den **Adapter 2** entnehmen.
7. Schließen Sie den Pumpendeckel.

Bitte achten Sie darauf, den ***LiquoGuard®7*** jetzt nicht auszuschalten.

8. Im Anschluss an die Unterbrechung schließen Sie das Schlauchset, wie in den Punkten *5.4* bis *5.8* beschrieben, an den ***LiquoGuard®7*** an und öffnen das Vier-Wege-Ventil zwischen Schlauchset und Katheter. Erkennt der ***LiquoGuard®7*** das Schlauchset wieder, wird der aktuelle Druckwert im Display angezeigt.
9. Drücken Sie den Softkey **Pause/Start,** um die Anwendung fortzuführen.

Achten Sie darauf, das Schlauchset nicht länger als 8 Stunden vom ***LiquoGuard®7*** zu trennen. Wird dieser Zeitraum überschritten, wird das Schlauchset vom ***LiquoGuard®7*** nicht mehr akzeptiert. Schließen Sie in diesem Fall ein neues Schlauchset an und passen Sie die Einstellungen an.

Wenn das Schlauchset aus der Pumpe entnommen oder gewechselt wird, schließen Sie immer zuerst den Vier-Wege-Hahn zwischen Schlauchset und Katheter, um einen eventuellen Liquor-Rückfluss zu verhindern

Bei der körperlichen Pflege des Patienten ist darauf zu achten, dass keine Flüssigkeit in das Drucksensorgehäuse des Tube Set ***LiquoGuard®7*** eindringt.

Duschen ist nicht erlaubt.

5.12 Drainageset wechseln

1. Unterbrechen Sie wie im Schritt *5.11* beschrieben die Anwendung und entnehmen Sie das benutzte Schlauchset. Schalten Sie den ***LiquoGuard®7*** nicht aus.
2. Folgen Sie nun den Anweisungen der Punkte *5.3* und *5.4*, um das Schlauchset vorzubereiten und anzuschließen.
3. Wurde das Schlauchset als neu erkannt, wird dies durch ein grünes Hinweisfenster im Display signalisiert.
4. Möchten Sie die Einstellungen und die Statistikdaten der letzten Anwendung beibehalten, drücken Sie im Hinweisfenster auf die Schaltfläche **Anwendung starten**. Wenn Sie die Einstellungen und Statistiken zurücksetzen möchten bzw. einen neuen Patienten an den ***LiquoGuard®7*** angeschlossen haben, dann drücken Sie auf die Schaltfläche **Neue Anwendung**.
5. Folgen Sie nun den Schritten *5.5* bis *5.9*, um das Schlauchset einzulegen und die Anwendung zu starten.

5.13 Drainageinformationen anzeigen

Informationen und Statistiken der aktuellen Anwendung finden Sie im Dialogfeld Info. Über die Softkeys am rechten Bildschirmrand gelangen Sie zu den Untermenüs Alarme und **BATTERIE**.

Falls der ***LiquoGuard®7*** neu gestartet oder die Stromversorgung aufgrund der vollständigen Entladung der Akkus unterbrochen wird, werden die im Untermenü **ALARME** gespeicherten Daten gelöscht.

5.13.1 Alarme

Im Untermenü **ALARME** finden Sie eine zeitliche Aufstellung der stattgefundenen Alarme und Alarmbedingungen der aktuellen Anwendung.

5.13.2 Batterie

Im Untermenü **BATTERIE** sehen Sie den aktuellen Füllstand des Haupt- und des Backup-Akkus des ***LiquoGuard®7***. Achten Sie darauf, dass beide Akkus bei der Trennung vom Netz vollständig geladen sind. Beachten Sie im Akkubetrieb außerdem die Akkuanzeige im Dialogfeld **DIAGRAMM** (siehe *Seite 35*).

5.14 Abschalten

Über den seitlich eingebauten EIN/AUS Schalter schalten Sie den ***LiquoGuard®7*** ab. Falls das Gerät noch über das Netzkabel mit dem Versorgungsnetz verbunden ist, werden die Batterien weiterhin geladen. Möchten Sie das Gerät vom Netz trennen, so ziehen Sie das Netzkabel aus der Netzsteckdose.

⚠ Entsorgen Sie die verbrauchten Einmalartikel gemäß Ihren Hygienebestimmungen. Um das Auslaufen der Schlauchsets zu verhindern, achten Sie bei der Entsorgung der Drainage- und Infusionssets darauf, dass alle Hähne geschlossen sind.

5.15 Lagern

Lagern Sie den ***LiquoGuard®7*** nach der Anwendung unter Berücksichtigung der Hygienebestimmungen. Beachten Sie außerdem die Lagerbedingungen auf *Seite 141*.

6 Einstellungen

Ein Verstellen der Standardwerte darf nur durch Fachpersonal erfolgen. Der Benutzer muss vor jeder Anwendung und regelmäßig prüfen, ob die momentanen Einstellungen für den Patienten angemessen sind.
Achten Sie besonders in Bezug auf die Alarmparameter darauf, die Werte an die aktuellen Bedürfnisse des Patienten anzupassen. Die Auswahl ungeeigneter, extremer Werte führt dazu, dass das Alarmsystem des LiquoGuard®7 seine Funktion nicht ausüben kann.

6.1 Drainage

Im Dialogfeld **DIAGRAMM** ändern Sie die Drainageeinstellungen des ***LiquoGuard®7*** über die Softkeys auf der rechten Seite.

Die Einstellungen *Pset, Oberer Alarm, Unterer Alarm* und *Vset* können bei Verwendung ungeeigneter Werte, zu einer Gefährdung des Patienten führen. Achten Sie darauf, vor jeder Drainage die Werte an die Bedürfnisse des Patienten anzupassen.

Um einen Wert zu verändern, drücken Sie auf den entsprechenden Softkey. Auf Ihre Eingabe hin erscheinen neben dem ausgewählten Softkey eine **+** und eine **–** Schaltfläche. Berühren Sie die **+** bzw. **–** Schaltfläche so oft, bis der gewünschte Wert angezeigt wird (Sie können die Softkeys auch gedrückt halten). Die geänderten Werte werden ohne zusätzliche Bestätigung direkt übernommen. Um die **+** und **–** Tasten wieder zu deaktivieren, drücken Sie erneut auf den hervorgehobenen Softkey oder warten Sie eine Minute, bis die Schaltfläche automatisch deaktiviert wird.

6.1.1 Pset (Druck-Sollwert)

Mit dieser Einstellung legen Sie den Sollwert für den gemessenen Liquordruck fest. Anders formuliert handelt es sich um den gewünschten Liquordruck, den ein angeschlossener Patient haben soll.

Übersteigt der gemessene Liquordruck den Wert *Pset*, wird zur Druckminderung Liquor durch Drehung der Pumpe gefördert. Die Pumpe fördert mit der eingestellten Förderrate *Vset*, bis der gemessene Druck dem Wert *Pset* entspricht**.**

Das Verstellen des Wertes *Pset* auf einen Wert < 2 mmHg kann zu einer ernsthaften Gefährdung des Patienten führen. Aus Sicherheitsgründen werden Sie daher aufgefordert, dies zu bestätigen. Drücken Sie zur Bestätigung auf die

Schaltfläche *Ja ich will Pset unter 2 mmHg setzen*. Diese Funktion kann wie im Abschnitt *Config* ab *Seite 67* beschrieben, deaktiviert werden.

1. Tab-Leiste **DIAGRAMM** → Softkey **Pset**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.

Die Änderung wird direkt übernommen.

- Standardwert: 10 mmHg
- Minimalwert: begrenzt durch Unterer Alarm
- Maximalwert: begrenzt durch Oberer Alarm

6.1.2 Oberer Alarm

Über den Softkey *Oberer Alarm* legen Sie die obere Alarmgrenze für den Liquordruck fest. Überschreitet der gemessene Liquordruck den Wert *Oberer Alarm*, wird nach einer einstellbaren Verzögerung (Standardwert = 45 Sekunden, siehe *Seite 58*) ein Alarm ausgelöst.

Wird der Wert Oberer Alarm für die unter Verzögerung Notdrainage (siehe *Seite 61*) festgelegte Dauer überschritten, leitet der ***LiquoGuard®7*** die Notdrainage ein. Während der Notdrainage fördert die Pumpe mit 250 ml/h, bis der vom Schlauchset gemessene Druck auf oder unter den Wert Oberer Alarm gesunken ist.

1. Tab-Leiste **DIAGRAMM** → Softkey **Oberer Alarm.**
2. Drücken Sie die **+** und **-** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.

Die Änderung wird direkt übernommen.

- Standardwert: 20 mmHg
- Minimalwert: begrenzt durch **Pset**
- Maximalwert: 75 mmHg

Wählen Sie sinnvolle Alarmgrenzen, indem Sie den Mobilitätsgrad des Patienten und den pflegerischen Aufwand berücksichtigen.
Je mobiler der Patient ist, desto großzügiger kann die Alarmgrenze gegebenenfalls gewählt werden. Lagewechsel führen zu Druckschwankungen (dies ist physiologisch) und können zu häufigeren unbegründeten Alarmierungen führen.

6.1.3 Unterer Alarm

Mit dem Softkey *Unterer Alarm* bestimmen Sie die untere Alarmgrenze. Unterschreitet der gemessene Liquordruck den Wert *Unterer Alarm*, wird nach einer einstellbaren Verzögerung (Standardwert = 45 Sekunden, siehe *Seite 58*) ein Alarm ausgelöst.

Das Verstellen des Wertes Unterer Alarm auf einen Wert < 2 mmHg kann zu einer ernsthaften Gefährdung des Patienten führen. Aus Sicherheitsgründen werden Sie daher dazu aufgefordert, dies zu bestätigen. Drücken Sie zur Bestätigung auf die Schaltfläche **Ja ich will Unterer Alarm unter 2 mmHg setzen**. Diese Funktion kann wie im Abschnitt Config ab Seite 67 beschrieben, deaktiviert werden.

1. Tab-Leiste **DIAGRAMM** → Softkey **Unterer Alarm.**
2. Drücken Sie die **+** und **-** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.

Die Änderung wird direkt übernommen.

- Standardwert: 5 mmHg
- Minimalwert: -15 mmHg
- Maximalwert: begrenzt durch **Pset**

Wählen Sie sinnvolle Alarmgrenzen, indem Sie den Mobilitätsgrad des Patienten und den pflegerischen Aufwand berücksichtigen.

Je mobiler der Patient ist, desto großzügiger kann die Alarmgrenze gegebenenfalls gewählt werden. Lagewechsel führen zu Druckschwankungen (dies ist physiologisch) und können zu häufigeren unbegründeten Alarmierungen führen.

6.1.4 Vset

Mit dieser Einstellung ändern Sie die Förderrate der ***LiquoGuard®7*** Pumpe. Übersteigt der gemessene Liquordruck den Wert *Pset* (blaue Linie), fördert die Pumpe mit der Förderrate Vset. Die Pumpe fördert so lange, bis der gemessene Druck dem Wert *Pset* (blaue Linie) entspricht.

1. Tab-Leiste **DIAGRAMM** → Softkey **Vset.**
2. Drücken Sie die **+** und **-** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.

Die Änderung wird direkt übernommen.

- Standardwert: 20 ml/h
- Minimalwert: 1 ml/h
- Maximalwert: 150 ml/h

Die Pumpe fördert immer dann, wenn der Liquordruck größer als *Pset* (blaue gestrichelte Linie) ist. Häufig ist der Liquordruck des Patienten nicht kontinuierlich oberhalb von *Pset* (blaue gestrichelte Linie) sondern schwankt, weswegen die Pumpe nicht immer fördern muss.
Dies führt dazu, dass bei einer eingestellten Förderrate von z. B. 20 ml/h nach einer Stunde keine 20 ml drainiert wurden.
Dies kann durchaus ein physiologischer Zustand sein. Es kann normal sein, dass der Liquordruck über den Tag betrachtet mehrfach schwankt.
Wenn Sie eine absolut konstante Fördermenge erreichen möchten (z. B. 20 ml/h), führen Sie eine volumengesteuerte Drainage durch (siehe *Volumengesteuerte Drainage*, *Seite 51*).

6.2 Alarm

Wechseln Sie in der Tab-Leiste zum Dialogfeld ALARM. In den Untermenüs finden Sie die folgenden alarmrelevanten Einstellungen des ***LiquoGuard®7***.

6.2.1 Allgemein

6.2.1.1 Alarmverzögerung

Hiermit legen Sie den Zeitraum fest, der vom Auftreten bestimmter physiologischer Alarmbedingungen vergeht, bevor die akustischen Alarmsignale erzeugt werden. Dadurch wird verhindert, dass kurzzeitig auftretende Druckschwankungen (z. B. durch Husten, Niesen, Bewegungen des Patienten oder pflegerische Maßnahmen) einen Alarm auslösen.

Die Alarmverzögerung ist nur für die folgenden Alarmbedingungen gültig:

- Oberer Alarm
- Unterer Alarm
- Druckabweichung ICP < > Pcsf

1. Tab-Leiste **ALARM** → Softkey **ALLGEMEIN** → Unterpunkt **Alarmverzögerung**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.
3. Zum Speichern der Änderung drücken Sie auf die Schaltfläche **Änderungen bestätigen**.

- Standardwert: 45 Sekunden
- Minimalwert: 5 Sekunden
- Maximalwert: 1 Minute

6.2.1.2 Lautstärke

Mit dieser Funktion bestimmen Sie die Lautstärke des akustischen Alarmsignals.

1. Tab-Leiste **ALARM** → Softkey **ALLGEMEIN** → Unterpunkt **Lautstärke**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.
3. Zum Speichern der Änderung drücken Sie auf die Schaltfläche **Änderungen bestätigen**.

- Standardwert: 40 %
- Minimalwert: 20 %
- Maximalwert: 100 %

⚠ Das Heruntersetzen der Alarmlautstärke unterhalb der Umgebungslautstärke kann dazu führen, dass der Anwender die Alarmmeldungen nicht mehr als solche wahrnimmt.

6.2.2 Fluss

6.2.2.1 Unterer Flussalarm

Hiermit legen Sie die (zeitlich gemittelte) Flussrate fest, die während der Anwendung nicht unterschritten werden sollte. Gemittelt wird über den eingestellten Mittelungszeitraum. Ist der gemittelte Fluss kleiner als der Wert *Unterer Flussalarm*, löst dies einen Alarm aus.

1. Tab-Leiste **ALARM** → Softkey **FLUSS** → Unterpunkt **Unterer Flussalarm**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.
3. Zum Speichern der Änderung drücken Sie auf die Schaltfläche **Änderungen bestätigen**.

- Standardwert: OFF (Funktion deaktiviert)
- Minimalwert: OFF (Funktion deaktiviert)
- Maximalwert: 20 ml/h jedoch begrenzt durch Funktion *Oberer Flussalarm*

Beispiel: Sie möchten informiert werden (Alarm), falls weniger Liquor als 5 ml/h drainiert werden.

Der Standardwert dieses Alarmes ist OFF, da es physiologisch sein kann, dass über einen gewissen Zeitraum hinweg kein Liquor drainiert wird. Gründe sind z. B. die vorhandene Autodrainage des Patienten über seinen venösen Gefäßschenkel oder auch eine schwankende, jedoch nicht unbedingt pathologische Liquor Produktionsrate.

6.2.2.2 Oberer Flussalarm

Mit der oberen Flussalarmgrenze legen Sie die zeitlich gemittelte Flussrate fest, die nicht überschritten werden sollte. Gemittelt wird über den eingestellten *Mittelungszeitraum*. Ist der über den *Mittelungszeitraum* gemittelte Fluss größer als der Wert *Oberer Flussalarm*, löst dies einen Alarm aus.

1. Tab-Leiste **ALARM** → Softkey **FLUSS** → Unterpunkt **Oberer Flussalarm.**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.
3. Zum Speichern der Änderung drücken Sie auf die Schaltfläche **Änderungen bestätigen**.

- Standardwert: OFF (Funktion deaktiviert), jedoch begrenzt durch *Unterer Flussalarm*
- Minimalwert: OFF (Funktion deaktiviert), jedoch begrenzt durch *Unterer Flussalarm*
- Maximalwert: 150 ml/h

Beispiel: Sie möchten informiert werden (Alarm), falls mehr Liquor als 30 ml/h drainiert werden.

Bitte aktivieren Sie den Alarm „**Oberer Flussalarm**“, falls dies für Ihre Anwendung erforderlich ist.

6.2.2.3 Mittelungszeitraum

Hier stellen Sie den Zeitraum ein, über den die Flussrate bezüglich der Flussalarmgrenzen gemittelt werden soll. Diese Einstellung ist nur sichtbar, wenn die erweiterten Einstellungen angezeigt werden. Siehe Kapitel *Erweiterte Einstellungen* auf *Seite 68*.

1. Tab-Leiste **ALARM** → Softkey **FLUSS** → Unterpunkt Mittelungszeitraum
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.
3. Zum Speichern der Änderung drücken Sie auf die Schaltfläche **Änderungen bestätigen**.

- Standardwert: 30 Minuten
- Minimalwert: 5 Minuten
- Maximalwert: 60 Minuten

Je kürzer der Mittelungszeitraum gewählt wird, desto häufiger prüft ***LiquoGuard®7***, ob eine der beiden Flussalarmgrenzen überschritten wurde.

6.2.2.4 Verzögerung Notdrainage

Mit diesem Wert legen Sie die Zeit fest, die von Erscheinen des *oberen Druckalarms* (siehe *Seite 56*) bis zum Einsetzen der Notdrainage vergeht. Diese Funktion wird typischerweise dann aktiv, wenn die Flussrate *Vset* nicht ausreicht, um den Liquordruck abzubauen, weil der Patient z. B. eine Hirnblutung entwickelt, die mit der gewählten Förderrate (*Vset*, siehe *Seite 57*) nicht suffizient drainiert werden kann, weswegen der Hirndruck stetig steigt. Die Flussrate bei der Notdrainage beträgt 250 ml/h. Es wird solange mit dieser maximalen Flussrate gefördert, bis der Liquordruck auf oder unter den Wert *Oberer Alarm* gesunken ist (siehe *Seite 56*).

1. Tab-Leiste **ALARM** → Softkey **FLUSS** → Unterpunkt **Verzögerung Notdrainage**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.
3. Zum Speichern der Änderung drücken Sie auf die Schaltfläche **Änderungen bestätigen**.

- Standardwert: „Aus“
- Minimalwert: 0 Sekunde
- Maximalwert: Never (entspricht keine Notdrainage)

6.2.3 Pulsation

6.2.3.1 Pulsationsalarm

Mit dieser Funktion ändern Sie die Alarmbedingungen für die Liquorpulsation. Die Pulsation ist ein Überwachungsparameter zur Erhöhung der Patientensicherheit bei ventrikulärer Druckmessung. Bei einer guten Verbindung (Liquor Kommunikation) zwischen Patienten und Drucksensor entspricht die Pulsationsfrequenz in etwa dem Patientenpuls und ist gut zu erkennen. Je schlechter die Kommunikation ist, desto weniger deutlich ist die Pulsation zu erkennen. Fällt die Pulsation aus, deutet dies z. B. auf einen Verschluss des Katheters hin.

Bei lumbaler Druckmessung kann die Pulsation trotz guter Verbindung sehr schwach ausfallen. Bei kraniektomierten Patienten kann die Pulsation gar nicht mehr messbar sein.

Fällt die Liquorpulsation aus oder wird zu schwach, alarmiert ***LiquoGuard®7***.
Wenn es die Umstände erfordern, können Sie den Alarm deaktivieren (z. B.: bei Kraniektomie / operativer Dekompression (Entdeckelung)).
Auch bei der lumbalen Dauerdrainage ist eine Pulsationserkennung manchmal nicht immer zuverlässig möglich und es kann nötig werden der Pulsationsalarm zu deaktivieren.
Mit Hilfe des Pulsationsalarms erkennt ***LiquoGuard®7***, ob eine Katheterverstopfung vorliegt.

⚠ Bei ausgeschaltetem Pulsationsalarm verzichten Sie auf eine Alarmfunktion bezüglich Katheterokklusion oder kollabierten Ventrikeln.

1. Tab-Leiste **ALARM** → Softkey **PULSATION** → Unterpunkt **"Keine Pulsation messbar" Alarm (Nur im Schlauchset geprüft)**
2. Drücken Sie auf die gewünschte Option. Die ausgewählte Option erkennen Sie an dem schwarzen Punkt im Optionsfeld ⦿.
3. Zum Speichern der Änderung drücken Sie auf die Schaltfläche **Änderungen bestätigen.**

○ Kein Alarm:	Alarm ist deaktiviert
○ Sobald Pulsation ausfällt:	Alarm, sobald Pulsationsfrequenz f ≤ 30/min oder Frequenz nicht gemessen werden kann
○ Wenn Pulsation ausfällt und Verdacht auf Problem:	Alarm, sobald Pulsationsfrequenz f ≤ 30/min oder Frequenz nicht gemessen werden kann und Pulsationstest auf Problem hinweist

6.2.3.2 Keine Amplitude Alarm

Legen Sie mit dieser Einstellung fest, ob ein Alarm bei einem anhaltend konstanten Druck (keine Druckschwankungen = Amplitude) ausgelöst wird. Unabhängig von der Liquorpulsation, unterliegt der Liquordruck minimalen Druckschwankungen. Bleiben diese Druckschwankungen über einen gewissen Zeitraum aus, besteht die Möglichkeit, dass der Schlauch abgeknickt, verstopft oder diskonnektiert ist.

1. Tab-Leiste **ALARM** → Softkey **PULSATION** → Unterpunkt "**Druck zu lange konstant" Alarm (Nur im Schlauchset geprüft)**
2. Drücken Sie auf die gewünschte Option. Die ausgewählte Option erkennen Sie an dem schwarzen Punkt im Optionsfeld⦿.
3. Zum Speichern der Änderung drücken Sie auf die Schaltfläche **Änderungen bestätigen.**

○ Keine Plausibilitäts-prüfung:	Kein Alarm
○ Sobald Druckamplitude unplausibel erscheint:	Alarm, wenn die innerhalb eines festen Zeitraums gemittelten Druckschwankungen kleiner sind, als der unter *Min. Amplitude* eingestellte Wert.
○ Wenn keine Druckamplitude erkennbar und Verdacht auf Problem:	Wenn die über einen festen Zeitraum gemittelten Druckschwankungen des Liquors geringer sind als der unter *Min. Amplitude* eingestellten Wert (siehe unten), wird der resultierende Druckabfall, der durch die Förderung einer sehr kleinen Menge Liquor auftritt, überprüft. Ist der Druckabfall größer als 5 mmHg, besteht die Möglichkeit, dass der Schlauch abgeknickt, verstopft oder diskonnektiert ist und ein Alarm wird ausgelöst.

6.2.3.3 Mindest Amplitude

Diese Einstellung ist nur sichtbar, wenn die erweiterten Einstellungen angezeigt werden. Siehe Kapitel *Erweiterte Einstellungen* auf *Seite 68*.

Mit dieser Funktion legen Sie die Druckdifferenz für die Einstellung *„Druck zu lange konstant“ Alarm* fest. Die Druckschwankungen des Liquors können sich abhängig von Patient und Anwendung unterscheiden. Ist die Druckschwankung des Liquors innerhalb eines festgelegten Zeitraums (siehe *Beobachtungsdauer* auf *Seite 63*) kleiner als der hier eingestellte Wert, wird ein Alarm ausgelöst.

1. Tab-Leiste **ALARM** → Softkey **PULSATION** → Unterpunkt **Min. Amplitude**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.
3. Zum Speichern der Änderung drücken Sie auf die Schaltfläche **Änderungen bestätigen**.

- ○ Standardwert: 0,5 mmHg
- ○ Minimalwert: 0,1 mmHg
- ○ Maximalwert: 0,5 mmHg

6.2.3.4 Beobachtungsdauer

Diese Einstellung ist nur sichtbar, wenn die erweiterten Einstellungen angezeigt werden. Siehe Kapitel *Erweiterte Einstellungen* auf *Seite 68*.

Mit der Einstellung *Beobachtungsdauer* kann der Zeitraum für die Einstellung „*Druck zu lange konstant“ Alarm* geändert werden. Ist die Druckschwankung des Liquors innerhalb dieses Zeitraums geringer als der unter *Min Amplitude* eingestellte Wert, wird ein Alarm ausgelöst.

1. Tab-Leiste **ALARM** → Softkey **PULSATION** → Unterpunkt **Beobachtungsdauer**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.
3. Zum Speichern der Änderung drücken Sie auf die Schaltfläche **Änderungen bestätigen**.

- Standardwert: 10 Minuten
- Minimalwert: 2 Minuten
- Maximalwert: 30 Minuten

6.2.4 Parenchym-/Tipsensor

Mit der Geräteoption *Parenchym-/Tipsensor* können Sie zusätzlich zum Drainageset einen Parenchym-/Tipsensor oder einen Katheter mit Tipsensor an den ***LiquoGuard®7*** anschließen. Nähere Informationen zu dieser *Geräteoption* finden Sie ab *Seite 119*.

6.2.5 Monitor/Diagnostik

Monitor/Diagnostik ist eine Geräteoption, um den ***LiquoGuard®7*** an ein Patientenmonitor-system und das Diagnostikrufsystem anzuschließen. Nähere Informationen zu dieser *Geräteoption* finden Sie ab *Seite 102*.

6.2.6 CPP / cMAP Sensor

CPP/cMAP ist eine Geräteoption, um einen arteriellen Blutdrucksensor an ***LiquoGuard®7*** anzuschließen und zusammen mit dem Liquordruck (Pcsf oder ICP) den Cerebralen Perfusionsdruck (CPP) anzuzeigen. Nähere Informationen zu dieser *Geräteoption* finden Sie ab *Seite 125*.

6.3 Setup

Wechseln Sie in der Tab-Leiste zum Dialogfeld SETUP. In den Untermenüs des Dialogfelds legen Sie die Systemeinstellungen des ***LiquoGuard®7*** fest.

6.3.1 Language

Spracheinstellungen

Im Untermenü LANGUAGE wählen Sie die Spracheinstellungen des ***LiquoGuard®7***.

1. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **LANGUAGE** → Unterpunkt **Language Settings**
2. Drücken Sie auf eine der angezeigten Sprachen. Die gewählte Sprache erkennen Sie an dem schwarzen Punkt im Optionsfeld⦿.

3. Drücken Sie am unteren Bildschirmrand auf die Schaltfläche **Neue Sprache laden** um die Änderung zu übernehmen.
4. Starten Sie den ***LiquoGuard®7*** neu.

6.3.2 Anzeige

6.3.2.1 Druckeinheit

Hiermit bestimmen Sie die für die Darstellung der Drücke verwendete Einheit.

1. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **ANZEIGE** → Unterpunkt **Druckeinheit**
2. Drücken Sie zum Ändern auf die Schaltfläche, welche die gewünschte Einheit anzeigt.

Die Änderung wird direkt übernommen.

Verfügbare Einheiten:

- mmHg (Standardwert)
- cmH_20

6.3.2.2 Zeitachsenskalierung

Ändern Sie den Wert der Einstellung *Zeitachsenskalierung*, um die Skalierung der Zeit-Achse im Dialogfeld DIAGRAMM anzupassen.

1. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **ANZEIGE** → Unterpunkt **Zeitachsenskalierung**
2. Drücken Sie die **+** und **-** Schaltflächen, um die Skalierung zu ändern.

Die Änderung wird direkt übernommen.

- Standardwert: 6 Sekunden
- Minimalwert: 6 Sekunden
- Maximalwert: 60 Sekunden

6.3.2.3 Hintergrundbeleuchtung im Akkubetrieb

Hier legen Sie fest, wie viel Zeit ab der letzten Berührung des Displays vergeht, bis die Leuchtkraft der Hintergrundbeleuchtung gedimmt wird. Durch die Verringerung der Leuchtkraft wird der Stromverbrauch im Akkubetrieb gesenkt. Das Dimmen der Displaybeleuchtung ist nur im Akkubetrieb möglich. Berühren Sie im gedimmten Zustand den Touchscreen des ***LiquoGuard®7***, wird die volle Leuchtkraft wiederhergestellt.

1. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **ANZEIGE** → Unterpunkt **Hintergrundlicht im Akkubetrieb**

2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um die Dauer zu ändern.

Die Änderung wird direkt übernommen.

- Standardwert: 10 Minuten
- Minimalwert: 2 Minuten
- Maximalwert: ALWAYS ON

6.3.2.4 Displayhelligkeit

Mit dieser Einstellung passen Sie die Helligkeit des Displays an.

1. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **ANZEIGE** → Unterpunkt **Displayhelligkeit**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um die Helligkeit zu ändern.

Die Änderung wird direkt übernommen.

- Standardwert: 100 %
- Minimalwert: 50 %
- Maximalwert: 100 %

Die minimale Displayhelligkeit ist auf einen unteren Wert begrenzt, um die Bedienbarkeit des ***LiquoGuard®7*** bei jeder Einstellung sicherzustellen.

6.3.2.5 Displaykontrast

Mit dieser Funktion bestimmen Sie den Kontrast des Displays.

1. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **ANZEIGE** → Unterpunkt **Displaykontrast**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um den Kontrast zu ändern.

Die Änderung wird direkt übernommen.

- Standardwert: 100 %
- Minimalwert: 50 %
- Maximalwert: 100 %

6.3.2.6 Datum / Zeitformat

Hier legen Sie das Datums- und Uhrzeitformat für die Darstellung im Dialogfeld **DIAGRAMM** fest.

1. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **ANZEIGE** → Unterpunkt **Datum / Zeitformat**

2. Drücken Sie so oft auf die nebenstehende Schaltfläche, bis das gewünschte Format angezeigt wird.

Die Änderung wird direkt übernommen.

Drei Formate stehen zur Auswahl (die Beispiele entsprechen dem siebten Tag des ersten Monats im Jahr 2012 und der Uhrzeit 15:17 Uhr):

- DD.MM.YYYY HH:MM (Standardwert) (Bsp.: 07.01.2012 15:17)
- MM/DD/YYYY HH:MM am/pm (Bsp.: 01/07/2012 03:17 pm)
- YYYY-MM-DD HH:MM (Bsp.: 2012-01-07 15:17)

6.3.2.7 Display Flowrate

Mit dieser Funktion legen Sie fest, ob die *Flowrate* im Hauptfenster **DIAGRAMM** angezeigt wird. Der Wert gibt die gemittelte Durchflussrate pro Stunde an und wird in ml/h angegeben. Bei Auslieferung des ***LiquoGuard®7*** ist die Anzeige aktiviert, sie kann jedoch jederzeit deaktiviert werden

1. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **ANZEIGE** → Unterpunkt **Display Flowrate**

- Flowrate sichtbar (Standardwert) ☑
- Flowrate nicht sichtbar ☐

6.3.3 Config

Im Dialogfeld CONFIG können Sie die Geräteeinstellungen des ***LiquoGuard®7*** ändern.

6.3.3.1 Tastaturformat

Mit dieser Einstellung passen Sie die Tastaturbelegung der Bildschirmtastatur an.

1. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **CONFIG** → Unterpunkt **Tastaturformat**
2. Drücken Sie auf die nebenstehende Schaltfläche, bis das gewünschte Format angezeigt wird.

Die Änderung wird direkt übernommen.

Verfügbare Formate:

- QWERTZ (Standardwert)

  Dies entspricht Tastaturen (z. B. deutsch), bei denen die ersten fünf Tasten der oberen Buchstabenzeile die Buchstaben Q, W, E, R, T, Z sind.

- QWERTY

  Dies entspricht Tastaturen (z. B. englisch), bei der die ersten fünf Tasten der oberen Buchstabenzeile die Buchstaben Q, W, E, R, T, Y sind.

6.3.3.2 Bestätigungsmeldung von Unterer Alarm < 2 mmHg

Mit dieser Funktion legen Sie fest, ob ein Warnhinweis mit Bestätigung angezeigt wird, wenn Sie versuchen den *Unteren Alarm* oder *Pset* auf Werte einzustellen, die kleiner sind als 2 mmHg bzw. 2 cmH_2O.

1. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **CONFIG** → Unterpunkt **Bestätigungsmeldung von unterer Alarm < 2 mmHg**

   - Bestätigungsmeldung aktiv (Standardwert) ☑
   - Bestätigungsmeldung deaktiviert ☐

6.3.3.3 Erweiterte Einstellungen

Mit dieser Funktion legen Sie fest, ob *Erweiterten Einstellungen* angezeigt werden. Diese Einstellungen sind für den normalen Betrieb nicht nötig und überwiegend für Experten vorgesehen.

1. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **CONFIG** → Unterpunkt **Erweiterte Einstellungen**

   - Erweiterte Einstellungen sichtbar ☑
   - Erweiterte Einstellungen nicht sichtbarer (Standardwert) ☐

6.3.3.4 Datum / Zeit Einstellungen

Nutzen Sie diese Einstellung, um die Systemzeit des ***LiquoGuard®7*** zu ändern.

Bevor Sie Änderungen an Datum und Uhrzeit vornehmen können, muss aus Sicherheitsgründen zuerst das Schlauchset abgezogen und der ***LiquoGuard®7*** neu gestartet werden.

Einstellungen

Datum ändern

1. Falls noch nicht geschehen, ziehen Sie das Schlauchset ab und starten den ***LiquoGuard®7*** neu.
2. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **CONFIG** → Unterpunkt **Datum/Zeit Einstellungen**
3. Drücken Sie in das Kästchen, in dem das momentan eingestellte Datum angezeigt wird.
4. Wählen Sie im **Bildschirmkalender** (siehe *Seite 30*) ein neues Datum aus.

Die Änderung wird direkt übernommen.

Uhrzeit ändern

1. Falls noch nicht geschehen, ziehen Sie das Schlauchset ab und starten den ***LiquoGuard®7*** neu.
2. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **CONFIG** → Unterpunkt **Datum/Zeit Einstellungen**
3. Drücken Sie auf das **Feld**, dass die momentane Uhrzeit anzeigt.
4. Löschen Sie durch Drücken der Schaltfläche **<=** auf der **numerischen Bildschirmtastatur** (siehe *Seite 29*) die zu ändernde Uhrzeit, wenn diese nicht automatisch gelöscht wird.
5. Geben Sie die neue Uhrzeit ein. Beachten Sie bei der Uhrzeiteingabe, dass zur Trennung von Stunden und Minuten ein Doppelpunkt zu setzen ist.
6. Drücken Sie auf die Schaltfläche **ENTER**, um die Eingabe zu speichern.

Die Änderung wird direkt übernommen.

6.3.4 Steuerung

Mit dem Dialogfeld *STEUERUNG* nehmen Sie Änderungen an der *Pumpensteuerung* des ***LiquoGuard®7*** vor.

Diese Einstellung ist nur sichtbar, wenn die erweiterten Einstellungen angezeigt werden. Siehe Kapitel *Erweiterte Einstellungen* auf *Seite 68* .

6.3.4.1 Flusswiderstand Schlauchset

Mit dieser Funktion passen Sie die Parameter der Flusswiderstandsmessung an.

Diese Einstellung ist nur sichtbar, wenn die erweiterten Einstellungen angezeigt werden. Siehe Kapitel *Erweiterte Einstellungen* auf *Seite 68*.

Beim Fördern von Flüssigkeiten durch einen Schlauch kommt es zu Druckverlusten. Wenn man den Liquordruck während der Drainage im selben Schlauchset bestimmen möchte, muss man diese Druckverluste kennen und während der Liquorförderung berücksichtigen.

Mit Hilfe der Flusswiderstandsmessung werden diese Druckverluste erfasst.

Wiederholrate

Mit dieser Einstellung legen Sie das Intervall für die automatische Messung des Flusswiderstandes fest.

1. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **STEUERUNG** → Unterpunkt **Wiederholrate**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um die Wiederholungsrate zu ändern.

3. Zum Speichern der Änderung drücken Sie auf die Schaltfläche **Änderungen bestätigen**.

- Standardwert: 30 Minuten
- Minimalwert: 2 Minuten
- Maximalwert: 24 Stunden / Manuell

⚠ Wurde die Einstellung **Manuell** gewählt, führt der ***LiquoGuard®7*** keine automatische Flussmessung durch. Die Verwendung dieser Einstellung setzt genaue Kenntnisse über das verwendete Zubehör voraus.

Vtest

Mit dem Parameter *Vtest* bestimmen Sie den Volumenstrom, der für die Ermittlung des Flusswiderstandes verwendet wird.

1. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **STEUERUNG** → Unterpunkt **Vtest**
2. Drücken Sie die **+** und **-** Schaltflächen, um Vtest zu ändern.
3. Zum Speichern der Änderung drücken Sie auf die Schaltfläche **Änderungen bestätigen**.

- Standardwert: 20 ml/h
- Minimalwert: 5 ml/h
- Maximalwert: 20 ml/h

Manuell

Mit dieser Funktion geben Sie selbst einen Wert für den Flusswiderstand an. Um Änderungen vornehmen zu können, müssen Sie vorher bei der Einstellung der Wiederholungsrate *Manuell* ausgewählt haben.

1. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **STEUERUNG** → Unterpunkt **Manuell**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um den Flusswiderstand zu ändern.
3. Zum Speichern der Änderung drücken Sie auf die Schaltfläche **Änderungen bestätigen**.

- Standardwert: 0,0
- Minimalwert: 0,0
- Maximalwert: 0,1

6.3.5 Wartung

6.3.5.1 Geräteoptionen registrieren (Software-Optionen aktivieren)

Für den ***LiquoGuard®7*** sind verschiedene Geräteoptionen verfügbar, mit denen der Funktionsumfang erweitert werden kann. Informationen zu den verfügbaren *Geräteoptionen* finden Sie im Anhang ab *Seite 100*. Geräteoptionen, die Sie bereits mit Ihrem ***LiquoGuard®7*** nutzen können, sind mit dem Vermerk **Aktiv** gekennzeichnet (bei unbeschränkter Laufzeit) oder es wird die noch verfügbare Restlaufzeit (Beispiel 23 Tage) angezeigt, wenn es sich um zeitlich beschränkte Geräteoptionen handelt.

Um neue Geräteoptionen für Ihr Gerät zu registrieren, benötigen Sie einen für die jeweilige Geräteoption und den jeweiligen ***LiquoGuard®7*** gültigen Key. Den Key zur Freischaltung von Geräteoptionen können Sie entweder über die USB-Schnittstelle einlesen oder über die Bildschirmtastatur eingeben.

KEYS VON USB LADEN

1. Speichern Sie die Datei, die den Registrierungsschlüssel beinhaltet, auf einem USB-Speicherstick.

   Speichern Sie die Datei im Originalzustand, ohne Veränderungen daran vorzunehmen.

   Speichern Sie die Datei nicht in einem Unterordner, sondern in der obersten Ebene des USB Sticks. Ansonsten wird sie nicht gefunden werden.

2. Verbinden Sie den USB-Speicherstick mit einem freien USB-Anschluss des ***LiquoGuard®7*** (siehe *Anschlussmöglichkeiten* auf *Seite 26*).

3. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **WARTUNG**

4. Drücken Sie auf die Schaltfläche **KEYS VON USB LADEN.**

Wurde der Registrierungsschlüssel von Ihrem Gerät erkannt und akzeptiert, wird dies durch den Vermerk *Aktiv* hinter der freigeschalteten Geräteoption angezeigt.

Handelt es sich bei dem Registrierungsschlüssel (Key) um einen zeitlich befristeten Zugang zu der jeweiligen Geräteoption, wird dies durch den Vermerk z. B. 30 Tage hinter der freigeschalteten Geräteoption angezeigt. Das Gerät wird jeweils die noch verbleibenden Tage anzeigen. Nach Ablauf dieser Restlaufzeit deaktiviert sich die Geräteoption automatisch.

Einstellungen

KEY EINGEBEN

1. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **WARTUNG**
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche **KEY EINGEBEN.**
3. Drücken Sie in das noch leere Eingabefeld.
4. Geben Sie den Key direkt über die **Bildschirmtastatur** ein.

   Inkludieren Sie auch alle Bindestriche in Ihre Eingabe.

   Sollte der Key mit einem abschließenden „&“ Zeichen geliefert werden, geben Sie dieses nicht mit ein.
5. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der **Entertaste**.

Wurde der Registrierungsschlüssel von Ihrem Gerät erkannt und akzeptiert, wird dies durch den Vermerk *Aktiv* hinter der freigeschalteten Geräteoption angezeigt.

Handelt es sich bei dem Registrierungsschlüssel um einen zeitlich befristeten Zugang zu der jeweiligen Geräteoption, wird dies durch den Vermerk z. B. 30 Tage hinter der freigeschalteten Geräteoption angezeigt. Das Gerät wird jeweils die noch verbleibenden Tage anzeigen. Nach Ablauf dieser Dauer deaktiviert sich die Geräteoption automatisch.

Sollten Sie bei der Eingabe von Keys Probleme haben und diese nicht die gewünschten Geräteoptionen freischalten, können Sie alle aktiven Keys zuerst löschen und dann erneut aktivieren. Stellen Sie unbedingt zuvor mit dem Lieferanten des Keys sicher, dass Ihr Key alle zu aktivierenden Geräteoptionen enthält (eventuell bereits zuvor aktivierte und neu zu aktivierende).

Zum Löschen aller aktiven Keys geben Sie *„remove keys“* ein und starten das Gerät anschließend neu. Alle Geräteoptionen sind nun *inaktiv*. Geben Sie nun den Key erneut ein und prüfen Sie, dass die gewünschten Geräteoptionen *aktiv* sind.

Es ist möglich, Keys für begrenzte Zeiträume zu aktivieren. In diesem Fall wird Ihnen in der Übersicht der Geräteoptionen die Restlaufzeit (z. B. 12 Tage) angezeigt. Das Aktivieren von Software Optionen ist erst dann möglich, wenn deren Restlaufzeit vollständig abgelaufen ist. Vorher wird ein gültiger Key vom Gerät akzeptiert, doch die Laufzeit der Geräteoptionen verändert sich nicht.

Den Key zur Freischaltung der Geräteoptionen bestellen Sie über Ihren lokalen LiquoGuard Händler oder direkt über den Hersteller:

Möller Medical GmbH
Wasserkuppenstraße 29-31
36043 Fulda, Germany
Tel. +49 (0) 661 / 94 19 5 – 0
Fax +49 (0) 661 / 94 19 5 – 850
info@moeller-medical.com

Bitte halten Sie für die Bestellung die Geräte ID des ***LiquoGuard®7*** bereit. Diese finden Sie unter:

1. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **WARTUNG**
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche **LiquoGuard Informationen**.

Die erhaltenen Keys sind nur auf dem bei der Bestellung angegebenen Gerät verwendbar und besitzen eine begrenzte Lebensdauer von 30 Tagen. Wird der Key innerhalb dieses Zeitraums nicht auf das Gerät übertragen, wird dieser danach nicht mehr akzeptiert.

6.3.5.2 LiquoGuard-Informationen

Unter *LiquoGuard-Informationen* finden Sie die folgenden Informationen über den ***LiquoGuard®7***.

- Geräte-ID
- Installierte Softwareversion
- STK Datum (Termin für die nächste Geräteüberprüfung)
- Kontakt (Anschrift und Kontaktdaten des Gerätehersteller s)

1. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **WARTUNG**
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche **LiquoGuard-Informationen**.

6.3.5.3 Geräteeinstellungen zurücksetzen

Mit dieser Funktion setzen Sie ALLE Einstellungen des ***LiquoGuard®7*** auf den Auslieferungszustand zurück.

1. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **WARTUNG**
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche **Alle Geräte-Einstellungen auf Werkszustand zurücksetzen**.
3. Drücken Sie im grünen Hinweisfenster auf die Schaltfläche **Ja, bitte Defaultwerte setzen!**

6.3.6 Voreinstellungen

Mit der Geräteoption *Voreinstellungen* können Sie unterschiedliche Anwendungsprofile auf ihrem ***LiquoGuard®7*** speichern. Zudem werden die Drainageeinstellungen im Schlauchset gespeichert. Dies erleichtert Ihnen den Wechsel zwischen verschiedenen ***LiquoGuard®7*** Geräten und die Unterbrechung der Drainage. Nähere Informationen zu dieser Geräteoption finden Sie ab *Seite 115* .

7 Alarmmeldungen und Abhilfe

7.1 Vorliegen einer Alarmbedingung

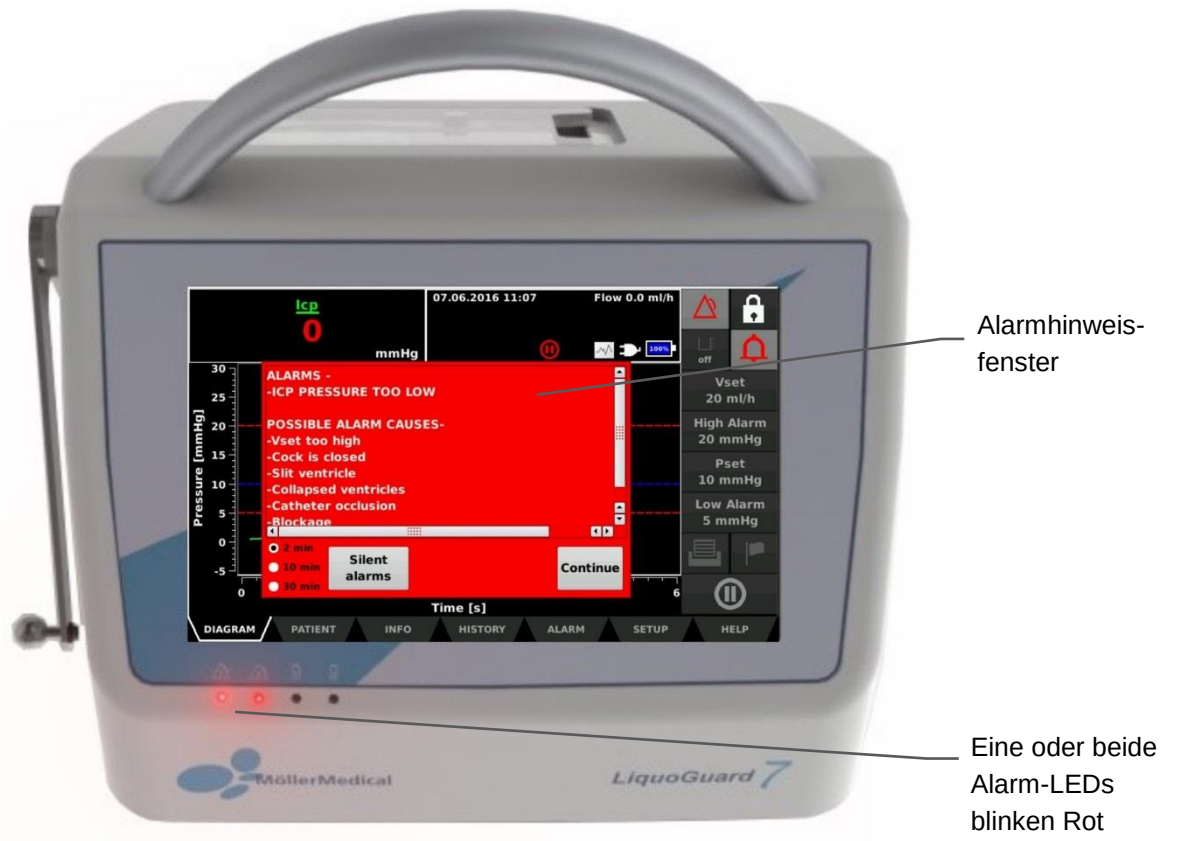

Abbildung 20: Optische Alarmsignale des ***LiquoGuard®7***, bei Vorliegen einer Alarmbedingung.

7.1.1 Technische und physiologische Alarmbedingung

Liegt eine technische oder physiologische Alarmbedingung vor, werden vom ***LiquoGuard®7*** die folgenden Alarmsignale erzeugt (siehe Abbildung 20):

- Die Haupt-Alarm LED (erste von links) auf der Gehäusefront blinkt rot
- Ein rotes Fenster mit der Alarmbedingung und Hinweisen auf mögliche Ursachen erscheint im Display
- Ein akustisches Alarmsignal (Trompetenruf) wird vom Gerät ausgegeben
- Im Falle eines Druckalarms wird der betreffende Druck rot dargestellt

Ist die Audioausgabe aufgrund einer Störung der Hauptsteuerung nicht möglich, wird ein alternatives Alarmsignal ausgegeben und die Backup LED (zweite von links) blinkt rot.

Liegen zeitgleich verschiedene Alarmbedingungen vor, werden diese gemeinsam in einem Alarmhinweisfenster angezeigt. Es liegt in der Verantwortung des medizinischen Personals

bzw. des Arztes, den tatsächlichen Grund für die Alarmbedingung herauszufinden. Wurde die Ursache für die Alarmbedingung behoben, deaktivieren sich die Alarmsignale mit einer kurzen Verzögerung selbstständig.

Sie haben die Möglichkeit für einen begrenzten Zeitraum den Alarm zu pausieren, um die Alarmbedingung zu beheben.

Alarmsignale für physiologische und technische Alarme werden erst nach einer gewissen Verzögerung ausgelöst. Teilweise können Sie diese Verzögerungszeit ändern (siehe *Seite 58*).

7.1.2 Alarmsignal pausieren

Liegt eine Alarmbedingung vor, bietet Ihnen der ***LiquoGuard®7*** verschiedene Möglichkeiten, den Alarm für einen begrenzten Zeitraum zu pausieren. Das vollständige Deaktivieren des Alarmsystems ist nicht möglich.

Alarm pausieren im Alarmhinweisfenster

Abbildung 21: Aufbau des Alarmhinweisfensters bei Vorliegen einer physiologischen oder technischen Alarmbedingung.

Über das Alarmhinweisfenster kann der Alarm für 2, 10 oder 30 Minuten pausiert werden (siehe *Abbildung 21*).

1. Wählen Sie im **Hinweisfenster** die gewünschte Dauer.
2. Drücken Sie auf die Schaltflächen **Alarmruhe,** um das akustische Alarmsignal für den eingestellten Zeitraum zu pausieren. Das Alarmhinweisfenster bleibt solange sichtbar, bis die Alarmbedingung beseitigt wurde.
   oder

Drücken Sie auf **Weiter,** wenn Sie den Alarm für die gewählte Dauer pausieren und zusätzlich das Alarmhinweisfenster ausblenden möchten. Um das Alarmhinweisfenster wieder einzublenden, drücken Sie auf die Schaltfläche **Alarm pausieren**.

Alarm unterdrücken im Dialogfeld DIAGRAMM

Eine Möglichkeit physiologische Alarme akustisch für 5 Minuten zu unterdrücken, besteht im Dialogfeld **DIAGRAMM**.

1. Wechseln Sie in der Tab-Leiste zum Dialogfeld **DIAGRAMM.**
2. Drücken Sie auf den Softkey **Alarm unterdrücken.**

Bei unterschiedlichen, zeitversetzt auftretenden Alarmbedingungen muss für jede einzelne Bedingung der Alarm unterdrückt werden.

Alarm unterdrücken deaktivieren

Ist der Alarm für eine Alarmbedingung unterdrückt, wird das durch das durchgestrichene Symbol im Display symbolisiert. Um den Alarm wieder zu aktivieren, drücken Sie erneut auf den Softkey **Alarm unterdrücken**.

Das Beheben der Ursache für eine Alarmbedingung führt nicht dazu, dass die Funktion *Alarm unterdrücken* deaktiviert wird. Tritt, nachdem die Ursache für die unterdrückte Alarmbedingung behoben wurde, dieselbe Alarmbedingung erneut ein, ertönt weder das akustische Alarmsignal noch wird das Alarmhinweisfenster angezeigt. Lediglich durch das Blinken der roten Haupt-Alarm LED werden Sie auf den vorliegenden Alarm aufmerksam gemacht.

7.1.3 Systemfehler

Wird eine Alarmbedingung aufgrund der internen Hard- und Softwareprüfungen ausgelöst, werden vom ***LiquoGuard®7*** die folgenden Alarmsignale erzeugt:

- Die Haupt-Alarm LED (erste von links) auf der Gehäusefront blinkt rot
- Ein rotes Fenster mit dem Fehlercode erscheint im Display (siehe *Abbildung 22*)
- Ein akustisches Alarmsignal (Trompetenruf) wird vom Gerät ausgegeben

Ist die reguläre Audioausgabe, aufgrund einer Störung der Hauptsteuerung, nicht möglich, wird ein alternatives Alarmsignal ausgegeben und die Backup LED (zweite von links) blinkt rot.

Alarme, die aufgrund von Systemfehlern auftreten, können nicht durch den Benutzer behoben oder pausiert werden. Starten Sie in diesem Fall das Gerät über den Ein/Aus

Schalter neu (siehe *Anschlussmöglichkeiten* auf *Seite 26*). Gelangt das Gerät immer wieder in diesen Zustand, ist es durch den Service zu überprüfen.

Abbildung 22: Aufbau des Alarmhinweisfensters bei Vorliegen eines Systemfehlers.

7.2 Überprüfung der Alarmfunktionen

Wird der ***LiquoGuard®7*** über den Ein/Aus Schalter eingeschaltet, wird während des Selbsttests ein kurzer Alarmton erzeugt. Weiterhin wird ein Funktionstest durchgeführt. Elemente wie die LEDs an der Gerätefront sowie der eingebaute Lautsprecher sind nicht Bestandteil des Funktionstests. Um die Funktion dieser Bauteile während eines Alarms zu gewährleisten, achten Sie während des Gerätestarts darauf, dass die beiden linken LEDs kurz rot aufblinken und der Lautsprecher ein hörbares Signal ausgibt. Andernfalls wenden Sie sich bitte an das Serviceteam der Möller Medical GmbH.

Das Alarmkonzept des ***LiquoGuard®7*** ist ausgehend von der Risikobetrachtung wie folgt konzipiert. Bei Vorliegen einer Alarmbedingung während des bestimmungsgemäßen Gebrauchs wird der Anwender immer von sichtbaren und hörbaren Alarmsignalen erreicht (d. h. ein Anwender muss immer in Hör- und/oder Sichtweite anwesend sein).

Der ***LiquoGuard®7*** ist mit physiologischen und technischen Alarmbedingungen ausgestattet.

Die Alarmbedingungs-Priorität ist mit HOHE Priorität für alle Alarmbedingungen festgelegt. Beim ***LiquoGuard®7*** werden sichtbare und hörbare Alarmsignale erzeugt. Das Alarmsystem ist für physiologische Alarmbedingungen mit nicht selbsthaltenden und für technische Alarmbedingungen mit selbsthaltenden Alarmsignalen konzipiert.

7.3 Alarmsystem, doppelte Sicherheit

Der Weg von der Druckmessung des ***LiquoGuard®7*** bis zum Alarm ist nach den Gesichtspunkten der doppelten Sicherheit ausgelegt. Das umfasst die zwei Sensoren des Schlauchsets, eine doppelte Messwertaufnahme und Verarbeitung sowie mehrere Möglichkeiten der Alarmerzeugung.

Stellt das Überwachungssystem während des Selbsttests beim Einschalten fest, dass die Kapazität des Backup-Akkus unter 50 % liegt, startet der ***LiquoGuard®7*** nicht und muss erst geladen werden.
Stellt das System während des Betriebs ein Problem mit dem Backup-Akku fest, muss der ***LiquoGuard®7*** durch den Service geprüft werden und darf vorerst nicht eingesetzt werden.

Die rote LED (erste von links) auf dem Gehäuse wird von der Hauptsteuerung des ***LiquoGuard®7*** angesprochen. Dieses Alarmsignal wird von Hinweisen auf dem Display unterstützt. Das akustische Signal der Hauptsteuerung ist der Trompetenruf.

Stellt das Überwachungssystem einen Fehler bei der Hauptsteuerung fest, erzeugt die Überwachung einen akustischen Alarm in Form eines rhythmischen Alarmtons mit fester Frequenz. Dieser Zustand wird als Backup-Alarm bezeichnet. Starten Sie das Gerät durch Betätigen des Ein/Aus Schalters neu. Gelangt das Gerät immer wieder in diesen Zustand, ist das Gerät durch den Service zu überprüfen.

Das Alarmsystem bezieht sich nur auf den ***LiquoGuard®7*** selbst. Eventuelle Signalisierungen eines extern angeschlossenen Systems entbinden den Anwender nicht von seiner Verpflichtung, auf Alarmsituationen, die vom ***LiquoGuard®7*** signalisiert werden, schnell und angemessen zu reagieren. Dies gilt auch, wenn ein externes System diese Alarmbedingung nicht anzeigen sollte.

7.4 Alarmsystemübersicht

Oberer Pcsf Druckgrenzwert überschritten

Physiologische Alarmbedingung	gemessener Druck im Schlauchset zu hoch
Technische Alarmbedingung	N/A
Alarmgrenze	Oberer Alarm vom Anwender einstellbar
Alarmbedingungsverzögerung	1 ± 0,5 Sekunde
Verzögerung der Alarmsignalerzeugung	vom Anwender einstellbar (siehe *Seite 58*)
Alarmsignal	hörbar/sichtbar
Alarmsignalbeschreibung im Anzeigedisplay	LIQUORDRUCK ZU HOCH
Audio pausierend	ja

Unterer Pcsf Druckgrenzwert unterschritten

Physiologische Alarmbedingung	gemessener Druck im Schlauchset zu niedrig
Technische Alarmbedingung	N/A
Alarmgrenze	Unterer Alarm vom Anwender einstellbar
Alarmbedingungsverzögerung	1 ± 0,5 Sekunde
Verzögerung der Alarmsignalerzeugung	vom Anwender einstellbar (siehe *Seite 58*)
Alarmsignal	hörbar/sichtbar
Alarmsignalbeschreibung im Anzeigedisplay	LIQUORDRUCK ZU GERING
Audio pausierend	ja

Alarmmeldungen und Abhilfe

Oberer ICP Druckgrenzwert überschritten

Physiologische Alarmbedingung	gemessener Druck vom Parenchym- bzw. Tipsensor zu hoch
Technische Alarmbedingung	N/A
Alarmgrenze	Oberer Alarm vom Anwender einstellbar
Alarmbedingungsverzögerung	1 ± 0,5 Sekunde
Verzögerung der Alarmsignalerzeugung	vom Anwender einstellbar (siehe *Seite 58*)
Alarmsignal	hörbar/sichtbar
Alarmsignalbeschreibung im Anzeigedisplay	ICP ZU HOCH
Audio pausierend	ja

Unterer ICP Druckgrenzwert unterschritten

Physiologische Alarmbedingung	gemessener Druck vom Parenchym-/Tipsensor zu niedrig
Technische Alarmbedingung	N/A
Alarmgrenze	Unterer Alarm vom Anwender einstellbar
Alarmbedingungsverzögerung	1 ± 0,5 Sekunde
Verzögerung der Alarmsignalerzeugung	vom Anwender einstellbar (siehe *Seite 58*)
Alarmsignal	hörbar/sichtbar
Alarmsignalbeschreibung im Anzeigedisplay	ICP ZU GERING
Audio pausierend	ja

Alarmmeldungen und Abhilfe

Oberer Flussgrenzwert überschritten

Physiologische Alarmbedingung	gemitteltes Fördervolumen zu hoch
Technische Alarmbedingung	N/A
Alarmgrenze	Oberer Flussalarm vom Anwender einstellbar
Alarmbedingungsverzögerung	1 ± 0,5 Sekunde
Verzögerung der Alarmsignalerzeugung	vom Anwender einstellbar (siehe *Seite 58*)
Alarmsignal	hörbar/sichtbar
Alarmsignalbeschreibung im Anzeigedisplay	LIQUORFLUSS ZU HOCH
Audio pausierend	ja

Unterer Flussgrenzwert unterschritten

Physiologische Alarmbedingung	gemitteltes Fördervolumen zu gering
Technische Alarmbedingung	N/A
Alarmgrenze	Unterer Flussalarm vom Anwender einstellbar
Alarmbedingungsverzögerung	1 ± 0,5 Sekunde
Verzögerung der Alarmsignalerzeugung	vom Anwender einstellbar (siehe *Seite 59*)
Alarmsignal	hörbar/sichtbar
Alarmsignalbeschreibung im Anzeigedisplay	LIQUORFLUSS ZU GERING
Audio pausierend	ja

Alarmmeldungen und Abhilfe

Pulsation stimmt nicht

Physiologische Alarmbedingung	Pulsationsfrequenz zu gering
Technische Alarmbedingung	N/A
Alarmgrenze	Pulsationsfrequenz < 30/min (wenn die Funktion *Wenn Pulsation ausfällt und Verdacht auf Problem* aktiv ist, wird der Alarm erst ausgelöst, wenn der Druckabfall durch das Fördern einer sehr geringe Menge Liquor > 5 mmHg ist)
Alarmbedingungsverzögerung	30 ± 0,5 Sekunden
Verzögerung der Alarmsignalerzeugung	1 Sekunde
Alarmsignal	hörbar/sichtbar
Alarmsignalbeschreibung im Anzeigedisplay	KEINE PULSATION
Audio pausierend	ja

Amplitude konstant

Physiologische Alarmbedingung	gemessener Druck nicht plausibel (konstant)
Technische Alarmbedingung	N/A
Alarmgrenze	vom Anwender einstellbar wenn die Funktion *Wenn Pulsation ausfällt und Verdacht auf Problem* aktiv ist, wird der Alarm erst ausgelöst, wenn der Druckabfall durch das Fördern einer sehr geringe Menge Liquor > 5 mmHg ist
Alarmbedingungsverzögerung	1 ± 0,5 Sekunden
Verzögerung der Alarmsignalerzeugung	keine nicht vom Anwender einstellbar
Alarmsignal	hörbar/sichtbar
Alarmsignalbeschreibung im Anzeigedisplay	LIQUORDRUCK ZU LANGE KONSTANT
Audio pausierend	ja

Alarmmeldungen und Abhilfe

Druckdifferenz Schlauchset zu Parenchym- bzw. Tipsensor zu groß

Physiologische Alarmbedingung	Gemessene Druckdifferenz zwischen ICP und Pcsf zu groß
Technische Alarmbedingung	N/A
Alarmgrenze	Druckabweichung ICP < > Pcsf vom Anwender einstellbar
Alarmbedingungsverzögerung	1 ± 0,5 Sekunden
Verzögerung der Alarmsignalerzeugung	vom Anwender einstellbar (siehe *Seite 58*)
Alarmsignal	hörbar/sichtbar
Alarmsignalbeschreibung im Anzeigedisplay	ICP Pcsf DRUCKDIFFERENZ ZU GROSS
Audio pausierend	ja

Füllstand des Haupt-Akkus zu gering

Physiologische Alarmbedingung	N/A
Technische Alarmbedingung	Akkufüllstand unterschreitet den Wert 20 %
Alarmgrenze	Füllstand des Haupt-Akku < 20 %
Alarmbedingungsverzögerung	20 ± 0,5 Sekunden
Verzögerung der Alarmsignalerzeugung	1 Sekunde
Alarmsignal	hörbar/sichtbar
Alarmsignalbeschreibung im Anzeigedisplay	FÜLLSTAND HAUPT-AKKU KRITISCH
Audio pausierend	ja

Alarmmeldungen und Abhilfe

Ende der Lebensdauer des Schlauchsets erreicht

Physiologische Alarmbedingung	N/A
Technische Alarmbedingung	Schlauchset hat seine festgelegte Nutzungsdauer erreicht
Alarmgrenze	N/A
Alarmbedingungsverzögerung	300 ± 0,5 Sekunden
Verzögerung der Alarmsignalerzeugung	1 Sekunde
Alarmsignal	hörbar/sichtbar
Alarmsignalbeschreibung im Anzeigedisplay	SCHLAUCHSET ABGELAUFEN
Audio pausierend	ja

Schlauchset diskonnektiert

Physiologische Alarmbedingung	N/A
Technische Alarmbedingung	Sensorkabel wird nicht mehr erkannt
Alarmgrenze	interne Gerätefestlegung
Alarmbedingungsverzögerung	1 ± 0,5 Sekunden
Verzögerung der Alarmsignalerzeugung	1 Sekunde
Alarmsignal	hörbar/sichtbar
Alarmsignalbeschreibung im Anzeigedisplay	SCHLAUCHSET DISKONNEKTIERT
Audio pausierend	ja

Alarmmeldungen und Abhilfe

Parenchym- bzw. Tipsensor diskonnektiert

Physiologische Alarmbedingung	N/A
Technische Alarmbedingung	Sensorkabel wird nicht mehr erkannt
Alarmgrenze	interne Gerätefestlegung
Alarmbedingungsverzögerung	1 ± 0,5 Sekunden
Verzögerung der Alarmsignalerzeugung	1 Sekunde
Alarmsignal	hörbar/sichtbar
Alarmsignalbeschreibung im Anzeigedisplay	PARENCHYM/TIPSENSOR DISKONNEKTIERT
Audio pausierend	ja

Sensordifferenz Schlauchset

Physiologische Alarmbedingung	N/A
Technische Alarmbedingung	Differenz zwischen den beiden Sensoren des Schlauchsets ist zu groß
Alarmgrenze	Differenz zwischen den beiden Sensoren ist > 4 mmHg
Alarmbedingungsverzögerung	10 ± 0,5 Sekunden
Verzögerung der Alarmsignalerzeugung	1 Sekunde
Alarmsignal	hörbar/sichtbar
Alarmsignalbeschreibung im Anzeigedisplay	SCHLAUCHSET SENSORDIFFERENZ
Audio pausierend	Nein

Alarmmeldungen und Abhilfe

Pumpenabdeckung der Pumpe geöffnet

Physiologische Alarmbedingung	N/A
Technische Alarmbedingung	Die Pumpenabdeckung der Pumpe steht offen oder ist nicht ganz geschlossen
Alarmgrenze	interne Gerätefestlegung
Alarmbedingungsverzögerung	3 ± 0,5 Sekunden
Verzögerung der Alarmsignalerzeugung	1 Sekunde
Alarmsignal	hörbar/sichtbar
Alarmsignalbeschreibung im Anzeigedisplay	KLAPPPE GEÖFFNET
Audio pausierend	ja

Störung Pumpe

Physiologische Alarmbedingung	N/A
Technische Alarmbedingung	Der ***LiquoGuard®7*** befindet sich im Modus *Anwendung läuft,* aber die Pumpe dreht sich aufgrund einer Blockade nicht.
Alarmgrenze	interne Gerätefestlegung
Alarmbedingungsverzögerung	1 ± 0,5 Sekunden
Verzögerung der Alarmsignalerzeugung	1 Sekunde
Alarmsignal	hörbar/sichtbar
Alarmsignalbeschreibung im Anzeigedisplay	ROTOR BLOCKIERT
Audio pausierend	ja

Alarmmeldungen und Abhilfe

Schlauchset defekt

Physiologische Alarmbedingung	N/A
Technische Alarmbedingung	Das Schlauchset funktioniert nicht richtig
Alarmgrenze	N/A
Alarmbedingungsverzögerung	1 ± 0,5 Sekunden
Verzögerung der Alarmsignalerzeugung	1 Sekunde
Alarmsignal	hörbar/sichtbar
Alarmsignalbeschreibung im Anzeigedisplay	SCHLAUCHSET FEHLER
Audio pausierend	ja

Parenchym- bzw. Tipsensor defekt

Physiologische Alarmbedingung	N/A
Technische Alarmbedingung	Der Parenchym- oder Tipsensor funktioniert nicht richtig
Alarmgrenze	N/A
Alarmbedingungsverzögerung	1 ± 0,5 Sekunden
Verzögerung der Alarmsignalerzeugung	1 Sekunde
Alarmsignal	hörbar/sichtbar
Alarmsignalbeschreibung im Anzeigedisplay	ICP SENSORFEHLER
Audio pausierend	ja

Alarmmeldungen und Abhilfe

Interne Sicherheitsmaßnahmen aus Hard- und Softwareprüfungen

-doppelte Sicherheit-

⚠ Starten Sie bei der folgenden Alarmbedingung den ***LiquoGuard®7*** durch Betätigen des Ein/Aus Schalters neu. Sollte sich das gleiche Verhalten wiedereinstellen, muss das Gerät durch den Service überprüft werden.

Physiologische Alarmbedingung	N/A
Technische Alarmbedingung	Interne Geräteauswertungen
Alarmgrenze	Interne Gerätefestlegungen
Alarmbedingungsverzögerung	1 – 10 Sekunden
Verzögerung der Alarmsignalerzeugung	nicht vom Anwender einstellbar festgelegt auf 3 Sekunden
Alarmsignal	hörbar/sichtbar
Alarmsignalbeschreibung im Anzeigedisplay	Gerätefehler XXXX
Audio pausierend oder Audio aus	ja

7.5 Alarmsystembeschreibung

Begriffe	Definitionen	Anwendung bei *LiquoGuard®7*	Erläuterung
Alarmbedingung	Zustand des Alarmsystems, wenn es festgestellt hat, dass eine mögliche oder wirkliche Gefährdung besteht.	• technische Alarmbedingungen • physiologische Alarmbedingungen • interne Sicherheitsmaßnahmen aus Hard- und Software-prüfungen	
Alarmbedingungsverzögerung	Zeit zwischen dem Auftreten eines auslösenden Ereignisses entweder beim Patienten (PHYSIOLOGISCHE ALARMBEDINGUNG), oder im Gerät (TECHNISCHE ALARMBEDINGUNG), bis zur Entscheidung des Alarmsystems, dass eine Alarmbedingung besteht.	siehe *Alarmsystemübersicht* auf *Seite 81*	
Alarmgrenze	Schwellwert, der von einem Alarmsystem benutzt wird, um eine Alarmbedingung festzustellen.	siehe *Alarmsystemübersicht* auf *Seite 81*	Bedienfeld
Alarm inaktiv	Zustand von unbestimmter Dauer, in dem ein Alarmsystem oder ein Teil eines Alarmsystems keine Alarmsignale erzeugt.	Der Anwender kann einzelne Alarmbedingungen inaktivieren, wenn diese aufgrund der Gegebenheiten eines Patienten nicht sinnvoll sind. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, diese bewusst auszustellen. siehe *Pulsation* auf *Seite 61*	
Alarm pausieren	Zustand von begrenzter Dauer, in dem das Alarmsystem oder ein Teil des Alarmsystems keine Alarmsignale erzeugt.	2, 10, 30 Minuten einstellbar	
Alarm unterdrücken	Zustand von begrenzter Dauer, in dem das Alarmsystem oder ein Teil des Alarmsystems keine Alarmsignale erzeugt.	Die Dauer ist auf 5 Minuten festgelegt. Es werden nur physiologische Alarme unterdrückt.	

Alarmmeldungen und Abhilfe

Begriffe	Definitionen	Anwendung bei *LiquoGuard®7*	Erläuterung
Alarmvoreinstellung	Satz von gespeicherten Konfigurationsparametern, einschließlich der Auswahl von Algorithmen und Anfangswerten für die Benutzung durch Algorithmen, die die Wirkung des Alarmsystems beeinflussen oder verändern.	siehe Geräteoption *Voreinstellungen* ab *Seite 115*	
Alarm-Einstellungen	Alarmsystemkonfiguration einschließlich aber nicht beschränkt auf: • Alarmgrenzen • Eigenschaften jeglicher Zustände der Alarmsignal-inaktivschaltung • Werte von Parameter-Variablen, die die Funktion des Alarmsystems bestimmen.	Teilweise einstellbar durch den Anwender siehe *Alarmsystemübersicht* auf *Seite 81*	
Alarmsignal	Signalart, die vom Alarmsystem erzeugt wird, um das Bestehen (oder das Eintreten) einer Alarmbedingung anzuzeigen.	• Optisches Alarmsignal durch zwei rote LEDs im Gehäuse • Optisches Alarmsignal durch ein Alarmhinweisfenster im Display • Hörbares Alarmsignal, Lautstärke ist einstellbar durch den Anwender (siehe *Seite 59*)	
Verzögerung der Alarmsignalerzeugung	Zeit von Beginn der Alarmbedingung bis zur Erzeugung des Alarmsignals.	Teilweise einstellbar durch den Anwender siehe *Alarmverzögerung* auf *Seite 58* und *Alarmsystemübersicht* auf *Seite 81*	
Deeskalation	Prozess, durch den ein Alarmsystem die Priorität einer Alarmbedingung oder die Dringlichkeit eines Alarmsignals herabsetzt.	N/A	

Alarmmeldungen und Abhilfe

Begriffe	**Definitionen**	**Anwendung bei *LiquoGuard®7***	**Erläuterung**
Eskalation	Prozess, durch den ein Alarmsystem die Priorität einer Alarmbedingung oder die Dringlichkeit eines Alarmsignals heraufsetzt.	N/A	
Falsch negative Alarmbedingung	Fehlen einer Alarmbedingung, wenn ein gültiges auslösendes Ereignis beim Patienten, im Gerät oder im Alarmsystem eingetreten ist.	Doppelt sicher	
Falsch positive Alarmbedingung	Bestehen einer Alarmbedingung, wenn kein gültiges auslösendes Ereignis beim Patienten, im Gerät oder im Alarmsystem eingetreten ist.	Führt zum sicheren Zustand des Gerätes.	
Informationssignal	Jedes Signal, das nicht ein Alarmsignal oder ein Erinnerungssignal ist.	Trifft zu.	
Selbsthaltendes Alarmsignal	Alarmsignal, das weiterhin erzeugt wird, nachdem sein auslösendes Ereignis nicht mehr besteht, bis es durch eine absichtliche Anwenderhandlung gestoppt wird.	Systemfehler	
Nicht-Selbsthaltendes Alarmsignal	Alarmsignal, das automatisch aufhört erzeugt zu werden, wenn das dazugehörige auslösende Ereignis nicht mehr besteht.	physiologische und technische Alarmbedingungen	
Physiologische Alarmbedingung	Alarmbedingung, die von einem überwachten, Patienten bezogenen Variablen herrührt.	Trifft zu.	

Begriffe	Definitionen	Anwendung bei *LiquoGuard®7*	Erläuterung
Technische Alarm-bedingung	Alarmbedingung her-rührend von einer über-wachten, Geräte bezogenen oder Alarm-system bezogenen Variablen.	Trifft zu.	
Alarm-Zurückset-zung	Aktion des Anwenders, welche die Aufhebung eines Alarmsignals verursacht, für das momentan keine zugehörige Alarmbe-dingung besteht.	N/A	

7.6 Abhilfe bei Störungen

In diesem Kapitel werden einige Störungen aufgezeigt, die in Zusammenhang mit dem ***LiquoGuard®7*** auftreten können.

Für jede Störung sind mehrere Lösungsmöglichkeiten aufgeführt. Die Vorschläge sollten in der aufgeführten Reihenfolge durchgeführt werden, bis der Fehler behoben ist. Sollten diese Lösungsvorschläge nicht zur Beseitigung der Störung beitragen, so ist der Defekt durch die Servicestelle von Möller Medical zu beheben.

Störungen	Lösung
Keine Funktion, das Display ist aus. oder Der ***LiquoGuard®7*** lässt sich nicht einschalten.	Starten Sie den ***LiquoGuard®7*** durch Betätigen des Ein/Aus-Schalters ein. Überprüfen Sie die Stromzuführung. Schalten Sie Mehrfach-Steckdosen ein. Überprüfen Sie die Zuleitungen. Laden Sie die Akkus des ***LiquoGuard®7***.
Die Pumpe dreht sich nicht, obwohl Pcsf (bzw. ICP) > Pset ist.	Pumpe befindet sich im Modus *Pause*. Drücken Sie auf den Softkey **Pause/Start** um die Drainage zu starten. oder Flusswiderstandsmessung wird gerade durchgeführt. oder Pumpe dreht sich erst, wenn der gemessene Liquordruck (Pcsf (bzw. ICP)) größer ist als Pset.

Alarmmeldungen und Abhilfe

Störungen	**Lösung**
Der Touchscreen lässt sich nicht mehr bedienen.	Falls Sie Handschuhe tragen, ziehen Sie diese aus und versuchen Sie erneut den ***LiquoGuard®7*** über den Touchscreen zu bedienen. oder Starten Sie den ***LiquoGuard®7*** durch Betätigen des Ein/Aus Schalters neu. Sollte sich das gleiche Verhalten wiedereinstellen, muss das Gerät durch den Service überprüft werden.
Bei der Eingabe über den Touchscreens werden die falschen Felder ausgewählt.	Starten Sie den ***LiquoGuard®7*** durch Betätigen des Ein/Aus Schalters neu. Dabei erfolgt die Kalibrierung des Touchscreens. Sollte sich das gleiche Verhalten wiedereinstellen, muss das Gerät durch den Service überprüft werden.
Störung aufgrund von ein-gedrungener Feuchtigkeit in die Steckverbindung.	Netzstecker ziehen. Steckverbindungen austrocknen lassen.
Das Gerät signalisiert einen wiederkehrenden Alarmton mit fester Frequenz.	Starten Sie den ***LiquoGuard®7*** durch Betätigen des Ein/Aus Schalters neu. Sollte sich das gleiche Verhalten wiedereinstellen, muss das Gerät durch den Service überprüft werden.

⚠ Der ***LiquoGuard®7*** darf durch den Anwender nicht geöffnet werden!

7.7 Service

Sollten Sie die Störung nicht selbst beheben können, wenden Sie sich bitte an die zuständige Servicestelle der **Möller Medical GmbH**.

Verbindung zum Service:

Tel.: +49 (0) 661 - 9 41 95 0

Fax: +49 (0)661 - 9 41 95 850

Hotline: +49 (0) 661 - 9 41 95 82

E-mail: service@moeller-medical.com

Bei jeder Rücklieferung des ***LiquoGuard®7*** muss durch ein geeignetes Desinfektionsverfahren ein mögliches Infektionsrisiko ausgeschlossen werden. Verbrauchsmaterialien sind entsprechend der Hygienerichtlinie zu entsorgen. Um das Auslaufen der Schlauchsets zu verhindern, achten Sie bei der Entsorgung der Drainage- und Infusionssets darauf, dass alle Hähne geschlossen sind.

Öffnen Sie niemals das Gerät, solange es mit dem Stromnetz verbunden ist, denn auch dann können interne Geräteteile noch spannungsführend sein.

Beim Wechseln des Haupt-Akkus (Typ 4S2P CGR-18650CG Block) ist unbedingt darauf zu achten, dass der Backup-Akku (Typ PA-L154.KO2.R002) komplett geladen ist.

Der Backup-Akku ist bei der STK vollständig zu laden.

System Log

Um die Störung Ihres ***LiquoGuard®7*** zu beheben, ist es manchmal nötig, vom Gerät gespeicherte *System Log* Daten an das Serviceteam zu übermitteln.

1. Verbinden Sie einen USB-Speicherstick mit Ihrem Computer.
2. Wechseln Sie in das oberste Verzeichnis des USB-Speichersticks, nicht in einen Unterordner.
3. Öffnen Sie durch einen Rechtsklick auf Ihrer Maus das Kontextmenü und wählen Sie **Neu** → **Textdokument (.txt-Datei)**.
4. Benennen Sie die soeben erstellte Datei in **export_logs.**
5. a. Wechseln Sie bei eingeschalteten ***LiquoGuard®7*** zum TAB „*INFO*“. Verbinden Sie den vorbereiteten USB-Speicherstick mit einem der USB-Anschlüsse Ihres ***LiquoGuard®7*** (siehe *Anschlussmöglichkeiten* ab Seite 26). Drücken Sie auf die Schaltfläche Dateien und warten Sie, bis der Dateimanager im Display erscheint.

oder

b. Schalten Sie nun den ***LiquoGuard®7*** aus und verbinden Sie den vorbereiteten USB-Speicherstick mit einem der USB-Anschlüsse Ihres ***LiquoGuard®7*** (siehe *Anschlussmöglichkeiten* ab *Seite 26*). Starten Sie den ***LiquoGuard®7*** und warten Sie, bis der Dateimanager im Display erscheint.

6. Wechseln Sie in der Tab-Leiste zum Dialogfeld **System Log**.
7. Drücken Sie auf die benötigten Dateien um diese auszuwählen. Die ausgewählten Dateien werden blau hinterlegt dargestellt. Der Name der Datei setzt sich aus dem Datum im Format Jahr-Monat-Tag, der Zeit in Stunden-Minute-Sekunden-Millisekunden zusammen.
8. Drücken Sie auf die Schaltfläche **Kopieren,** um die Daten auf den USB-Speicherstick zu übertragen. Ist der Kopiervorgang abgeschlossen, werden Sie durch ein grünes Hinweisfenster im Display darüber informiert.
9. Drücken Sie auf die Schaltfläche **Abbrechen** am rechten Bildschirmrand.

Die System Log Dateien können Sie nun in Form einer E-Mail an das Serviceteam übermitteln.

8 Pflege

8.1 Reinigung und Desinfektion

Es darf keine Feuchtigkeit in das Innere des Gerätes gelangen.

Vor dem Reinigen und Desinfizieren der Geräteoberfläche ist der Netzstecker zu ziehen. Für die Reinigung und Desinfektion sind fusselfreie, weiche Tücher zu benutzen.

Die Reinigung erfolgt mit einem befeuchten Tuch in Form einer „Scheuer-Wisch Desinfektion“. Das alleinige Einsprühen des Gerätes ist NICHT zur Reinigung geeignet. Bitte befolgen Sie stets die Anweisungen des Herstellers bezüglich der Konzentration und Einwirkzeit der Reinigungs-/Desinfektionsmittel.

Zur Reinigung der Oberflächen des ***LiquoGuard®7*** sind folgende Substanzen zugelassen:

Hersteller	Produkt	Einwirkzeit	Methode
--	Isopropanol 70 % wässrige Lösung	Bis vollständig verdunstet	Scheuerwisch
B. Braun	Meliseptol	Laut Herstellerinformation	Scheuerwisch
B. Braun	Meliseptol rapid	Laut Herstellerinformation	Scheuerwisch
Ecolab	Incidin Active	Laut Herstellerinformation	Scheuerwisch
Ecolab	Incidin Liquid	Laut Herstellerinformation	Scheuerwisch
Ecolab	Incidin Rapid	Laut Herstellerinformation	Scheuerwisch
Ecolab	Sani-Cloth Active	Laut Herstellerinformation	Scheuerwisch
Ecolab	Sekusept Aktiv	Laut Herstellerinformation	Scheuerwisch
Lysoform	Lysoformin 3000	Laut Herstellerinformation	Scheuerwisch
Metrex	CaviCide	Laut Herstellerinformation	Scheuerwisch
Metrex	CaviCide1	Laut Herstellerinformation	Scheuerwisch
Schülke	Acryl-Des	Laut Herstellerinformation	Scheuerwisch
Schülke	Mikrozid AF Liquid	Laut Herstellerinformation	Scheuerwisch
Schülke	Terralin protect	Laut Herstellerinformation	Scheuerwisch
Schülke	TPH protect	Laut Herstellerinformation	Scheuerwisch

Beachten Sie, dass die Reinigungs- und Desinfektionsmittel vor der Anwendung des ***LiquoGuard®7*** vollständig verdunstet sein müssen.

Sichtprüfung: Die Buchsen aller Anschlüsse und die Stecker der anzuschließenden Kabel müssen frei von Verschmutzungen und Feuchtigkeit aller Art sein.

8.2 Wartung

Bei Erreichen des STK Termins werden sie während des Bootvorgangs durch den ***LiquoGuard®7*** darüber informiert.

Die Instandsetzung, Erweiterung oder Änderung des Liquordrainagesystems ***LiquoGuard®7*** darf nur durch die Möller Medical GmbH oder eine vom Hersteller ausdrücklich dazu ermächtigte Person erfolgen.

Alle entsprechend geschulten Personen sind im Besitz eines entsprechenden Zertifikates des Herstellers, welches Gültigkeit haben muss, da die Zertifikate ablaufen. Lassen Sie sich das entsprechende Zertifikat gegebenenfalls zeigen.

Alle durchgeführten Arbeiten sind in einem mit Datum und Unterschrift versehenen Protokoll zu dokumentieren. Änderungen am Gerät durch Dritte sind nicht zulässig. Die Sicherheitstechnische Kontrolle (STK) nach der MPBetreibV (Medizinprodukte-Betreiber-verordnung) ist mindestens alle 12 Monate durchzuführen. Alle notwendigen Eintragungen laut MPBetreibV können im *Medizinproduktebuch* (siehe *Seite 155*) vorgenommen werden. Verwenden Sie den ***LiquoGuard®7*** nur, wenn das Gerät funktions- und/oder betriebssicher ist. Andernfalls ist es sofort durch den Geräteservice instand zu setzen.

8.3 Batterietausch

Der ***LiquoGuard®7*** darf durch den Anwender nicht geöffnet werden. Alle Serviceleistung, somit auch der Austausch von Lithium-Batterien dürfen nur von Personal durchgeführt werden, das durch den Hersteller entsprechend geschult worden ist.

8.4 Entsorgung

Dieses Gerät enthält Material, das im Sinne des Umweltschutzes zu entsorgen ist. Die europäische Richtlinie 2012/19/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE2) betrifft dieses Gerät. Dieses Gerät ist daher mit dem Symbol einer durchkreuzten Abfalltonne auf dem Typenschild gekennzeichnet.

Senden Sie Geräte, die nicht mehr benutzt werden, an die Möller Medical GmbH zurück. Dadurch wird sichergestellt, dass die Entsorgung in Übereinstimmung mit den nationalen Ausführungen der WEEE-Richtlinie geschieht.

9 Geräteoptionen

Zur Erweiterung des Funktionsumfangs des ***LiquoGuard®7*** besteht für Sie die Möglichkeit, verschiedene nützliche Geräteoptionen zu erwerben. Im Einzelnen sind dies die Optionen:

1. Monitor/Diagnostikruf
    - Anbindung des ***LiquoGuard®7*** an ein Patientenmonitorsystem
    - Übermittlung der Alarme über das Diagnostikrufsystem
2. Dokumentation
    - Eingabe der Patientendaten (Namen, Geburtsdatum, Größe/Gewicht, sonstige Bemerkungen)
    - Anwendungsdaten auf einen USB-Speicherstick kopieren
    - Marke setzen, um das spätere Auffinden wichtiger Zeitpunkte in den Anwendungsdaten zu erleichtern
    - Darstellung der maximalen und minimalen Drücke sowie des durchschnittlichen Volumenstroms im Dialogfeld HISTORY
    - Speichern von Bildschirmfotos sowie den eingestellten Werten in den Dialogfeldern ALARM und SETUP im internen Gerätespeicher (nur in Verbindung mit der Geräteoption *Drucken* möglich)
3. Voreinstellungen / Presetting
    - Speichern unterschiedlicher Anwendungsprofile auf dem ***LiquoGuard®7***
    - aktuelle Drainageeinstellungen im Schlauchset speichern
4. Drucken
    - Ausdrucken von Bildschirmfotos und den Einstellungen in den Dialogfeldern ALARM und SETUP mit einem Drucker
    - Speichern von Bildschirmfotos und den Einstellungen in den Dialogfeldern ALARM und SETUP auf einem USB-Speicherstick
5. Parenchym-/Tipsensor
    - Anschluss eines Parenchym-Druckmsensors (mit oder ohne Liquordrainage Kanal)
    - Anschluss eines Katheters mit Tipsensor (mit oder ohne Liquordrainage Kanal)

Geräteoptionen

6. CPP
    - Anschluss eines cMAP Sensors über den ***LiquoGuard®7*** Multi-Hub an die ***LiquoGuard®7*** Drainagepumpe zur invasiven Blutdruckmessung
    - Berechnung des Cerebralen Perfusionsdrucks (CPP) durch Subtraktion des ICP bzw. Pcsf -Werts vom cMAP-Wert
7. Infusionstest
    - Indirekte Messung der Liquorresorptionsfähigkeit bei Patienten mit Verdacht auf oder bestätigtem Normaldruck Hydrozephalus

Bei Bedarf können die gewünschten Geräteoptionen auf Ihrem ***LiquoGuard®7*** freigeschaltet werden (siehe 6.3.5.1), Geräteoptionen registrieren (Software-Optionen aktivieren). Wenden Sie sich in diesem Fall an den Hersteller oder einen lokalen authorisierten Vertriebspartner.

In den folgenden Abschnitten finden Sie einen Überblick und die Einstellungsmöglichkeiten der für den ***LiquoGuard®7*** verfügbaren Geräteoptionen.

Nicht alle Geräteoptionen sind in allen Märkten verfügbar.

Geräteoptionen

9.1 Monitor/Diagnostikruf

Mit der Geräteoption *Monitor/Diagnostikruf* haben Sie die Möglichkeit, den ***LiquoGuard®7*** an ein Patientenmonitor- und das Diagnostikrufsystem anzuschließen.

9.1.1 Patientenmonitorsystem

Mittels eines Adapterkabels (siehe *Zubehör* ab *Seite 151*) können Sie den ***LiquoGuard®7*** mit einem Patientenmonitorsystem verbinden (siehe *Anschlussmöglichkeiten* ab *Seite 26*) und den am ***LiquoGuard®7*** dargestellten Druckwert an das Monitorsystem weiterleiten. Vor dem Anschließen lesen Sie bitte zuerst die Voraussetzungen unter *Produktfremde Zusatzausrüstung* auf *Seite 16*.

⚠ Überprüfen Sie unbedingt unter Eingangs- und Ausgangssignale auf *Seite 141*, ob Ihr Patientenmonitorsystem den Anforderungen des ***LiquoGuard®7*** entspricht. Das Monitorsystem darf nicht zur Überwachung angewendet werden. Maßgeblich ist der Wert, der auf dem Display des ***LiquoGuard®7*** angezeigt wird!
Betreiben Sie den ***LiquoGuard®7*** stets so, dass Sie eine Reaktion auf akustische Alarme gewährleisten können.
Achten Sie beim Anschließen des ***LiquoGuard®7*** an das Monitorsystem stets darauf die Kalibrierung durchzuführen.

1. Stecken Sie das **Monitorkabel** in den **Patientenmonitorausgang** des ***LiquoGuard®7***.
2. Verbinden Sie das andere Ende des **Monitorkabels** mit dem **analogen Druckeingang** Ihres Monitorsystems. Der ***LiquoGuard®7*** erkennt die Verbindung und zeigt im Display ein Auswahlfenster mit Einstellungsmöglichkeiten und der Kalibrierfunktion.
3. Wählen Sie **Die Druckausgabe simulieren mit folgenden Werten [mmHg]**.
4. Drücken Sie auf den Wert **0**, um den Nullabgleich zwischen ihrem Monitorsystem und dem ***LiquoGuard®7*** durchzuführen.
5. Führen Sie nun gemäß der Gebrauchsanweisung Ihres Monitorsystems den Nullabgleich am Monitorsystem durch.
6. Wählen Sie anschließend am ***LiquoGuard®7*** unter **Die Druckausgabe simulieren mit folgenden Werten** die übrigen Werte aus und überprüfen Sie deren korrekte Darstellung am Monitorsystem.
7. Werden die simulierten Werte korrekt angezeigt, wählen Sie am ***LiquoGuard®7*** den Punkt **Schlauchset** oder falls verfügbar, **Parenchym-/Tipsensor** als Quelle für die Druckwertausgabe am Monitorsystem (*Parenchym-/Tipsensor* ist eine Geräteoption. Nähere Informationen hierzu finden Sie im Anhang ab *Seite 119*).

8. Der gewählte Druckwert wird nun an Ihr Monitorsystem übergeben und angezeigt.

○ Druckausgabe Simulieren mit folgenden Werten (Standardwert):	-20 mmHg, 0 mmHg, 20 mmHg, 50 mmHg, 100 mmHg
○ Schlauchset:	Pcsf wird am Patientenmonitor angezeigt.
○ Parench./Tipsensor:	ICP wird am Patientenmonitor angezeigt (*Parenchym-/Tipsensor* ist eine Geräteoption. Nähere Informationen hierzu finden Sie ab *Seite 119*).

Um die Kalibrierung zum späteren Zeitpunkt erneut aufzurufen, wählen Sie im Dialogfeld ALARM das Untermenü MONTITOR/DIAGNOSTIK. Alternativ können Sie auch das Verbindungskabel zunächst abziehen und anschließend wieder anstecken.

9.1.2 Diagnostikrufsystem

Sie können den ***LiquoGuard®7*** zur Alarmweiterleitung mithilfe eines geeigneten Kabels an ein Diagnostikrufsystem (oft auch bezeichnet als Schwesternruf) anschließen (siehe Anschlussmöglichkeiten ab Seite 26). Die Funktion dieser Verbindung muss im Einzelfall überprüft und validiert werden. Vor dem Anschließen lesen Sie bitte zuerst die Voraussetzungen unter Produktfremde Zusatzausrüstung auf Seite 16.

Überprüfen Sie unbedingt unter Eingangs- und Ausgangssignale auf Seite 141, ob Ihr Diagnostikrufsystem den Anforderungen des ***LiquoGuard®7*** entspricht.

Durch die Alarmweiterleitung entfällt nicht das Kontrollieren des Patienten. Beachten Sie in jedem Fall immer die Alarmmeldungen des ***LiquoGuard®7.***

Die Diagnostikrufsysteme in klinischen Einrichtungen unterscheiden sich in der Art wie sie auf die Relaisschaltung in einem Gerät reagieren. Informieren Sie sich daher im Vorfeld, welche Einstellung für das eingesetzte Diagnostikrufsystem geeignet ist.

Wenn Sie sich nicht sicher sind, welche Relaisschaltung Ihr Diagnostikrufsystem verwendet, können Sie auch durch Probieren die richtige Einstellung finden. Um die richtige Einstellung zu finden, gehen Sie wie im Folgenden beschrieben vor.

1. Verbinden Sie den ***LiquoGuard®7*** mit dem Diagnostikrufsystem. Der ***LiquoGuard®7*** erkennt die Verbindung und zeigt im Display ein Auswahlfenster mit Einstellungsmöglichkeiten.
2. Wählen Sie unter **Diagnostikruf** die Einstellung **Geschlossen bei Alarm.**
3. Drücken Sie anschließend die Schaltfläche **Diagnostikruf testen**.

Geräteoptionen

Wurde der Alarm über Ihr Diagnostikrufsystem übertragen, behalten Sie die Einstellung bei. Falls nicht, führen Sie den gleichen Test erneut aus, jedoch diesmal mit der Einstellung *Offen bei Alarm*.

- Geschlossen bei Alarm (Standardwert): Weiterleitung des Alarms über das Diagnostikrufsystem bei geschlossenem Relais am ***LiquoGuard®7***.
- Offen bei Alarm: Weiterleitung des Alarms über das Diagnostikrufsystem bei geöffnetem Relais am ***LiquoGuard®7***.

Um die Einstellung zu einem späteren Zeitpunkt erneut aufzurufen, wählen Sie im Dialogfeld Alarm das Untermenü **MONITOR/DIAGNOSTIK**. Alternativ können Sie auch das Verbindungskabel zunächst abziehen und anschließend wieder anstecken.

9.2 Dokumentation

Die Geräteoption *Dokumentation* ermöglicht Ihnen durch die Funktionen *Patientendaten*, *Anwendungsdaten* und *History* eine ausführliche Dokumentation des gesamten Drainageverlaufs.

9.2.1 Patientendaten

Mit der Funktion *Patientendaten* speichern Sie Daten wie Name, Geburtsdatum, Größe/Gewicht und sonstige Bemerkungen direkt im ***LiquoGuard®7***. Der gespeicherte Patientenname wird Ihnen im Dialogfeld DIAGRAMM angezeigt.

Abbildung 23: Patientendaten

1. Wechseln Sie in der Tab-Leiste zum Dialogfeld **PATIENT.**
2. Wählen Sie eines der verfügbaren Felder aus und nehmen Sie über die Bildschirmtastatur die Eingabe vor (siehe ab *Seite 29*).
3. Zum Speichern der Änderung drücken Sie auf die Schaltfläche **Änderungen bestätigen**.

9.2.2 Anwendungsdaten

Diese im Programmumfang der Geräteoption *Dokumentation* enthaltene Funktion dokumentiert und speichert für Sie den gesamten Verlauf der Drainage. Zur internen Datenspeicherung verfügt der ***LiquoGuard®7*** über einen mehrere Gigabyte großen Speicher. Die aufgezeichneten Anwendungs-daten können mithilfe eines USB-Speichersticks vom ***LiquoGuard®7*** ausgelesen werden.

Beim Start des ***LiquoGuard®7*** wird der Speicher des ***LiquoGuard®7*** bereinigt, sodass immer 500MB zur Speicherung von Patientendaten zur Verfügung stehen. Dies kann im Falle von Überfüllung des Speichers zum Löschen von Patientendaten führen.

Geräteoptionen

Wenn Sie zusätzlich zur Geräteoption *Dokumentation* die Geräteoption *Infusionstest* aktiviert haben, ist die Funktion *Anwendungsdaten* auch für diese Option anwendbar.

Bei der Drainage werden die folgenden *Anwendungsdaten* aufgezeichnet:

- TIME STAMP: Zeitpunkt der Messung im Format YYYY-MM-DD_HH:MM:SS
- Pcsf: Pcsf Druckwert in mmHg
- ICP: ICP Druckwert in mmHg
- cMAP: Mittlerer Arterieller Druck gemessen in Höhe Foramen Monroi
- CPP: Cerebraler Perfusionsdruck
- PSET: Eingestellter Solldruck in mmHg
- VSET: Flow (am ***LiquoGuard®7*** eingestellte Fördergeschwindigkeit der Drainagepumpe in ml/h)
- VCURRENT: Aktuelle Fördergeschwindigkeit im ml/h
- MODE: Betriebszustand des ***LiquoGuard®7***

  0 = Pause

  20 = Betrieb
- FLAGS: binär codierte Anzeige der aufgetretenen Alarme
- DRAINED: Aufsummiertes drainiertes Liquorvolumen
- PMIN: Untere Druckalarmgrenze
- PMAX: Obere Druckalarmgrenze
- VMIN: Untere Flussalarmgrenze
- VMAX: Obere Flussalarmgrenze

Bei der Infusion werden die folgenden *Anwendungsdaten* aufgezeichnet:

- TIME STAMP: Zeitpunkt der Messung im Format YYYY-MM-DD_HH:MM:SS
- Pcsf: Pcsf Druckwert in mmHg
- PLATEAU: Stabilisierter Druckwert während der Infusion
- PSTART: Druck vor der Infusion
- ROF: Resistance to Outflow
- VSET: Flow (am ***LiquoGuard®7*** eingestellte Fördergeschwindigkeit der Pumpe in ml/h)

Geräteoptionen

- VCURRENT: Aktuelle Fördergeschwindigkeit im ml/h
- VOLUME: Aktuell infundiertes Volumen
- DEVICE_STATUS: Betriebszustand des ***LiquoGuard®7***
  0 = Pause
  20 = Betrieb
- ALARM_STATUS: binär codierte Anzeige der aufgetretenen Alarme

9.2.2.1 Anwendungsdaten auf USB-Speicherstick übertragen

Um die gespeicherten Daten von Ihrem ***LiquoGuard®7*** abzurufen, muss erst ein USB-Speicherstick vorbereitet werden.
Vorbereitung des USB-Speichersticks:

1. Verbinden Sie den USB-Speicherstick mit einem Computer.
2. Wechseln Sie nun in das oberste Verzeichnis des USB-Speichersticks, nicht in einen Unterordner.
3. Öffnen Sie durch einen **Rechtsklick** mit ihrer Maus das Kontextmenü des Ordners und wählen Sie **Neu** → **Textdokument (.txt-Datei)**.
4. Benennen Sie die neu erstellte Datei um in **export_logs.**

Mit dem vorbereiteten USB-Speicherstick haben Sie nun die Möglichkeit, den Dateimanager des ***LiquoGuard®7*** aufzurufen und die gespeicherten Daten auf den USB-Speicherstick zu kopieren.

Daten auf USB-Speicherstick kopieren:

1. Falls der ***LiquoGuard®7*** ausgeschaltet ist, schalten Sie ihn nun ein.
2. Wechslen Sie zum TAB „*INFO*“. Verbinden Sie den vorbereiteten USB-Speicherstick mit einem der USB-Anschlüsse des ***LiquoGuard®7*** (siehe *Anschlussmöglichkeiten* ab *Seite 26*).
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche Deteien und warten Sie, bis der Dateimanager im Display erscheint.
4. Wechseln Sie in der Tab-Leiste des Dateimanagers zum Dialogfeld **HISTORY**.
5. Drücken Sie nun auf die zu kopierenden Dateien, um diese auszuwählen. Die ausgewählten Dateien werden blau hinterlegt dargestellt (siehe *Abbildung 24*). Der Name der Datei setzt sich aus dem Patientennamen (falls dieser im Dialogfeld *PATIENT* gespeichert wurde), dem Datum und der Zeit an dem die Anwendung gestartet wurde zusammen (Name_Jahr-Monat-Tag_Stunden-Minuten-Sekunden-Millisekunden.txt).

Abbildung 24: Auszug aus dem Dialogfeld HISTORY.
Ausgewählte Dateien werden blau hinterlegt dargestellt.

6. Drücken Sie, nachdem Sie die gewünschten Datensätze ausgewählt haben, auf die Schaltfläche **Kopieren**. Die erfolgreiche Übertragung der Daten auf den USB-Speicherstick wird Ihnen durch ein grünes Hinweisfenster im Display mitgeteilt.
7. Drücken Sie nun die Schaltfläche **Abbrechen** am rechten Bildschirmrand um den Dateimanager zu beenden.
8. Bestätigen Sie im grünen Hinweisfenster, dass Sie den Dateimanager verlassen möchten.

Die auf dem USB-Speicherstick gespeicherten Daten befinden sich im Ordner *userlogs → logs. Diese* können Sie nun mit dem Texteditor Ihres Computers betrachten (siehe *Abbildung 25*) oder in ein Tabellenkalkulationsprogramm importieren. Wie die Daten in das von Ihnen verwendete Tabellenkalkulationsprogramm importiert werden können, entnehmen Sie bitte der Gebrauchsanweisung Ihrer Software.

⚠ Wenn Sie das nächste Mal Daten vom ***LiquoGuard®7*** auf den gleichen USB-Speicherstick kopieren, werden die Ordner syslog und userlogs überschrieben. Somit werden die darin enthaltenen Dateien gelöscht. Vergessen Sie daher nicht die Daten vorher auf Ihrem Computer zu sichern.

TIMESTAMP	PCSF	ICP	cMAP	CPP	PSET	VSET	VCURRENT	MODE	FLAGS
2020-06-03_20:03:28	+0	NA	NA	NA	-3	+20	+0	20	0
2020-06-03_20:03:48	+0	NA	NA	NA	-3	+20	+0	20	0
2020-06-03_20:04:08	+0	NA	NA	NA	-3	+20	+0	20	0
2020-06-03_20:04:11	+0	NA	NA	NA	-3	+20	+0	0	0
2020-06-03_20:04:13	+0	NA	NA	NA	-3	+20	+0	0	0
2020-06-03_20:04:16	+0	NA	NA	NA	-3	+20	+0	0	0
2020-06-03_20:04:20	+0	NA	NA	NA	-3	+20	+0	0	0

Abbildung 25: Auszug eines Textdokuments, das mit der Funktion *Anwendungsdaten* aufgezeichnet wurde.

9.2.3 Marke setzen

Die Funktion *Marke setzen* erleichtert Ihnen das Auffinden wichtiger Zeitpunkte in den gespeicherten Anwendungsdaten. Die gesetzten Marken werden in den Anwendungsdaten mit *Marke: Hier steht der von Ihnen eingegebene Markenname* dargestellt.

1. Tab-Leiste **DIAGRAMM**.
2. Drücken Sie auf den Softkey **MARKE SETZEN**.
3. Drücken Sie in das leere Feld, unterhalb von MARKER SETZEN BEI.

4. Über die Bildschirmtastatur geben Sie den gewünschten Namen für die Markierung ein und bestätigen die Eingabe durch Drücken auf **ENTER**.
5. Drücken Sie auf die Schaltfläche **Änderungen bestätigen,** um die Marke zu setzen. Drücken Sie hingegen auf die Schaltfläche **Abbrechen** um die Marke zu verwerfen.

9.2.4 History

Um die Option History zu nutzen, ist es unbedingt erforderlich, ein Schlauchset an den ***LiquoGuard®7*** anzuschließen.

Mit der Funktion *History* haben Sie die Möglichkeit, sich den Verlauf der Druck- und Flusswerte, sowie eine Volumenbilanzierung anzeigen zu lassen.

9.2.4.1 Graph

Im Untermenü *GRAPH* werden die Verläufe der Druck- und Flusswerte der aktuellen Anwendung in Diagrammform (*Abbildung 26*) dargestellt.

Druck-Kurve (Diagramm oben)

- Weiße Kurve: Maximal- und Minimalwerte des Pcsf
- Grüne Kurve: Maximal- und Minimalwerte des ICP (die grüne Kurve wird nur bei angeschlossenem Parenchym- bzw. Tipsensor angezeigt). Nähere Informationen zu dieser Funktion finden Sie im Abschnitt *Parenchym-/Tipsensor* ab *Seite 119*.)
- Gelbe Kurve: Maximal- und Miniamlwerte des CPP (die gelbe Kurve wird nur angezeigt, wenn ein MAP Sensor und ein Schlauchset angeschlossen sind). Details zu dieser Option finden Sie unter *CPP/cMAP* ab *Seite 125*.)
- x-Achse: variable Zeitskala im Format Tage:Stunden:Minuten
- y-Achse: Druck in mmHg

Fluss-Kurve (Diagramm unten)

- weiße Kurve: durchschnittlich geförderte Liquormenge
- x-Achse: variable Zeitskala im Format Monat/Tag Stunden:Minuten
- y-Achse: Fluss in ml/h
    - Mit den Pfeiltasten **Vor** und **Zurück** navigieren Sie auf der Zeitachse vor und zurück.
    - Verwenden Sie den Softkey **Verkleinern** um die Auflösung der zeitlichen Skalierung (x-Achse) zu verringern und den Softkey **Vergrößern** um sie zu erhöhen.

Geräteoptionen

- Standardwert: 3 Stunden
- Minimalwert: 3 Stunden
- Maximalwert: 30 Tage

  - Die Taste **Auswahl der anzuzeigenden Kurven** ermöglicht es Ihnen, die Darstellung der unterschiedlichen Druckmessungen an- oder abzuwählen.
  - Die Skalierung der (y-Achse) der Druck-Kurve erfolgt über den Softkey **Skalierung der Achse auf Optimum**, bzw. **Skalierung der Achsen auf Maximum**.

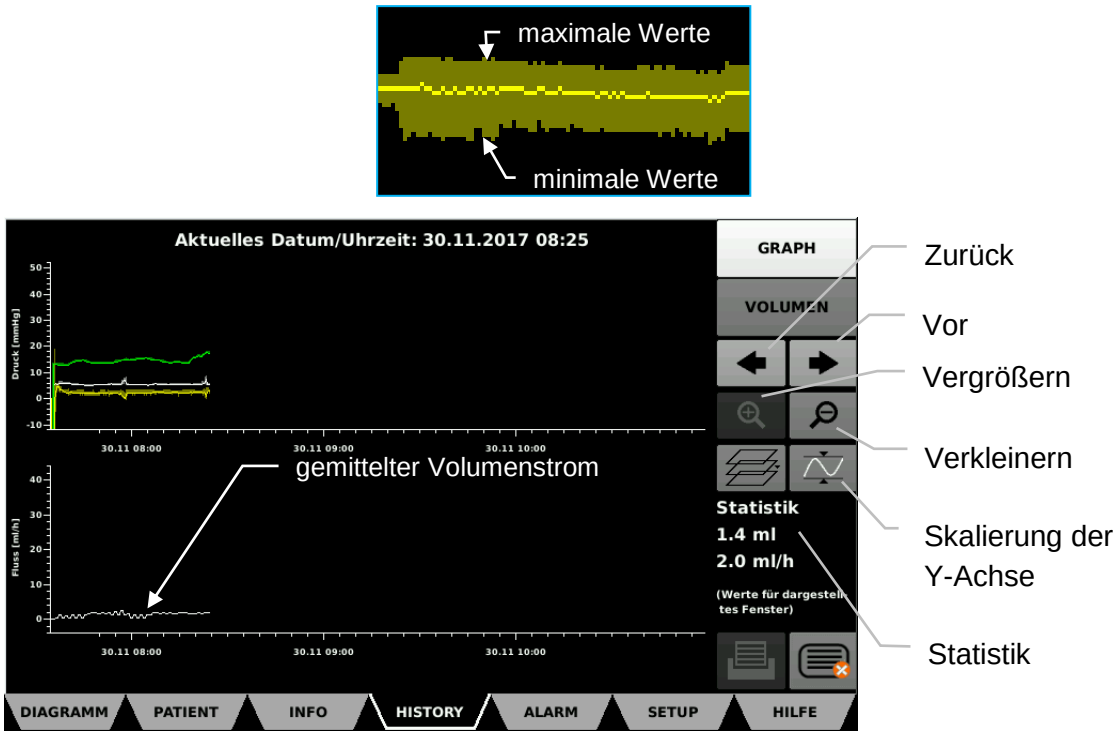

Abbildung 26:Diagramme im Dialogfeld HISTORY

Statistik

Am rechten Fensterrand des Dialogfelds befindet sich die Volumenstatistik. Hier werden Ihnen das drainierte Volumen [ml] und der gemittelte Volumenstrom [ml/h] **für den im Diagramm dargestellten Zeitraum** angezeigt.

9.2.4.2 Volumen

Im Untermenü **VOLUMEN** (siehe *Abbildung 27*) lassen Sie sich die Volumenbilanzierung der aktuellen Anwendung berechnen und anzeigen. Die Werte entsprechen immer der tatsächlichen Volumenbilanz des angegebenen Zeitraums. Solange die variablen oder festen Zeiträume noch nicht erreicht sind, wird die bis dahin tatsächlich geförderte Menge angezeigt.

Geräteoptionen

Wird bei einem Patienten während einer Anwendung mehrfach das Schlauchset gewechselt, ohne das Gerät abzuschalten, wird die Bilanz bis zum Ende der Anwendung weitergeführt. Somit kann zum Schluss die gesamte drainierte Menge abgelesen werden.

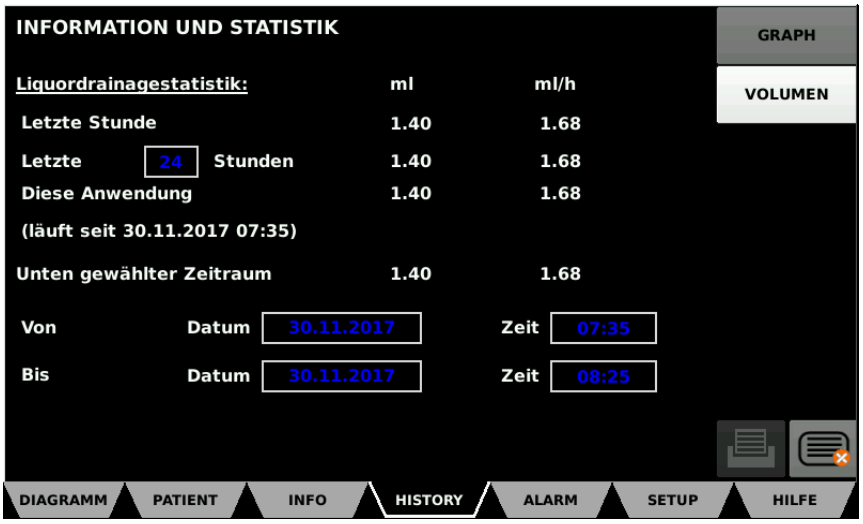

Abbildung 27: Überblick über das Untermenü *VOLUMEN* im Dialogfeld *HISTORY.*

Letzte Stunde:	Zeigt das geförderte Volumen (ml) und den mittleren Volumenstrom (ml/h) der letzten 60 Minuten.
Der letzten "X" Stunden:	Drücken Sie auf das Eingabefeld und geben Sie über das **numerische Bildschirmtastenfeld** einen Zeitraum in vollen Stunden an (1 – 99). Das in diesem Zeitraum abgepumpte Volumen (ml) und der mittlere Volumenstrom (ml/h) werden berechnet und angezeigt.
Diese Anwendung:	Zeigt das geförderte Volumen (ml) und den mittleren Volumenstrom (ml/h) der gesamten Anwendung.
Unten gewählter Zeitraum:	Geben Sie in das Feld *VON* einen Startzeitpunkt und in das Feld *BIS* einen Endzeitpunkt ein. Drücken Sie anschließend den Softkey **Berechnen**. Berechnet wird das geförderte Volumen (ml) und der mittlere Volumenstrom (ml/h) für diesen Zeitraum.

9.2.4.3 History löschen

Um die gespeicherten Daten im Dialogfeld HISTORY zu löschen, drücken Sie auf den Softkey **History löschen**. Zusätzlich zu den Volumen- und Flusswerten werden auch die Alarmhistorie sowie die Patientendaten gelöscht. Alternativ wird die Historie der Volumen- und Flusswerte beim Starten einer neuen Anwendung beziehungsweise durch den Neustart des Gerätes automatisch gelöscht.

9.2.5 Drucken

Diese Funktion kann in der Geräteoption *Dokumentation* nur genutzt werden, wenn zusätzliche die Geräteoption *Drucken* freigeschaltet ist.

Haben Sie neben *Dokumentation* zusätzlich die Geräteoption *Drucken* aktiviert, werden alle aufgenommenen Bildschirmfotos sowie die eingestellten Werte in den Dialogfeldern ALARM und SETUP auch in einem internen Gerätespeicher abgelegt (siehe Geräteoption *Drucken* auf *Seite 118*). Diese Aufnahmen und Daten können Sie zu einem späteren Zeitpunkt auf einen USB-Stick übertragen.

Um die gespeicherten Bilder und Daten von Ihrem ***LiquoGuard®7*** abzurufen, muss erst ein USB-Speicherstick vorbereitet werden. Falls Sie den USB-Speicherstick bereits für die Übertragung vorbereitet haben, fahren Sie bitte mit dem Punkt *Daten des **LiquoGuard®7** auf USB Speicherstick kopieren* fort.

Vorbereitung des USB-Speichersticks

1. Verbinden Sie den USB-Speicherstick mit einem Computer, um ihn für das Abrufen der Daten vorzubereiten.
2. Wechseln Sie nun in das oberste Verzeichnis des USB-Speichersticks, nicht in einen Unterordner.
3. Öffnen Sie durch einen **Rechtsklick** mit ihrer Maus das Kontextmenü des Ordners und wählen Sie **Neu** → **Textdokument (.txt-Datei)**.
4. Benennen Sie die neu erstellte Datei um in **export_logs**.

Mit dem vorbereiteten USB-Speicherstick rufen Sie jetzt den Dateimanager des ***LiquoGuard®7*** auf, um die gespeicherten Daten auf den USB-Speicherstick zu kopieren.

Bildschirmfotos auf USB-Speicherstick kopieren

1. Falls der ***LiquoGuard®7*** ausgeschaltet ist, schalten Sie ihn nun ein.
2. Wechseln Sie zum TAB „*INFO*“. Verbinden Sie den vorbereiteten USB-Speicherstick mit einem der USB-Anschlüsse des ***LiquoGuard®7*** (siehe *Anschlussmöglichkeiten* ab *Seite 26*).
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche Dateien und warten Sie, bis der Dateimanager im Display erscheint.
4. Wechseln Sie in der Tab-Leiste des Dateimanagers zum Dialogfeld **Bildschirmfoto**.
5. Drücken Sie nun auf die zu kopierenden Dateien, um diese auszuwählen. Die ausgewählten Dateien werden blau hinterlegt dargestellt. Der Name der Datei setzt sich aus dem Datum und der Zeit des Starts der Anwendung sowie dem Namen des

Dialogfeldes zusammen, von dem das Bildschirmfoto aufgenommen wurde (Jahr-Monat-Tag_Stunden-Minuten-Sekunden-Millisekunden_Name_Dialogfeld.png).

6. Drücken Sie, nachdem Sie die gewünschten Datensätze ausgewählt haben, auf die Schaltfläche **Kopieren**. Die erfolgreiche Übertragung der Daten auf den USB-Speicherstick wird Ihnen durch ein grünes Hinweisfenster im Display mitgeteilt.
7. Drücken Sie nun die Schaltfläche Abbrechen am rechten Bildschirmrand, um den Dateimanager zu beenden.
8. Bestätigen Sie im grünen Hinweisfenster, dass Sie den Dateimanager verlassen möchten.

Die auf dem USB-Speicherstick gespeicherten Daten können Sie nun an Ihrem Computer betrachten. Die Dateien finden Sie im Ordner userlogs → snapshot.

Wenn Sie das nächste Mal Daten vom ***LiquoGuard®7*** auf den gleichen USB-Speicherstick kopieren, werden die Ordner syslog und userlog überschrieben. Somit werden die darin enthaltenen Dateien gelöscht. Vergessen Sie daher nicht, die Daten vorher auf Ihrem Computer zu sichern.

9.3 Voreinstellungen

Mit der Geräteoption *Voreinstellungen* können Sie bis zu acht unterschiedliche Anwendungsprofile auf ihrem ***LiquoGuard®7*** speichern (siehe *Abbildung 28*). Zudem werden die Drainageeinstellungen im Schlauchset gespeichert. Dies erleichtert Ihnen den Wechsel zwischen verschiedenen ***LiquoGuard®7*** Geräten und die Unterbrechung der Drainage.

Beachten Sie, dass die Auswahl von Voreinstellungen bedingt durch die Änderung der Umgebung und deren Lautstärke die Hörbarkeit der Alarme beeinflussen kann.

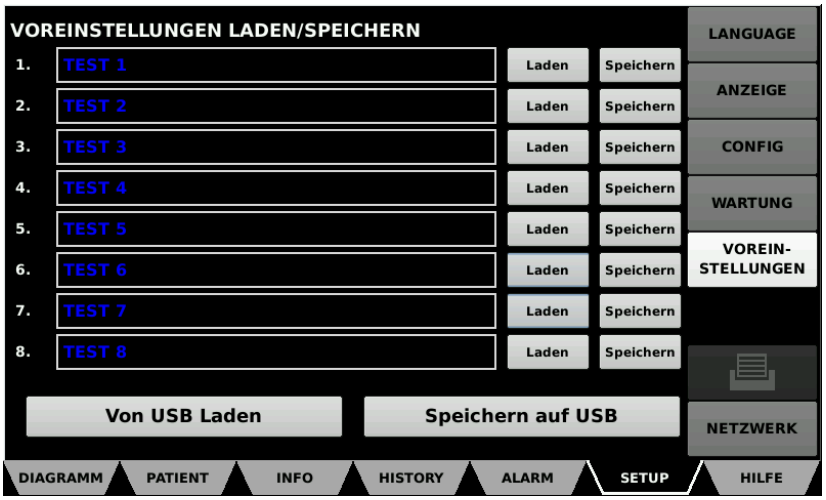

Abbildung 28: Bildschirmanzeige bei Geräteoption Voreinstellungen

Aus Sicherheitsgründen ist das Erstellen und Ändern von Voreinstellungen durch ein Passwort geschützt.

Das Passwort, das Sie bei der ersten Benutzung der Geräteoption *Voreinstellungen* anlegen, ist für alle Funktionen im Dialogfeld Voreinstellungen gültig.

Sollten Sie das Passwort einmal vergessen und dadurch falsch eingegeben haben, wird der ***LiquoGuard®7*** nachfragen, ob ein neues Passwort angelegt werden soll. Beachten Sie dabei, dass durch das Speichern des neuen Passworts alle vorhandenen Voreinstellungen gelöscht werden.
Die Voreinstellungen müssen bei jedem Start des ***LiquoGuard®7*** oder durch Anschließen des Schlauchsets bei freigeschalteter Software-Option neu geladen werden.

9.3.1 Voreinstellungen im *LiquoGuard®7* bearbeiten

9.3.1.1 Voreinstellung speichern

1. Passen Sie die Einstellungen am ***LiquoGuard®7*** an die Bedürfnisse des Patienten an.

2. Wechseln Sie in der Tab-Leiste zum Dialogfeld **SETUP** und öffnen Sie das Untermenü **VOREINSTELLUNGEN**.
3. Drücken Sie in ein freies Feld und geben Sie über die eingeblendete Bildschirmtastatur einen Namen für die neue Konfiguration ein.
4. Geben Sie nun das von Ihnen gewählte Passwort für die Voreinstellungen ein und bestätigen Sie die Eingabe mit **Ok**. Wurde noch kein Passwort für die Geräteoption *Voreinstellungen* vergeben, werden Sie durch den ***LiquoGuard®7*** dazu aufgefordert, dieses anzulegen.

9.3.1.2 Voreinstellung ändern / überschreiben

1. Passen Sie die gewünschten Einstellungen am ***LiquoGuard®7*** an.
2. Wechseln Sie in der Tab-Leiste zum Dialogfeld **SETUP** und öffnen Sie das Untermenü **VOREINSTELLUNGEN**.
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche **Speichern,** neben der zu ändernden Einstellung.
4. Geben Sie nun das Passwort für die Voreinstellungen ein und bestätigen Sie die Eingabe mit **Ok**.

9.3.1.3 Voreinstellung laden

Um eine Voreinstellung für die aktuelle Anwendung zu nutzen, müssen Sie diese laden.

Wechseln Sie in der Tab-Leiste zum Dialogfeld **Setup** und öffnen Sie das Untermenü **VOREINSTELLUNGEN.**

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Laden** neben der gewünschten Voreinstellung.

Informationen zu der im momentanen Betrieb aktiven Voreinstellung finden Sie in der Infoleiste des Dialogfelds DIAGRAMM (siehe auf *Seite 34*).

9.3.1.4 Speichern auf USB

Mit dieser Funktion speichern Sie die Voreinstellungen, die im ***LiquoGuard®7*** im Untermenü VOREINSTELLUNGEN angezeigt werden, auf einen USB-Speicherstick.

1. Schließen Sie einen USB-Speicherstick an den USB-Anschluss des ***LiquoGuard®7*** an (siehe *Anschlussmöglichkeiten* ab *Seite 26*).
2. Wechseln Sie in der Tab-Leiste zum Dialogfeld **SETUP** und öffnen Sie das Untermenü **VOREINSTELLUNGEN.**
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche **Speichern auf USB**.

9.3.1.5 Von USB laden

Haben Sie Voreinstellung auf einem USB-Speicherstick gesichert, können Sie diese auf einen ***LiquoGuard®7*** übertragen.

Durch das Laden der Voreinstellungen von einem USB-Speicherstick werden alle auf dem Gerät gespeicherten Voreinstellungen ersetzt. Um dies zu vermeiden, sollten Sie vor dem Laden eine Sicherung der Voreinstellungen auf einem anderen USB-Speicherstick durchführen.

1. Schließen Sie einen USB-Speicherstick an den USB-Anschluss des ***LiquoGuard®7*** an (siehe *Anschlussmöglichkeiten* ab *Seite 26*).
2. Wechseln Sie in der Tab-Leiste zum Dialogfeld **SETUP** und öffnen Sie das Untermenü **VOREINSTELLUNGEN**.
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche **Von USB laden**.
4. Geben Sie nun das Passwort für die Voreinstellungen ein und bestätigen Sie die Eingabe mit **Ok**.

9.3.2 Speicherung der Drainageeinstellungen im Schlauchset

Mit dieser Funktion speichern Sie alle Einstellungen des ***LiquoGuard®7*** automatisch im angeschlossenen Schlauchset. Nach einer Unterbrechung, bei der das Schlauchset abgezogen wurde, verbinden Sie das Schlauchset wieder mit demselben ***LiquoGuard®7*** oder mit einem anderen ***LiquoGuard®7***. Die Voraussetzung dafür ist, dass die Option *Voreinstellungen* auf den Geräten freigeschaltet ist. Die vorher getroffenen Einstellungen können dann wiederhergestellt werden.

Achten Sie darauf, ein benutztes Schlauchset nicht länger als 8 Stunden vom ***LiquoGuard®7*** zu trennen. Wird dieser Zeitraum überschritten, wird das Schlauchset vom ***LiquoGuard®7*** nicht mehr akzeptiert. Schließen Sie in diesem Fall ein neues Schlauchset an.

1. Verbinden Sie das Sensorkabel des vorher vom ***LiquoGuard®7*** getrennten Schlauchsets wieder mit einem ***LiquoGuard®7*** (siehe *Anwendung und Bedienung* ab *Seite 44*).
2. Bestehen zwischen Schlauchset und ***LiquoGuard®7*** Unterschiede in den Patientendaten, werden Sie durch ein grünes Hinweisfenster darauf aufmerksam gemacht (Diese Funktion ist Teil der Geräteoption *Dokumentation*. Nähere Informationen hierzu finden Sie ab *Seite 105*).
3. Möchten Sie die im Schlauchset gespeicherten Patientendaten für den ***LiquoGuard®7*** übernehmen, drücken Sie im Hinweisfenster auf die Schaltfläche **Ok**. Falls Sie die im

LiquoGuard®7 vorhandenen Patientendaten beibehalten wollen, drücken Sie auf die Schaltfläche **Nein**.

4. Bestehen Unterschiede zwischen den gespeicherten Einstellungen im Schlauchset und den aktuellen Einstellungen des ***LiquoGuard®7***, erscheint erneut ein grünes Hinweisfenster. Drücken Sie auf die Schaltfläche **Ja**, um die Einstellungen des ***LiquoGuard®7*** durch die Einstellungen im Schlauchset zu ersetzen. Drücken Sie auf *die* Schaltfläche **Nein**, wenn Sie zwar das Schlauchset jedoch mit den aktuellen Geräteeinstellungen verwenden möchten.

9.4 Drucken

Mit der Geräteoption Drucken erstellen Sie auf Knopfdruck Bildschirmfotos der aktuellen Displayanzeige. Diese Funktion können Sie in allen auf Ihrem ***LiquoGuard®7*** verfügbaren Dialogfeldern nutzen. Wenn Sie die Schaltfläche Drucken in den Dialogfeldern Alarm und **SETUP** drücken, wird zusätzlich zum Bildschirmfoto ein Abbild der Einstellungen im jeweiligen Dialogfeld erzeugt. Abhängig davon, ob ein Drucker oder ein USB-Speicherstick am ***LiquoGuard®7*** angeschlossen ist, werden die Daten direkt ausgedruckt oder gespeichert.

Da ein handelsüblicher Drucker kein Medizinprodukt ist, muss zur galvanischen Trennung zwischen Drucker und ***LiquoGuard®7*** ein USB-Isolator (zertifiziert nach DIN IEC 60601-1) verwendet werden (z. B. USB-GT MED-D Interface, Fa. Meilhaus Electronic GmbH).

Sind gleichzeitig ein USB-Speicherstick und ein Drucker am ***LiquoGuard®7*** angeschlossen, werden die Daten gespeichert und gedruckt.

Haben Sie neben der Geräteoption *Drucken*, auch die Geräteoption *Dokumentation* aktiviert, werden die Bildschirmfotos und Einstellungen zusätzlich im internen Gerätespeicher abgelegt und können zu einem späteren Zeitpunkt auf einen USB-Stick übertragen werden. Nähere Informationen hierzu finden Sie unter Geräteoption *Dokumentation* ab *Seite 105*.

Drucker

1. Schließen Sie einen Drucker an einen freien USB-Anschluss des ***LiquoGuard®7*** an. Informationen über geeignete Drucker finden Sie im Anhang auf *Seite 142*.
2. Das Drucker-Symbol in der *Infoleiste* signalisiert Ihnen, dass der Drucker vom Gerät erkannt wurde. Der Drucker ist nun einsatzbereit.
3. Drücken Sie auf den Softkey **Drucken,** um den Bildschirminhalt auszudrucken.

Geräteoptionen

USB-Speicherstick

1. Schließen Sie einen USB-Speicherstick an einen freien USB-Anschluss des ***LiquoGuard®7*** an.
2. Das USB-Symbol in der Infoleiste signalisiert Ihnen, dass der USB-Speicherstick vom Gerät erkannt wurde. Der USB-Speicherstick ist nun einsatzbereit.
3. Drücken Sie auf den Softkey **Drucken,** um ein Bildschirmfoto des aktuellen Bildschirminhalts zu speichern.

9.5 Parenchym-/Tipsensor

Es dürfen nur Parenchym- und Tipsensoren verwendet werden, die den auf *Seite 141* unter *Eingangs- und Ausgangssignale* aufgeführten Spezifikationen entsprechen.
Da Parenchym- und Tipsensoren in der Regel nicht erstfehlersicher sind, sollten Sie diese nur in Verbindung mit einem *Drainage Set* ***LiquoGuard®7*** betreiben.
Wenn Sie den Parenchymsensor zur Steuerung der Drainage verwenden wollen, muss ein *Drainage Set* ***LiquoGuard®7*** angeschlossen sein. Ansonsten können Sie den Parenchymsensor nur zum Monitoring nutzen.
Für den Fall, dass Sie den Parenchym- bzw. Tipsensor vom ***LiquoGuard®7*** trennen, aber die Drainage mit dem *Drainage Set* ***LiquoGuard®7*** fortsetzen möchten, ziehen Sie vorerst auch das *Drainage Set* ***LiquoGuard®7*** ab. Wählen Sie im Alarmhinweisfenster die Schaltfläche **Anwendung unterbrechen**. Verbinden Sie nun das *Drainage Set* ***LiquoGuard®7*** wieder mit dem ***LiquoGuard®7*** und drücken Sie auf den **Pause/Start** Softkey im Dialogfeld **DIAGRAMM**. Die Drainage wird nun ohne den Parenchym- bzw. Tipsensor fortgesetzt.

In Verbindung mit einem Parenchymsensor nutzen Sie den ***LiquoGuard®7*** zusätzlich zum Monitoring des intraparenchymalen Drucks (siehe *Abbildung 29*). In Verbindung mit einem angeschlossenen Schlauchset kann der ICP Wert auch zur Steuerung der Drainage genutzt werden.
Sie können zur Liquordrainage auch einen geeigneten Katheter mit Tipsensor an den ***LiquoGuard®7*** anschließen. Verbinden sie hierzu den Katheter mit dem *Drainage Set* ***LiquoGuard®7*** (siehe *Anwendung und Bedienung* ab *Seite 44*).

Geräteoptionen

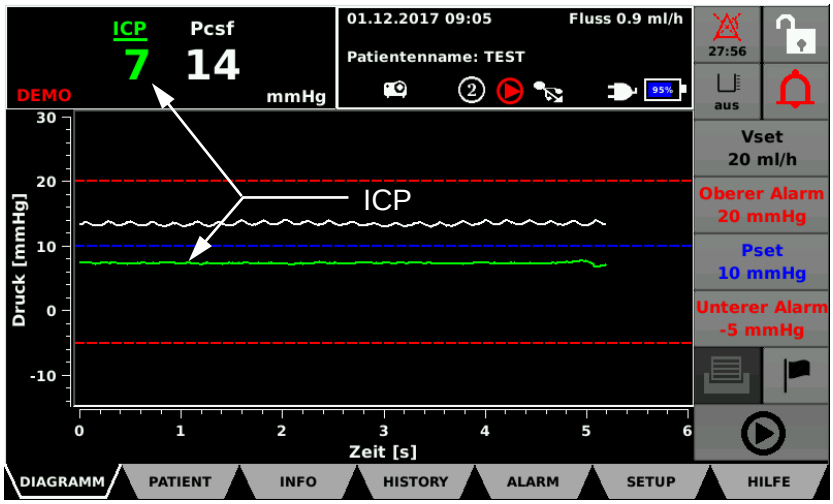

Abbildung 29: Der ICP ist im Dialogfeld "DIAGRAMM" als grüner Wert im Infobereich und als grüne Kurve im Diagramm dargestellt.

Der im Display angezeigte ICP ist der gefilterte Druckwert, der vom Parenchym- bzw. Tipsensor an den ***LiquoGuard®7*** übertragen wird. Dieser Wert wird nur angezeigt, wenn ein Parenchym- oder Tipsensor an den ***LiquoGuard®7*** angeschlossen ist. Der Kurvenverlauf der Druckwerte wird als grüne Kurve im Diagramm dargestellt.

- ICP-Druckwert ist grün (Zahlenwert in der Infoanzeige, nicht die Kurve direkt): Der momentan gemessene Wert liegt innerhalb der festgelegten Alarmgrenzen.
- ICP-Druckwert blinkt rot: Der momentan gemessene Wert liegt außerhalb der festgelegten Alarmgrenzen.
- ICP ist unterstrichen: Der Druck am Parenchym- bzw. Tipsensor wird zur Steuerung der Drainage genutzt.
- Pcsf ist unterstrichen: Der Druck am *Drainage Set* ***LiquoGuard®7*** wird zur Steuerung der Drainage genutzt.

Ist weder ein Drainage Set ***LiquoGuard®7*** noch ein Parenchym- oder Tipsensor an den ***LiquoGuard®7*** angeschlossen, ist dies an zwei roten Strichen anstelle der Druckwerte zu erkennen.

9.5.1 Anschließen Parenchym-/Tipsensor

Für die Verbindung zwischen dem ***LiquoGuard®7*** und einem Parenchym- oder Tipsensor benötigen Sie gegebenenfalls ein Adapterkabel. Am ***LiquoGuard®7*** ist für den Anschluss des Adapterkabels eine Buchse vorhanden (siehe *Anschlussmöglichkeiten* auf *Seite 26*).

1. Verbinden Sie ein Ende des Adapterkabels mit dem Drucksensorkabel des Parenchym- bzw. Tipsensors.
2. Stecken Sie das andere Ende des Kabels in den ICP-Eingang des ***LiquoGuard®7***. Wurde der Parenchym- bzw. Tipsensor von ihrem ***LiquoGuard®7*** erkannt, erscheinen im Display der ICP-Wert und ein grünes Hinweisfenster mit Einstellungsmöglichkeiten für die Kalibrierung und Funktion des Sensors.

Bei der Messung von Drücken in Flüssigkeiten (Liquor) ist die Höhe des Drucksensors (gemessen vom Boden aus), mitentscheidend. Bei Verwendung von zwei Drucksensoren (Beispielsweise Drucksensor im ***LiquoGuard®7*** Schlauchset und ein weiterer Parenchymdrucksensor), ist es oft nicht möglich, dass beide Sensoren in derselben Höhe liegen. Dadurch werden regelmäßig unterschiedliche Drücke gemessen, obwohl im selben Patienten gemessen wird.

Dasselbe Problem kann dadurch entstehen, dass in unterschiedlichen Kompartimenten des Patienten (z. B. Liquor und Hirngewebe) gemessen wird.

Aus diesem Grund stehen Ihnen folgende Möglichkeiten zur Kalibrierung der Sensoren zueinander zur Verfügung:

- **Kalibrieren auf Pcsf**: Wählen Sie diese Einstellung, um den aktuell vom Parenchym- bzw. Tipsensors ausgegebenen ICP auf den momentan, vom ***LiquoGuard®7*** Drainageset gemessenen Pcsf zu kalibrieren. Bevor Sie die Kalibrierung vornehmen, ist der Parenchym- bzw. Tipsensor an den Patienten anzuschließen. Sie können diese Funktion nur wählen, wenn ein *Drainage Set* ***LiquoGuard®7*** an den ***LiquoGuard®7*** angeschlossen ist.
- **Kalibrieren auf null**: Wählen Sie diese Einstellung, um einen Nullabgleich durchzuführen. Achten Sie darauf, dass der Parenchym-/Tipsensor während des Nullabgleichs noch nicht mit dem Patienten verbunden ist. Informationen zum Nullabgleich ihres Sensors mit dem ***LiquoGuard®7*** entnehmen Sie der Gebrauchsanweisung des verwendeten Parenchym- bzw. Tipsensors.
- **Kalibrierung ignorieren** (aktuellen Wert beibehalten): Wählen Sie diese Einstellung, wenn der vom Parenchym- bzw. Tipsensor angezeigte ICP beibehalten werden soll.

Folgende Möglichkeiten stehen Ihnen bei der Auswahl der Sensorfunktion zur Verfügung:

- **Steuerung Liquordrainage:** Wählen Sie diese Einstellung, wenn der ICP-Wert zur Steuerung der Drainage verwendet werden soll, während der Pcsf Wert (*Drainage Set **LiquoGuard®7***) zur Überwachung genutzt wird.
- **Alarmüberwachung:** Wählen Sie diese Einstellung, wenn der ICP-Wert des Parenchym- bzw. Tipsensor zur Überwachung dient, während die Drainage durch den Pcsf Wert (*Drainage Set **LiquoGuard®7***) gesteuert wird.

9.5.2 Einstellungen

⚠ Ein Verstellen der Standardwerte darf nur durch Fachpersonal erfolgen. Der Anwender sollte vor jeder Anwendung prüfen, ob die augenblicklichen Einstellungen für den Patienten angemessen sind!

Druckabweichung ICP < > Pcsf

Mit dieser Funktion ändern Sie die zulässige Druckdifferenz zwischen ICP (Parenchym- oder Tipsensors) und Pcsf (*Drainage Set **LiquoGuard®7***). Wird diese Differenz überschritten, wird ein Alarm ausgelöst.

1. Tab-Leiste **ALARM** → Softkey **PARENCHYM/TIP SENSOR** → Unterpunkt **Druck-abweichung ICP < > Pcsf**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.
3. Zum Speichern der Änderung drücken Sie auf die Schaltfläche **Änderungen bestätigen**

- Standardwert: 5 mmHg
- Minimalwert: OFF (Funktion deaktiviert)
- Maximalwert: 15 mmHg

Parenchym-/Tipsensor benutzen (falls verbunden)

Mit dieser Funktion legen Sie die Einstellung der Sensorfunktion des Parenchym- bzw. Tipsensors fest. Folgende Möglichkeiten stehen Ihnen bei der Auswahl zur Verfügung.

Geräteoptionen

1. Zur Steuerung der Liquordrainage (Standardwert):	Wählen Sie diese Einstellung, wenn der ICP die Steuerung der Pumpe des ***LiquoGuard®7*** übernehmen soll. Übersteigt der ICP den im Dialogfenster **DIAGRAMM** eingestellten Wert *Pset*, wird solange Liquor durch das Schlauchset gefördert, bis sich der ICP auf einen Wert kleiner *Pset* verringert hat**.** Die Alarme und Aufzeichnung des Pcsf sind bei dieser Einstellung aktiv. Die Einstellung ist nur bei angeschlossenem Schlauchset möglich.
2. Nur für Überwachung / Aufzeichnung / Alarme:	Wählen Sie diese Einstellung, wenn der ICP-Wert zur Überwachung dient und der Pcsf Wert die Drainage steuert. Die Alarme und die Aufzeichnung des ICP sind bei dieser Einstellung aktiv.

Pset (Druck-Sollwert)

Wurde der Parenchym- bzw. Tipsensor *zur Steuerung der Liquordrainage* gewählt, ändern Sie mit dieser Funktion den Sollwert des gemessenen ICP. Übersteigt der ICP den Wert *Pset*, wird zur Druckminderung Liquor gefördert. Der Betrag, um den *Pset* dabei überschritten wird, ist abhängig von einer im Gerät definierten Hysterese. Die Pumpe fördert mit der eingestellten Förderrate *Vset*, bis der gemessene ICP dem Wert *Pset* entspricht**.**

⚠ Das Verstellen des Wertes *Pset* auf einen Wert < 2 mmHg kann zu einer ernsthaften Gefährdung des Patienten führen. Aus Sicherheitsgründen werden Sie daher dazu aufgefordert, dies zu bestätigen. Drücken Sie zur Bestätigung auf die Schaltfläche **Ja ich will Pset unter 2 mmHg setzen**. Diese Funktion kann wie im Abschnitt *Config* ab *Seite 67* beschrieben, deaktiviert werden.

1. Tab-Leiste **DIAGRAMM** → Softkey **Pset**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.

Die Änderung wird direkt übernommen.

- Standardwert: 10 mmHg
- Minimalwert: begrenzt durch **Unterer Alarm**
- Maximalwert: begrenzt durch **Oberer Alarm**

Oberer Alarm

Über den Softkey *Oberer Alarm* legen Sie die obere Alarmgrenze fest. Überschreitet der gemessene ICP den Wert *Oberer Alarm*, wird nach einer einstellbaren Verzögerung (Standardwert = 45 Sekunden, siehe *Seite 58*) ein Alarm ausgelöst. Ist zusätzlich ein Schlauchset (Pcsf) an den ***LiquoGuard®7*** angeschlossen, gilt die Alarmgrenze *Oberer Alarm* für beide Werte.

Wird der Wert Oberer Alarm für die unter Verzögerung Notdrainage (siehe Seite 61) festgelegte Dauer überschritten, leitet der ***LiquoGuard®7*** die Notdrainage ein. Während der Notdrainage fördert die Pumpe mit 250 ml/h, bis der vom Schlauchset gemessene Druckwert auf den Wert Oberer Alarm gesunken ist.

1. Tab-Leiste **DIAGRAMM** → Softkey **Oberer Alarm.**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.

Die Änderung wird direkt übernommen.

- Standardwert: 20 mmHg
- Minimalwert: begrenzt durch Pset
- Maximalwert: 75 mmHg

Unterer Alarm

Mit dem Softkey *Unterer Alarm* bestimmen Sie die untere Alarmgrenze. Unterschreitet der gemessene ICP den Wert *Unterer Alarm*, wird nach einer einstellbaren Verzögerung (Standardwert = 45 Sekunden, siehe *Seite 58*) ein Alarm ausgelöst. Ist zusätzlich ein Schlauchset (Pcsf) an den ***LiquoGuard®7*** angeschlossen, gilt die Alarmgrenze *Unterer Alarm* für beide Werte.

1. Tab-Leiste **DIAGRAMM** → Softkey **Unterer Alarm.**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.

Die Änderung wird direkt übernommen.

⚠ Das Verstellen des Wertes *Unterer Alarm* auf einen Wert < 2 mmHg kann zu einer ernsthaften Gefährdung des Patienten führen. Aus Sicherheitsgründen werden Sie daher dazu aufgefordert, dies zu bestätigen. Drücken Sie zur Bestätigung auf die Schaltfläche **Ja ich will Pset Unterer Alarm unter 2 mmHg setzen**. Diese Funk-tion kann wie im Abschnitt *Config* ab *Seite 67* beschrieben, deaktiviert werden.

- Standardwert: 5 mmHg
- Minimalwert: -15 mmHg
- Maximalwert: begrenzt durch Pset

9.6 CPP/cMAP

9.6.1 Grundlagenverständnis

Der Cerebrale Persions Druck (CPP) ermittelt sich leicht aus der Differenz des Mittleren Arteriellen Blutdruckes (MAP) und des Hirnwasserdruckes (ICP): CPP = MAP – ICP.

Der Mittlere Arterielle Blutdruck (MAP) ermittelt sich aus dem systolischen und diastolischen Blutdruck und wird von ***LiquoGuard®7*** automatisch berechnet.
LiquoGuard®7 kann neben dem ICP auch den Pcsf messen, weswegen ebenfalls gilt: CPP = MAP – Pcsf.
Diese Berechnung führt der ***LiquoGuard®7*** ebenfalls automatisch und permanent durch, sobald Werte für ICP und MAP, bzw. Pcsf und MAP vorliegen.

Hierzu müssen ein ICP oder Pcsf Sensor sowie ein MAP Sensor angeschlossen sein.

Zum Anschluss des ICP Drucksensors siehe *Seite 121*

Zum Anschluss des Pcsf Drucksensors siehe *Seite 45*

Zum Anschluss des MAP Drucksensors siehe *Seite 126*

9.6.2 Positionierung des MAP Sensors

Bei der Berechnung des CPP ist es physikalisch unerlässlich, dass beide Drücke (MAP und ICP, bzw. MAP und Pcsf) auf demselben Niveau gemessen werden. Dies bedeutet, dass die Höhe über dem Boden dieselbe sein muss. Da der ICP, bzw. Pcsf üblicherweise auf Höhe des Foramen Monroi gemessen wird (siehe *Drucksensorgehäuse - Position und Befestigung* ab Seite 48), muss auch der MAP auf derselben Höhe gemessen werden. Um dies dem Anwender stets vor Augen zu führen, ist der MAP im Falle des ***LiquoGuard®7*** als cMAP benannt (cerebraler Mittlerer Arterieller Druck).

⚠ Bei der herkömmlichen Messmethode, bei der der MAP auf Höhe des rechten Vorhofs (Herz) gemessen wird, ist der CPP grundsätzlich falsch berechnet, wenn sich der ICP, bzw. Pcsf Sensor nicht auf derselben Höhe über dem Boden befindet.

Weitere mögliche Fehlerquellen sind (nicht abschließende Aufzählung):

- Falsche Nullpunkt Kalibrierung des ICP Sensors (der Pcsf Wert muss beim ***LiquoGuard®7*** nicht genullt werden)
- Falsche Nullpunkt Kalibrierung des MAP Sensors
- Ungenügende Spülung / Entlüftung des ***LiquoGuard®7*** Schlauchsystems
- Ungenügende Spülung / Entlüftung des Schlauchsystems zur MAP Messung
- Geschlossene Ventile (keine Verbindung zwischen Sensor und Arterie / Liquor)

Details zur Nutzung der ICP und MAP Sensoren entnehmen Sie bitte stets den Unterlagen der jeweiligen Hersteller, die dem Produkt jeweils beiliegen.

9.6.3 Anschluss MAP Sensor

Die Funktion CPP ist eine Geräteoption des ***LiquoGuard®7***. Um CPP Werte angezeigt zu bekommen, muss diese Geräteoption freigeschaltet sein (siehe *Geräteoptionen registrieren* ab *Seite 72*).
Verbinden Sie den cMAP Sensor wie in der jeweiligen Bedienungsanleitung angegeben mit dem Blutkreislauf, nullen sie ggf. den Sensor, entlüften Sie die Sensorleitung und verbinden Sie den Sensor über den ***LiquoGuard®7*** Multi-Hub (*REF.-Nr.: 00003817*) am In/Out Stecker an die ***LiquoGuard®7*** Drainagepumpe.
Nach dem Anschluss des Sensors an den ***LiquoGuard®7*** Multi-Hub und den ***LiquoGuard®7*** zeigt dieser automatisch das entsprechende Konfigurationsmenü (*Abbildung 30*)

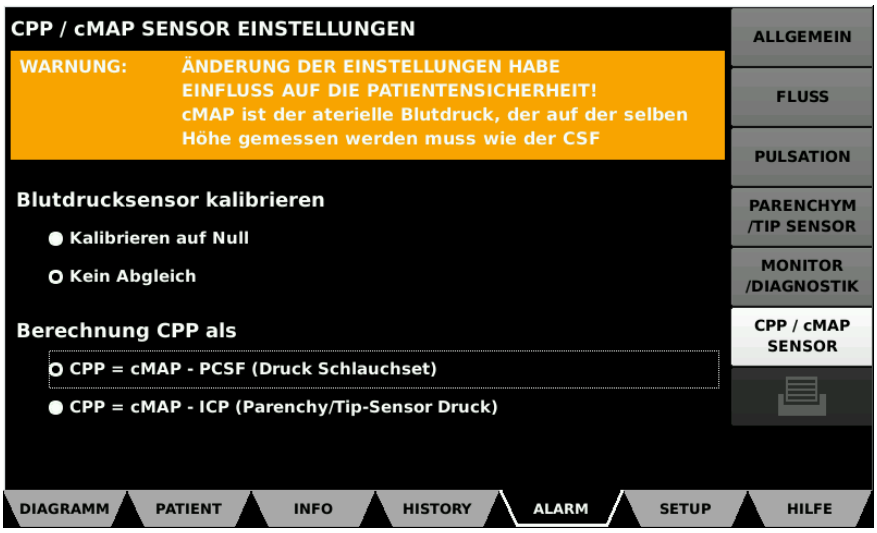

Abbildung 30: Konfigurationsmenü CPP/cMAP Sensor

9.6.4 cMAP Sensor Einstellungen

- **Kalibrieren auf null**: Wählen Sie diese Einstellung, um einen Nullabgleich durchzuführen. Achten Sie darauf, dass der Blutdrucksensor während des Nullabgleichs nur gegen Atmosphäre geöffnet ist und der Sensor nicht von Flüssigkeiten oder Ähnlichem beaufschlagt ist. Informationen zum Nullabgleich ihres Sensors mit dem ***LiquoGuard®7*** entnehmen Sie auch der Gebrauchsanweisung des verwendeten Blutdrucksensors.
- **Kein Abgleich** (aktuellen Wert beibehalten): Wählen Sie diese Einstellung, wenn der vom Blutdrucksensor angezeigte Wert beibehalten werden soll.

Die Berechnung und Anzeige des CPP Wertes basiert auf den beiden Messgrößen cMAP und ICP, bzw. Pcsf (Vergleich 9.6.1).

Geräteoptionen

Stellen Sie ein, ob der cMAP anhand vom Pcsf oder ICP ermittelt werden soll.

⚠ Je nachdem, ob ein Pcsf oder ICP Sensor angeschlossen ist, können die Einstellungsmöglichkeiten limitiert sein.

9.7 Lumbaler Infusionstest

Im Gegensatz zur Liquordrainage besteht die Anwendung beim lumbalen Infusionstest darin, Liquorersatzflüssigkeit in den Spinalkanal zu infundieren.

Für das Durchleiten von physiologischer Kochsalzlösung oder Liquorersatzflüssigkeit wird zusätzlich zum lumbalen Infusionstestset eine geeignete Epiduralkanüle mit Tuohy-Schliff benötigt (nicht im Produktportfolio von Möller Medical verfügbar).

Möller Medical empfiehlt:

Eine Epiduralkanüle mit Luer Anschluss und Tuohy-Schliff inkl. Mandrin

- Innendurchmesser 18G (1,3 mm) oder größer
- Länge ca. 80 mm (abhängig vom Patienten)

⚠ Die Anwendung des *lumbalen Infusions Test Set* setzt voraus, dass der Anwender mit dem normalen Gebrauch des ***LiquoGuard®7*** vertraut ist, eine umfassende Einweisung in das Gerät erhalten hat und die komplette Gebrauchsanweisung gelesen und verstanden hat.

Mit Ausnahme der Option *Parenchym-/Tipsensor* können alle freigeschalteten Geräteoptionen auch im Modus *Lumbaler Infusionstest* genutzt werden.

9.7.1 Allgemeine Beschreibung

Der lumbale Infusionstest ist eine etablierte klinische Messmethode zur indirekten Messung der Liquorresorptionsfähigkeit bei Patienten mit einem Normaldruckhydrozephalus. Methodisch wird nach Punktion des Intrathekalraums ein hierfür geeignetes Infusionssystem mit gekoppelter Druckmessung angeschlossen. Durch das Infusionssystem wird eine Flüssigkeit in definierter Flussrate in den Liquorraum des Patienten gepumpt und gleichzeitig der Liquordruck gemessen. Der Anwender bestimmt hierbei die Flussrate und erfasst den Ausgangsflüssigkeitsdruck sowie den Enddruck.

Beim lumbalen Infusionstest mit dem ***LiquoGuard®7*** wird eine Infusionslösung (Kochsalzlösung oder Liquorersatzflüssigkeit) mit einer definierten Flussrate Vset in den Patienten infundiert. Um den ROF (resistance to outflow) zu berechnen, werden der Druck vor der Infusion (P_{start}) sowie der stabilisierte Druckwert während der Infusion (Plateau) benötigt. Die Berechnung von ROF erfolgt gemäß:

Geräteoptionen

$$\mathrm{ROF} = \frac{\mathrm{Plateau\ [mmHg]} - \mathrm{Pstart\ [mmHg]}}{\mathrm{Vset}\ \left[\frac{\mathrm{ml}}{\mathrm{min}}\right]}$$

Dieser Wert wird auf dem Display des ***LiquoGuard®7*** angezeigt. Die Dimension von ROF ist [mmHg/(ml/min)]. So wird es auch auf dem Display angezeigt, obwohl Vset in [ml/h] eingestellt wird. Um zu hohe Drücke zu vermeiden, muss der Patient während dieser Anwendung liegen. Fachpersonal muss während der gesamten Anwendungsdauer anwesend sein. Der gemessene Wert hängt direkt vom Startdruck und vom Plateaudruck ab, die der Arzt eingestellt hat. Deshalb ist der Arzt direkt verantwortlich für das Ergebnis der Messung.

⚠ Das Erreichen des Plateauwertes hängt von der Gesundheit des Patienten ab. Der Arzt muss den Patienten konstant überwachen und den Test mit dem Pause/Start Softkey unterbrechen bzw. abbrechen, falls für den Patienten gefährliche Druckwerte erreicht werden. Die Beurteilung der Druckwerte unterliegt allein dem Arzt. Der ***LiquoGuard®7*** ist lediglich eine Arbeitserleichterung.

Die Option lumbaler Infusionstest des ***LiquoGuard®7*** darf nur in Verbindung mit dem Infusion Test Set ***LiquoGuard®7*** *REF.-Nr.: 00003499* eingesetzt werden. Die, für den Infusionstest erforderliche Epiduralkanüle mit Tuohy-Schliff ist nicht im Set enthalten und muss separat bestellt werden
Das Schlauchset *Infusion Test Set* ***LiquoGuard®7*** *REF.-Nr.: 00003499* hat die Zweckbestimmung der Durchleitung von bis zu 100 ml Infusionslösung (physiologischer Kochsalzlösung oder Liquorersatzflüssigkeit) bei konstantem Volumenstrom in den Spinalkanal bei gleichzeitiger Druckmessung. Gerät und Schlauchset gemeinsam haben die Zweckbestimmung: Durchführen des lumbalen Infusionstests.

Der bestimmungsgemäße Anwendungsort ist in überwachten medizinischen Räumen in Krankenhäusern bzw. neurochirurgischen Arztpraxen.

Es muss während der gesamten Anwendungszeit Fachpersonal am Gerät/Patienten verbleiben.

⚠ Das *Infusion Test Set* ***LiquoGuard®7*** *REF.-Nr.: 00003499* ist nur in Kombination und im Anschluss an das ***LiquoGuard®7*** -System vorgesehen. Eine alleinige Anwendung ohne ***LiquoGuard®7*** dient nicht der Zweckbestimmung des Systems.

Es ist nur zur Infusion von liquorähnlicher Flüssigkeit in den Liquorraum bestimmt, nicht zur Infusion von Medikamentenlösungen oder anderen Bestandteilen.

Der lumbale Infusionstest dient nur zur Diagnosestellung der in der Fachliteratur als *lumbaler Infusionstest* bezeichneten Evaluationsmethode des Normaldruckhydrozephalus.

Eine Liquorentnahme oder Anschluss an andere Körpersysteme (z. B. Blutsystem) entspricht nicht der Zweckbestimmung.

Der lumbale Infusionstest darf nicht der einzige Diagnosehinweis sein, der zu einer Maßnahme am Patienten führt.

Für diese spezielle Anwendung darf der ***LiquoGuard®7*** zwar zum Infundieren von Flüssigkeit (Kochsalzlösung oder Liquorersatzflüssigkeit) in den Spinalkanal verwendet werden. Es handelt sich dennoch nicht um eine Infusionspumpe, da der lumbale Infusionstest diagnostischen Zwecken dient und unter ständiger Überwachung durch den Anwender steht.

Ausschließlich für die Option *lumbaler Infusionstest* darf der ***LiquoGuard®7*** zur Infusion von Flüssigkeiten (Liquorersatzlösung) in den Spinalkanal angewendet werden. Der LiquoGuard®7 darf nicht als Infusionspumpe betrachtet werden, da die Option Lumbaler Infusionstest aus diagnostischen Gründen durchgeführt wird und für die gesamte Dauer der Anwendung, der Benutzer anwesend ist.

9.7.2 Indikationen

Indikationsstellungen für den lumbalen Infusionstest

Das Nervensystem (Gehirn, Rückenmark) ist von Nervenwasser (Liquor) umspült. Dabei befinden sich die Produktion und die Resorption des Liquors in einer stabilen Balance. Bei der Erkrankung des Normaldruckhydrozephalus (im Folgenden NPH abgekürzt) kommt es zu einer Dysbalance zwischen Liquor-Produktion und -Resorption. Patienten mit diesem Krankheitsbild können durch eine Vielzahl von Symptomen auffallen. Am häufigsten treten jedoch Gangstörungen (Magnetgang), Gedächtnisstörungen und Blasenentleerungsstörungen (Inkontinenz) auf. Diese Symptome sind zwar typisch für einen NPH, treten jedoch auch bei anderen zerebralen Erkrankungen (z. B. M. Alzheimer oder anderen demenziellen Krankheitsbildern) auf.

Die Behandlung des NPH besteht in einer kontinuierlichen Ableitung des Liquors aus den Hirnkammern (Ventrikeln) in eine andere Körperhöhle, meist nach intraperitoneal (ventrikulo-peritonealer Shunt = VP-Shunt) oder in das Blutsystem (hier meist in den Vorhof = Atrium, also ventrikulo-atrialer Shunt = VA-Shunt). Entscheidend für den Therapieerfolg eines Shuntsystems ist jedoch, ob wirklich das Krankheitsbild eines NPH vorliegt. Neben der klinischen Beschwerdesymptomatik ist eine Schnittbilddiagnostik notwendig, die meist typische Zeichen eines NPH zur Darstellung bringt (Erweiterung der Ventrikel, Missverhältnis der Ventrikel untereinander, Verstreichen des Hirnfurchenreliefs etc.). Allerdings ist die Kombination aus Klinik und Bildgebung nicht für eine sichere Diagnosestellung ausreichend, sodass weitere Untersuchungsmethoden notwendig sind.

Neben der lumbalen Dauerdrainage ist der lumbale Infusionstest eine zusätzliche Methode zur Verifizierung des Vorliegens eines NPH.

9.7.3 Kontraindikationen

- Gerinnungsstörungen
- Thrombozytämie
- infektiöse Erkrankungen
- manifeste Krampfanfälle
- akute ZNS-Erkrankungen (Hirnblutung, Hirninfarkt, Schädel-Hirn-Trauma, Subarachnoidalblutung)
- tumoröse Erkrankungen des ZNS (intrakraniell und spinal)
- Liquorpassagestörungen (insbesondere bei Syringomyelie, Arachnopathie)
- Liquorunterdrucksyndrom
- Hirndruckerhöhung
- Obere Einklemmung (Herniation)

9.7.4 Komplikationen

- Meningitis, Encephalitis, Ventrikulitis, Myelitis, nosokomiale Infektion
- Liquorverlustsyndrom (Katheterdiskonnektion, persistierender Duradefekt nach Punktion) mit Folge einer Hirnblutung, Epiduralhämatom, Schlitzventrikel, Kopfschmerzen
- Rückenmarkverletzung, Nervenverletzung, Konus- oder Kaudafaserverletzung, Rückenschmerzen
- Liquordruckanstieg mit Folge von Kopfschmerzen, neurologischen Störungen (Sehstörungen, Bewusstseinsstörungen, Krampfanfällen, Bewusstlosigkeit)
- unterbrochene Schlauchkontinuität (abgeknickte Schläuche, verstopfte Schlauchsysteme (Blutkoagel oder Detritus))
- Tod

9.7.5 Kombination mit anderen Produkten

Die Option *lumbaler Infusionstest* des ***LiquoGuard®7*** darf nur in Verbindung mit dem *Infusion Test Set* ***LiquoGuard®7*** *REF.-Nr.: 00003499* von Möller Medical eingesetzt werden. Entsprechend darf das *Infusion Test Set* ***LiquoGuard®7*** *REF.-Nr.: 00003499* nur für die Option *lumbaler Infusionstest* des ***LiquoGuard®7*** angewendet werden.

9.7.6 Patientenpopulation

Diese Anwendung darf ausschließlich an Patienten unter dem Verdacht eines Normaldruckhydrozephalus (Altersgruppe: meist mittlere bis obere Lebensdekade) durchgeführt werden.

9.7.7 Restrisiko

Bei der Anwendung des ***LiquoGuard®7*** mit der Option *lumbaler Infusionstest* bestehen folgende Risiken beim Durchführen des lumbalen Infusionstests:

- Erhöhung des Liquordrucks
- Infusion der Flüssigkeit außerhalb des Liquorraums bei Fehlplatzierung der Spinalkanüle
- Infektion des Nervenwassers

9.7.8 Durchführung des lumbalen Infusionstests

Unverzichtbare Basis des lumbalen Infusionstests ist die Punktion des Intrathekalraums. Hierfür wird der Patient meist in Seitenlage positioniert, die Haut in der Mittellinie der LWS desinfiziert und unter sterilen Kautelen der Liquorraum mit einer geeignet großen Spinalkanüle punktiert. Nach Sicherstellung des Liquorflusses wird ein Schlauchsystem an die positionierte Nadel angeschlossen. Dieses Schlauchsystem ist wiederum mit einer Druckmessung konnektiert. Über das Schlauchsystem kann mittels einer angeschlossenen Infusionspumpe sterile, liquorähnliche Flüssigkeit infundiert werden. Vor Beginn der Infusion wird der Ausgangsdruck gemessen. Anschließend wird in einer bestimmten Rate (meist 1-2 ml/min) die Flüssigkeit unter kontinuierlicher Druckmessung infundiert, bis ein zweiter Plateaudruck erreicht wird oder die Druckwerte eine kritische Grenze erreichen, sodass der Test vom anwendenden Arzt abgebrochen wird. Übersteigt der ROF einen bestimmten kritischen Wert (meist 12-18 mmHg/(ml/min)), spricht dies für die Diagnose eines NPH. Als alleinige Diagnostik des NPH ist der lumbale Infusionstest weder in der Literatur beschrieben noch geeignet.

9.7.8.1 Liquorraumpunktion

Die Punktion des Liquorraums erfolgt mit einer in den Liquorraum eingebrachten Epiduralkanüle mit Tuohy-Schliff.

9.7.8.2 Intrathekale Liquordrainage

Zur Punktion von Liquor ist das operative Einbringen einer hierfür zugelassenen Kanüle in den Intrathekalraum (Liquorraum) erforderlich. Dieser operative Eingriff ist bei entsprechender Indikationsstellung des Verdachts auf NPH indiziert.

9.7.9 Anwendung und Bedienung

Am ***LiquoGuard®7*** werden nur die gefilterten Druckwerte angezeigt. Im Diagramm werden Ihnen zwei waagerechte grüne Linien angezeigt, mit denen Sie den Anfangs- und Enddruck einstellen. Der ROF des Liquors wird mittels dieser beiden Druckgrenzwerte und des eingestellten Volumenstroms berechnet. Zur Berechnung des ROF ist es daher wichtig, dass der gemessene Druck wirklich das obere Plateau erreicht hat.

Im Betriebsmodus *lumbaler Infusionstest* schaltet die Pumpe bei Überschreiten der oberen Alarmgrenze ab. Bei Unterschreiten der unteren Alarmgrenze wird weiterhin Liquorersatzflüssigkeit gefördert.

Beim Infusionstest gibt es keinen *„Druck zu lange konstant“ Alarm*. Dementsprechend wird Ihnen dieser Parameter auch nicht im Menü angezeigt.

Da es sich bei dem lumbalen Infusionstest um ein Diagnoseverfahren handelt, bei dem recht kleine Druckunterschiede maßgeblich sind, muss während der gesamten Anwendung Fachpersonal am Patienten verbleiben und die Anwendung betreuen. Das ist wichtig, da Lageänderungen des Patienten sonst evtl. größere Auswirkungen auf die Messung haben als die zusätzliche Infiltration.

Da aus den gleichen Gründen ein Automatikmodus riskant ist, muss der Anwender den Vorgang starten und auch manuell beenden. Damit legt der Anwender den Ausgangsdruck und auch den veränderten Enddruck fest.

Um den lumbalen Infusionstest durchzuführen, muss das Sensorkabel des Schlauchsets bereits beim Einschalten des Gerätes mit dem ***LiquoGuard®7*** verbunden sein.

Vorbereitung des Schlauchsets

1. Entnehmen Sie zuerst ein für den *lumbalen Infusionstest* geeignetes Schlauchset aus der Verpackung und schließen Sie das Sensorkabel an den ausgeschalteten ***LiquoGuard®7*** an (siehe *Anschlussmöglichkeiten* auf *Seite 26*).
2. Starten Sie nun den ***LiquoGuard®7*** durch Betätigen des **Ein/Aus Schalters** neu.
3. Wird das Schlauchset beim Start durch den ***LiquoGuard®7*** erkannt, erscheint im Bildschirm ein grünes Fenster mit Hinweisen zum Einlegen des Schlauchsets.
4. Drücken Sie auf die Schaltfläche **Anwendung starten** im Hinweisfenster. Das Gerät befindet sich nun im Betriebsmodus lumbaler Infusionstest.

Vorbereitung des lumbalen Infusionstests

Bei den weiteren Vorbereitungsmaßnahmen werden Sie durch den ***LiquoGuard®7*** unterstützt. Dazu wird jede Maßnahme im Infobereich des Displays entsprechend eingeblendet. Nutzen Sie die Pfeiltasten im Dialogfenster **DIAGRAMM** um Schritt für Schritt die Installationsprozedur zu durchlaufen.

Geräteoptionen

1. Aufkleber (EKG) am Sensorgehäuse befestigen
   Klipsen Sie die Klebeelektrode an das Drucksensorgehäuse.
2. Schlauchset in Pumpe einlegen
   Legen Sie das Schlauchset in die Pumpe ein (siehe Aufstellen und Inbetriebnahme auf Seite 44) aber schließen Sie nach dem Einlegen die Pumpenabdeckung des ***LiquoGuard®7*** noch nicht.
3. Spike in Infusionslösung einstecken
   Entfernen Sie die Schutzkappe am Einstechdorn des Schlauchsets und stechen Sie diesen in das Behältnis mit der Liquorersatzflüssigkeit.
4. Schlauchset vollständig füllen

Stellen Sie sicher, dass keine Luft im Schlauchset verbleibt. Dadurch wird verhindert, dass die Messungen ungenau werden und Luft in den Patienten gepumpt wird.

Falls Sie die Pumpenabdeckung geschlossen haben, öffnen Sie diese wieder. Entfernen Sie die Schutzkappe am Durchgangsventil. Halten Sie nun die Schaltfläche **Rotor Drehen** im Hinweisfenster solange gedrückt, bis die Liquorersatzflüssigkeit aus dem Schlauchset tropft. Sie können den Pumpendeckel nun schließen.

5. Punktieren des Patienten mit Epiduralkanüle mit Tuohy-Schliff, warten bis CSF austritt.
   Nehmen Sie die Epiduralkanüle mit Tuohy-Schliff aus der Verpackung und punktieren Sie den Patienten. Warten Sie, bis sich die Kanüle mit Liquor gefüllt hat.
6. Kanüle und Schlauchset verbinden
   Verbinden Sie die Kanüle mit dem Schlauchset.
7. Drucksensor am Patienten befestigen.
   Befestigen Sie den Drucksensor auf Höhe der Punktionsstelle am Patienten, um Ungenauigkeiten der Messung zu vermeiden.
8. Vset einstellen (z. B. 120 ml/h)
   Drücken Sie auf den Softkey **Vset** und ändern Sie den Wert für den Infiltrationsstrom mithilfe der **+** und **-** Schaltflächen. Die Änderung wird direkt übernommen.
9. Justieren von Pstart
   Überprüfen Sie, ob der aktuelle Druck (weiße Linie) relativ konstant ist. Passen Sie nun die Startlinie (untere grüne Linie) an die Druckkurve an. Drücken Sie hierfür auf die Schaltfläche **Pstart** und ändern Sie den Wert mithilfe der **+** und **–** Schaltflächen, bis die Startlinie auf der Druckkurve liegt. Falls der Druck nicht konstant ist, prüfen Sie bitte, ob der Sensor richtig fixiert ist. Außerdem sollte sich der Patient nicht bewegen, da dies ebenfalls zu Druckschwankungen führen könnte.
10. Wenn Plateau erreicht, Plateauwert anpassen und ROF ablesen
11. Diese Anweisung dient zu diesem Zeitpunkt nur zur Information und kann übersprungen werden.
12. Taste >(II)< drücken um Test zu starten.

13. Drücken Sie im Display des ***LiquoGuard®7*** auf den Softkey **Pause/Start,** um mit dem lumbalen Infusionstest zu beginnen.

Nach Abschluss der Vorbereitungen können Sie nun mit der Messung fortfahren.

Messung:

1. Nachdem Sie durch Drücken des Softkeys **Pause/Start** die Pumpe aktiviert haben, steigt der Druck, bis ein neues stabiles Druck-Plateau erreicht wird. Dieser konstante Druck, der mit der eingestellten Geschwindigkeit *Vset* der Pumpe korrespondiert, wird benötigt, um ROF zu berechnen.
2. Wenn Sie sichergestellt haben, dass der Plateau-Wert wirklich stabil ist und nicht weiter steigt, stellen Sie den Plateau-Druck am ***LiquoGuard®7*** ein. Drücken Sie hierfür auf den Softkey **Plateau** und ändern Sie den Wert mithilfe der **+** und **-** Tasten, bis dieser den gleichen Wert aufweist wie der stabile *Pcsf*.
3. Im Infobereich wird in Abhängigkeit von *Pstart* und *Plateau* der *ROF* für die Anwendung angezeigt.

Der *ROF* wird stets aus den aktuell eingestellten Werten berechnet. Falls Sie *Vset* während der Anwendung ändern, ist es erforderlich, auf einen neuen stabilen Plateau-Druck zu warten.

$$\mathrm{ROF} = \frac{\mathrm{Plateau\ [mmHg]} - \mathrm{Pstart\ [mmHg]}}{\mathrm{Vset}\ \left[\frac{\mathrm{ml}}{\mathrm{min}}\right]}$$

Es ist während der gesamten Anwendung möglich, die Startlinie (*Pstart*) anzupassen.

Wenn der aktuelle Druck und die Startlinie genau gleich sind, ist nur die Startlinie sichtbar.

Wenn der ***LiquoGuard®7*** im Pump-Modus ist, pumpt die Pumpe immer für 8 Sekunden, dann steht Sie für 2 Sekunden, um den Druck zu messen. Anschließend pumpt Sie wieder. Aus diesem Grunde wird jeweils nach 10 Sekunden der neue Messwert im Diagramm angezeigt.

In der Praxis ist es oft schwer, einen wirklich stabilen Plateau-Wert zu erhalten. Der Endwert ist starken Schwankungen unterworfen. In diesem Fall muss sichergestellt werden, dass der Druck nicht weiter steigt. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, den Plateau-Druck richtig einzustellen.

Falls während der Anwendung das Infusionsset vom ***LiquoGuard®7*** abgezogen wird, wird die Messkurve gelöscht. Die Anzeige des bereits verabreichten Volumens bleibt erhalten.

Geräteoptionen

Um den Volumenzähler sowie die aufgezeichneten Messkurven im Dialogfeld **DIAGRAMM** zurücksetzen, haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Falls die Geräteoption *History* freigeschaltet ist, wechseln Sie in das Dialogfeld HISTORY und drücken Sie die Schaltfläche **History löschen.** Bitte beachten Sie, dass neben den Volumenzählern und Messkurven auch die Alarmhistorie sowie die Patientendaten gelöscht werden.
- Falls Sie nicht über die Geräteoption *History* verfügen, können Sie auch durch einen Neustart des ***LiquoGuard®7*** die Werte zurücksetzen.

9.7.10 Einstellungen

Die Einstellungsmöglichkeiten im Modus *lumbaler Infusionstest* unterscheiden sich lediglich im Dialogfeld DIAGRAMM und ALARM von denen, die Ihnen bei der Drainage zur Verfügung stehen. Die Einstellungsmöglichkeiten für das Dialogfeld SETUP finden Sie auf *Seite 64*. In der Betriebsart *lumbaler Infusionstest*, können Sie die Einheit für die Druckanzeige (mmHg, cmH2O) nur vor dem Start der Anwendung ändern.

9.7.10.1 Diagramm

Oberer Alarm

Über den Softkey *Oberer Alarm* können Sie die obere Druckalarmgrenze verschieben. Überschreitet der gemessene Druck den Wert *Oberer Alarm*, wird nach einer einstellbaren Verzögerung (Standardwert = 45 Sekunden, siehe *Seite 58*) ein Alarm ausgelöst.

1. Tab-Leiste **DIAGRAMM** → Softkey **Oberer Alarm.**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.

Die Änderung wird direkt übernommen.

- Standardwert: 40 mmHg
- Minimalwert: begrenzt durch Plateau
- Maximalwert: 75 mmHg

Plateau

Mit dem Softkey *Plateau* stellen Sie zur Bestimmung des *ROF* den Plateauwert am Ende der Messung auf den Pcsf Druck ein.

1. Tab-Leiste **DIAGRAMM** → Softkey **Plateau.**
2. Drücken Sie die **+** und **-** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.

Die Änderung wird direkt übernommen.

- Standardwert: 30 mmHg
- Minimalwert: begrenzt durch Pstart
- Maximalwert: begrenzt durch Oberer Alarm

Pstart

Drücken Sie vor Beginn der Messung auf den Softkey *Pstart*, um den Wert an den gemessenen Pcsf Druck anzupassen.

1. Tab-Leiste **DIAGRAMM** → Softkey **Pstart.**

2. Drücken Sie die **+** und **-** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.

Die Änderung wird direkt übernommen.

- Standardwert: 12 mmHg
- Minimalwert: -14 mmHg
- Maximalwert: begrenzt durch Plateau

Vset

Über den Softkey *Vset* passen Sie den zu infundierenden Volumenstrom der Infusionslösung in ml/h an.

1. Tab-Leiste **DIAGRAMM** → Softkey **Vset.**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.

Die Änderung wird direkt übernommen.

- Standardwert: 120 ml/h
- Minimalwert: 0 ml/h
- Maximalwert: 250 ml/h

Unterer Alarm

Nutzen Sie den Softkey *Unterer Alarm* um die untere Druckalarmgrenze zu verschieben. Unterschreitet der gemessene Druck den Wert *Unterer Alarm*, wird nach einer einstellbaren Verzögerung (Standardwert = 20 Sekunden, siehe Seite 58) ein Alarm ausgelöst.

1. Tab-Leiste **DIAGRAMM** → Softkey **Unterer Alarm.**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.

Die Änderung wird direkt übernommen.

- Standardwert: 5 mmHg
- Minimalwert: -15 mmHg
- Maximalwert: begrenzt durch Pstart

9.7.10.2 Alarm

Alarmverzögerung

Hiermit legen Sie den Zeitraum fest, der vom Auftreten einer physiologischen Alarmbedingung vergeht, bevor die Alarmsignale erzeugt werden. Dadurch wird verhindert, dass kurzzeitig auftretende Druckschwankungen (z. B. durch Husten und Niesen) einen Alarm auslösen.

1. Tab-Leiste **ALARM** → Softkey **ALLGEMEIN** → Unterpunkt **Alarmverzögerung**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.
3. Zum Speichern der Änderung drücken Sie auf die Schaltfläche **Änderungen bestätigen.**

- Standardwert: 45 Sekunden
- Minimalwert: 5 Sekunden
- Maximalwert: 1 Minute

Lautstärke

Mit dieser Funktion bestimmen Sie die Lautstärke des akustischen Alarmsignals.

1. Tab-Leiste **ALARM** → Softkey **ALLGEMEIN** → Unterpunkt **Lautstärke**
2. Drücken Sie die **+** und **–** Schaltflächen, um den Wert zu ändern.
3. Zum Speichern der Änderung drücken Sie auf die Schaltfläche **Änderungen bestätigen**.

- Standardwert: 40 %
- Minimalwert: 20 %
- Maximalwert: 100 %

9.7.11 Alarme

Während des Infusionstests können Alarme beim Überschreiten der oberen Alarmgrenze *Oberer Alarm* und der unteren Alarmgrenze *Unterer Alarm* auftreten. Diese können analog zum Drainage-Modus für einen einstellbaren Zeitraum stumm geschaltet werden (siehe *Technische und physiologische Alarmbedingung* auf *Seite 76*).

10 Anhang

10.1 Technische Kenndaten

Allgemeine Kenndaten	
Bestellnummer REF:	00003500
Abmessungen des ***LiquoGuard®7***:	Breite x Höhe x Tiefe [mm] 238,1 x 145 x 212,8
Masse [kg]:	3,7 kg
Betriebstemperatur Anwendungsteil:	42 °C an Klebeelektrode
Schalldruckpegel Pumpe:	< 38 dB(A) bei Förderleistung 30 ml/h
Schalldruckpegel Alarmsignal:	> 85 dB (A), ab Lautstärkeeinstellung 80 %
Mindestbetriebslebensdauer:	8 Jahre
Angewendete Norm	IEC 60601-1 + A1:2012

Elektrischer Anschluss	
Spannung:	100 – 240 VAC (Wechselspannung)
Frequenz:	50 – 60 Hz
Stromaufnahme:	1,0 – 0,4 A
Leistungsaufnahme	100 VA
Sicherung:	T 3,15 A / 250 V
Schutzklasse:	I
Schutzart:	IP 20
Li-Ion Akkupack:	Art.-Nr. 93 004 733
Li-Ion Zelle	Art.-Nr. 93 004 732
Anwendungsteile BF:	*Drainage Set **LiquoGuard®7*** REF.-Nr. 00003497 (1600 mm) oder REF.-Nr. 00003501 (2000 mm) *Infusion Test Set **LiquoGuard®7*** REF.-Nr.: 00003499 *Schnittstelle ICP an **LiquoGuard®7***
Anwendungsteile CF:	*Schnittstelle MAP an **LiquoGuard®7** Multi-Hub (REF.-Nr.: 00003817)*

Anhang

Sicherungen	
F1:	Hersteller: Littlefuse Strom: 5 A Spannung: 125 VDC Auslösecharakteristik: Flink Abschaltvermögen: 50 A @ 125 VAC/ VDC
F2:	Hersteller: Littlefuse Strom: 1 A Spannung: 125 VDC Auslösecharakteristik: Flink Abschaltvermögen: 50 A @ 125 VAC/ VDC

Anhang

Transport- und Lagerhinweise	
Temperatur:	-10 °C bis +50 °C
Luftfeuchte:	kleiner 90 % rel. Feuchte
Gewicht mit Verpackung:	ca. 5,3 kg
Abmessungen der Verpackung:	Breite x Höhe x Tiefe [mm] 300 x 320 x 345

Betriebsbedingungen:	
Temperatur:	+15 °C bis +40 °C
Luftfeuchte:	30 % bis 75 % rel. Feuchte
Druck:	70 kPa – 101,3 kPa maximale Anwendungshöhe < 3000 m über Normal-Null.

Spezifische Kenndaten:	
Förderleistung des ***LiquoGuard®7***:	1 ml/h bis 250 ml/h
Betriebsdruckbereich:	- 75 mmHg bis + 100 mmHg
Förderleistungsgenauigkeit:	± 10 % * * inkl. Materialschwankungen des Schlauchsets +/- 15 %

Eingangs- und Ausgangssignale	
Patientenmonitorsystem	
Betriebsdruckbereich:	-75 mmHg bis +100 mmHg
Impedanz:	1.5 kOhm
Empfindlichkeit:	5.0 µV/V/mmHg mit einer Toleranz von ± 5 % oder ± 2 mmHg, wobei der höhere Wert entscheidend ist
Stromversorgung:	4 V bis 10 V
Diagnostikrufsystem	
Ausgabe:	NO / NC
Bemessungsspannung:	250 V / 1 A
Parenchym-/Tipsensor	
Betriebsdruckbereich:	- 75 mmHg bis +100 mmHg
Impedanz:	300 Ohm – 3 kOhm
Empfindlichkeit:	5.0 µV/V/mmHg ± 1 %

Nichtlinearität und Hysterese:	± 1.5 % Anzeigegenauigkeit oder ± 1 mm Hg, wobei der höhere Wert entscheidend ist
Betriebstemperatur:	min. 15 °C bis 40 °C
Geprüfte Sensoren, Katheter und Geräte:	Neurovent (RAUMEDIC) Neurovent-P (RAUMEDIC) Brain-Pressure Monitor HDM 26.1 (Spiegelberg)

USB	
Eigenschaften:	USB 2.0 und USB 1.1 Dateisystem FAT32
Drucker:	HP Deskjet 3320, HP Deskjet 3000 Drucker dürfen nur in Verbindung mit einem USB-Isolator (zertifiziert nach DIN IEC 60601-1) verwendet werden (z. B. USB-GT MED-D Interface, Fa. Meilhaus Electronic GmbH).

10.2 Elektromagnetische Aussendungen

Die ***LiquoGuard®7*** ist für den Betrieb in der angegebenen elektromagnetischen Umgebung geeignet. Der Kunde und/oder Betreiber des ***LiquoGuard®7*** sollte sicherstellen, dass er den ***LiquoGuard®7*** in einer wie unten beschriebenen elektromagnetischen Umgebung benutzt.

Messung der Störaussendung	**Übereinstimmung**	**Leitlinien zur elektromagnetischen Umgebung**
Hochfrequente Störaussendung nach CISPR 11	Gruppe 1	Der ***LiquoGuard®7*** muss, um seine bestimmungsgemäße Funktion zu erfüllen, elektromagnetische Energie aussenden. In der Nähe angeordnete elektronische Geräte können beeinflusst werden.
Hochfrequente Störaussendung nach CISPR 11	Klasse B	Einsatzbereiche siehe *Kapitel 4.4*
Aussendung von Oberschwingungen nach IEC 61000-3-2	Klasse A	
Aussendung von Spannungsschwankungen/ Flicker nach IEC 61000-3-3	Stimmt überein	

10.3 Elektromagnetische Störfestigkeit

Störfestigkeits-prüfung	**IEC 60601 – Prüfpegel**	**Übereinstimmungs-pegel**	**Elektromagnetische Umgebung / Leitlinien**
Entladung statischer Elektrizität (ESD) IEC 61000-4-2	±8 kV Kontaktentladung ±15 kV Luftentladung	±8 kV Kontaktentladung ±15 kV Luftentladung	Fußböden sollten aus Holz oder Beton bestehen oder mit Keramikfliesen versehen sein. Wenn der Fußboden mit synthetischem Material versehen ist, muss die relative Luftfeuchte mindestens 30 % betragen.
Schnelle transiente elektrische Störgrößen/Bursts IEC 61000-4-4	±2 kV für Netzleitungen ±1 kV für Eingangs- und Ausgangsleitungen	±2 kV für Netzleitungen ±1 kV für Eingangs- und Ausgangsleitungen	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Stoßspannungen (Surges) IEC 61000-4-5	±1 kV Gegentaktspannung ±2 kV Gleichtaktspannung	±1 kV Gegentaktspannung ±2 kV Gleichtaktspannung	Die Qualität der Versor-gungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Spannungseinbrüche, Kurzzeitunter-brechungen und Schwankungen der Versorgungs-spannung IEC 61000-4-11	< 5 % U_T (> 95 % Einbruch der UT) für 1/2 Periode 40 % U_T (60 % Einbruch der U_T) für 5 Perioden 70 % U_T (30 % Einbruch der U_T) für 25 Perioden < 5 % U_T (> 95 % Einbruch der U_T) für 5 Sekunden	< 5 % U_T (> 95 % Einbruch der UT) für 1/2 Periode 40 % U_T (60 % Einbruch der UT) für 5 Perioden 70 % U_T (30 % Einbruch der UT) für 25 Perioden < 5 % U_T (> 95 % Einbruch der UT) für 5 Sekunden	Die Qualität der Versor-gungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen. Wenn der An-wender des Produkts fort-gesetzte Funktionen auch beim Auftreten von Unter-brechungen der Energie-versorgung fordert, wird empfohlen das Produkt aus einer unterbrechungsfreien Stromversorgung oder einer Batterie zu speisen.

Anhang

Störfestigkeits-prüfung	IEC 60601 – Prüfpegel	Übereinstimmungs-pegel	Elektromagnetische Umgebung / Leitlinien
Magnetfeld bei der Versorgungsfrequenz (50/60 Hz) IEC 61000-4-8	30 A/m	30 A/m	Magnetfelder bei der Netzfrequenz sollten den typischen Werten, wie Sie in der Geschäfts- und Krankenhausumgebung vorzufinden sind, entsprechen.
Anmerkung: U_T ist die Netzwechselspannung vor der Anwendung der Prüfpegel.			

Der ***LiquoGuard®7*** erfüllt alle Testlevel nach IEC60601-1-2 Edition 4 (Tabelle 4 bis 9).

⚠ Durch das Vorhandensein von Elektromagnetischen Störgrößen ist es möglich, dass die wesentlichen Leistungsmerkmale des ***LiquoGuard®7*** gestört werden. In diesem Fall kann z.B. eine vorübergehende Druckdifferenz entstehen. Diese wird durch eine Alarmmeldung vom ***LiquoGuard®7*** angezeigt und die Ansteuerung der Schlauchpumpe unterbrochen. Hilfe zum Umgang mit Alarmmeldungen siehe *Kapitel 7.*

⚠ Tragbare HF-Kommunikationsgeräte (Funkgeräte) (einschließlich deren Zubehör wie z. B. Antennenkabel und externe Antennen) sollten nicht in einem geringeren Abstand als 30 cm (bzw. 12 Inch) zu den vom Hersteller bezeichneten Teilen und Leitungen des ***LiquoGuard®7*** verwendet werden. Eine Nichtbeachtung kann zu einer Minderung der Leistungsmerkmale des Geräts führen.

⚠ Der Betrieb des ***LiquoGuard®7*** mit zusätzlichem Zubehör wie Wandlern oder Leitungen, welche nicht für den zweckmäßigen Gebrauch mit dem Gerät definiert sind, kann zu erhöhten elektromagnetischen Emissionen, verminderter Störfestigkeit und zu einer fehlerhaften Betriebsweise führen.

Die Anforderungen für Luftfahrt, Transport und Militär wurden nicht berücksichtigt da nicht getestet.

Anhang

Störfestigkeits-prüfungen/Norm	**IEC 60601-Prüfpegel**	**Übereinstim-mungspegel**	**Elektromagnetische Umgebung / Leitlinien**
Geleitete HF-Störgröße nach IEC 61000-4-6	3 V_{eff} 150 kHz bis 30 MHz 6 V_{eff} in ISM- und Amateurfunk-Frequenzbändern zw. 150 kHz und 80 MHz	3 V_{eff} 6 V_{eff}	Tragbare und mobile Funkgeräte sollten in keinem geringeren Abstand zum ***LiquoGuard®7*** einschließlich der Leitungen verwendet werden, als dem empfohlenen Schutzabstand, der nach der für die Sendefrequenz zutreffenden Gleichung berechnet wird. Empfohlener Schutzabstand: $d = 1{,}2\sqrt{P}$ für 80 MHz bis 800 MHz $d = 2{,}3\sqrt{P}$ für 800 MHz bis 2,5 GHz mit P als der Nennleistung des Senders in Watt (W) gemäß Angaben des Senderherstellers und d als empfohlenem Schutzabstand in Metern (m). Die Feldstärke stationärer Funksender sollte bei allen Frequenzen gemäß einer Untersuchung vor Orta) geringer als der Übereinstimmungspegel seinb). In der Umgebung von Geräten, die das folgende Bildzeichen tragen, sind Störungen möglich.
Gestrahlte HF-Störgröße nach IEC 61000-4-3	3 V/m 80 MHz bis 2,7 GHz Tabelle 9 der IEC 60601-1-2 Ed. 4	3 V/m 80 MHz bis 2,7 GHz Tabelle 9 der IEC 60601-1-2 Ed. 4	

Anmerkungen:

ANMERKUNG 1: Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Frequenzbereich.
ANMERKUNG 2: Diese Leitlinien mögen nicht in allen Fällen anwendbar sein. Die Ausbreitung elektromagnetischer Größen wird durch Absorption und Reflexionen der Gebäude, Gegenstände und Menschen beeinflusst.

[a)] Die Feldstärke stationärer Sender, wie z. B. Basisstationen von Funktelefonen und mobilen Landfunkgeräten, Amateurfunkstationen, AM- und FM-Rundfunk- und Fernsehsender können theoretisch nicht genau vorherbestimmt werden. Um die elektromagnetische Umgebung hinsichtlich der stationären Sender zu ermitteln, sollte eine Studie der elektromagnetischen Phänomene des Standorts erwogen werden. Wenn die gemessene Feldstärke an dem Standort, an dem der ***LiquoGuard®7*** benutzt wird, die obigen Übereinstimmungspegel überschreitet, sollte der ***LiquoGuard®7*** beobachtet werden, um die bestimmungsgemäße Funktion nachzuweisen. Wenn ungewöhnliche Leistungsmerkmale beobachtet werden, können zusätzliche Maßnahmen erforderlich sein, wie z.B. eine veränderte Ausrichtung oder ein anderer Standort des ***LiquoGuard®7***.

[b)] Über den Frequenzbereich von 150 kHz bis 80 MHz sollte die Feldstärke geringer als 3 V/m sein

10.4 Empfohlene Schutzabstände

Siehe *Kapitel 10.3*

10.5 Einsatz in CT und MRT Umgebung

Nicht-klinische Untersuchungen haben ergeben, dass das ***LiquoGuard®7*** *Drainage Set* MR kompatibel ist. Ein Patient, an den ein *Drainage Set* angeschlossen ist, kann gefahrlos in einem MRT-Gerät untersucht werden, wenn folgende Bedingungen gegeben sind:

- Statisches Magnetfeld von 3 T
- Maximaler räumlicher Feldgradient von 45 mT/m

Unter oben definierten Scanbedingungen wird im ***LiquoGuard®7*** *Drainage Set* auch nach 15 Minuten kontinuierlichem Scan keine Temperaturerhöhung festzustellen sein.

10.5.1 Wichtige allgemeine Sicherheitshinweise:

Manche ***LiquoGuard®7*** Produkte können im Umfeld eines MRT eingesetzt werden, manche nicht.

Die ***LiquoGuard®7*** Geräte (Monitore) dürfen nicht im Umfeld eines MRT eingesetzt werden. Sie enthalten ferromagnetische Anteile und die Gerätefunktion kann durch die Feldbelastung gestört werden. ***LiquoGuard®7*** Geräte können durch das Magnetfeld des MRT angezogen werden und Kollisionsschäden an diesen hervorrufen.

LiquoGuard®7 Schlauchsets mit entsprechender Kennzeichnung auf dem Label der Verpackung können im Umfeld eines MRT eingesetzt werden, bis zu einer maximalen Feldstärke, welche auf dem Label des Produktes selbst angegeben ist.

Eine Liquordrainage, Infiltration oder Druckmessung während der MRT Bildgebung ist nicht möglich.

Schlauchsets dürfen während der MRT Untersuchung am Katheter (lumbal oder ventrikulär) angeschlossen bleiben, das Ventil zwischen Schlauchset und Katheter muss jedoch geschlossen werden, um z.B. unbeabsichtigte Drainagen zu vermeiden.

Der Verbleib des Schlauchsets am Patienten, während der MRT Bildgebung, dient dem Zweck, Infektionsgefahren zu reduzieren, die durch das Öffnen der Katheter- / Schlauchleitung erhöht würden. Unnötige Diskonnektion oder das unnötige Öffnen des Schlauchsets sind zu vermeiden.

Vorbereitung, vor der MRT Bildgebung:

Zur Nutzung der ***LiquoGuard®7*** Schlauchsets im MRT sind nachfolgend Sicherheitsmaßnahmen vom Anwender einzuhalten:
Schlauchsets dürfen während der MRT Untersuchung nicht am ***LiquoGuard®7*** Gerät (Monitor) angeschlossen sein.
LiquoGuard®7 **Geräte (Monitor) müssen sich außerhalb des MRT Raumes befinden**. Sie dürfen eingeschaltet bleiben, um eingestellte Parameter nicht zu verändern (auf maximal zulässige Zeit achten, die das Schlauchset vom Gerät getrennt sein darf, siehe *Seite 53*), dürfen jedoch zu keiner Zeit dem Magnetfeld des MRT ausgesetzt werden.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Ziehen Sie bei laufender Anwendung das Sensorkabel des Schlauchsets aus dem Gerät.
2. Drücken Sie im Alarmhinweisfenster auf die Schaltfläche **Anwendung unterbrechen**. Dadurch wird der Alarm deaktiviert und das Gerät in den Pause-Zustand versetzt.
3. Schließen Sie nun den Vier-Wege-Hahn zwischen Schlauchset und Katheter (Patientenschutz).
4. Öffnen Sie die Pumpenabdeckung der Pumpe.
5. Entnehmen Sie den **Adapter 1** aus der Pumpe.
6. Drücken Sie im Hinweisfenster den Softkey **Rotor drehen**.
7. Fädeln Sie den Schlauch in die halbrunde Rotoröffnung ein und führen Sie ihn bis zur **Adapteraufnahme 2**, so dass er aus dem Rotorbereich geführt wird.
8. Entnehmen Sie den **Adapter 2** aus der Pumpe und schließen die Pumpenabdeckung.
9. Nehmen Sie den Drainagebeutel vom Beutelstativ, aber trennen Sie ihn nicht vom Schlauchset. Den 2-Wege-Hahn zwischen Beutel und Schlauchset nicht schließen.
10. Legen Sie das Schlauchset und den Drainagebeutel neben den Patienten auf die MRT-Liege. Das Schlauset nicht vom Drainagekatheter trennen.
11. Lösen Sie das Drucksensorgehäuse von der Klebeelektrode.
12. Lösen Sie die Klebeelektroden vom Patienten und entsorgen Sie diese.
13. Schließen Sie das Schlauchset binnen 8 Stunden wieder an den ***LiquoGuard®7*** an (siehe *Nach der MRT Bildgebung*, *Seite 149*)

10.5.2 Maßnahmen zur Vermeidung von Bildartefakten im MRT

Um Artefakte der Bildgebung zu vermeiden sollten die Schlauchsets nicht mit dem Sensorgehäuse direkt am Patienten befestigt sein, sondern in einem möglichst großen Abstand gelagert werden.

Ferner sollte das Schlauchset und der Drainagebeutel nicht auf oder unter dem Patienten geführt sein und auch nicht direkt an den Patienten anliegen und die Klebeelektrode, mit der das Drucksensorgehäuse am Patienten fixiert wird, entfernt werden.

⚠ **Da *LiquoGuard®7* Geräte (Monitor) während der MRT Bildgebung nicht am Schlauchset angeschlossen sein dürfen und das Schlauchset gegenüber dem Patienten zu schließen ist, können keine Hirndruck Werte während der MRT Bildgebung erhoben werden und keine Drainage oder Infusion stattfinden.**

10.5.3 Nach der MRT Bildgebung

Nach der MRT Untersuchung wird der Patient wieder an ***LiquoGuard®7*** angeschlossen.

Gehen Sie hierzu wie folgt vor:

1. Schließen Sie das Sensorkabel des Schlauchsets binnen 8 Stunden wieder an den ***LiquoGuard®7*** an (siehe *Abbildung 16, Seite 46*). Das Gerät befindet sich noch im Pause-Modus.
2. Legen Sie das Schlauchset in die Pumpe ein:
   a. Öffnen Sie hierzu die Pumpenabdeckung, fassen Sie mit den Fingern in die dafür vorgesehene Öffnung der Pumpenabdeckung und ziehen Sie diese bis zum Einrasten hoch.
   b. Im Display des ***LiquoGuard®7*** erscheint ein grünes Hinweisfenster mit dem Softkey *Rotor drehen*. Zum Einfädeln des Schlauches in die Pumpe, lässt sich mithilfe dieser Schaltfläche der Pumpenrotor per Tastendruck drehen.
   c. Legen Sie den **Adapter 1** in die **Adapteraufnahme 1** des ***LiquoGuard®7*** ein.
   d. Nehmen Sie den **Adapter 2** in die Hand.
   e. Drücken Sie am Display den Softkey **Rotor drehen** und halten Sie ihn gedrückt.
   f. Fädeln Sie den Schlauch in die halbrunde Rotoröffnung ein und führen Sie ihn bis zur **Adapteraufnahme 2**.
   g. Legen Sie nun den **Adapter 2** in die **Adapteraufnahme 2** ein.
3. Befestigen Sie den **Drainagebeutel** an der dafür vorgesehenen Halterung an der Geräteseite (siehe *Seite 23*).
4. Clipsen Sie das **Drucksensorgehäuse** auf die **Klebeelektrode** und befestigen Sie diese am Patienten (*siehe Drucksensorgehäuse - Position und Befestigung, Seite 48*)
5. Öffnen Sie den 4-Wege-Hahn zwischen Patient (Katheter) und Schlauchset, jedoch nicht gegenüber Atmosphäre, um Infektionen zu vermeiden (siehe *Abbildung 19, Seite 48*).

6. Überprüfen Sie, ob sich Luft im Schlauchset befindet. Wenn ja, drücken Sie den Softkey **Rotor Drehen** und aspirieren Sie solange Liquor, bis keine Luft mehr zwischen Patient und Drucksensorgehäuse zu erkennen ist und auch keine Luft mehr im Drucksensorgehäuse zu erkennen ist.
7. Schließen Sie die Pumpenabdeckung der Pumpe wieder.
8. Drücken Sie auf den Softkey **Pause** um die Anwendung wieder zu starten.
9. Überprüfen Sie im Display,
    a. ob leichte Kopfbewegungen des Patienten Druckveränderungen erzeugen, die im Display sichtbar werden, um sicherzustellen, dass der Drucksensor den Liquordruck misst.
    b. ob die Liquorpulsation des Patienten an einer Pulsation der Druckkurve zu erkennen ist (bei lumbaler Druckmessung oft nun gering ausgeprägt)
10. Prüfen Sie die Geräteeinstellungen

Achten Sie stets darauf, dass alle Ventile korrekt eingestellt sind (insbesondere das zwischen Schlauchset und Drainagebeutel).

Prüfen Sie stets, ob Bewegungen des Patienten korrespondierende Druckänderungen innerhalb der Druckkurve erzeugen, um sicherzugehen, dass eine Verbindung zwischen Drucksensor und Liquor besteht.

Achten Sie darauf, dass sich keine Luftblasen zwischen Katheterspitze und Drucksensor im Schlauchset befinden und ob die Liquorpulsation des Patienten auf dem Display zu erkennen ist.

10.6 Zubehör

Bezugsmöglichkeit für Zubehör:

Möller Medical GmbH
Wasserkuppenstraße 29-31
36043 Fulda, Germany
Tel. +49 (0) 661 / 94 19 5 – 0
Fax +49 (0) 661 / 94 19 5 – 850
E-Mail info@moeller-medical.com

Bitte halten Sie für die Bestellung von Geräteoptionen die DEVICE ID des ***LiquoGuard®7*** bereit.

1. Tab-Leiste **SETUP** → Softkey **WARTUNG**
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche **LiquoGuard-Informationen**.

Der Key, zur Freischaltung der Geräteoptionen, ist nur auf dem bei der Bestellung angegebenen Gerät verwendbar und besitzt eine begrenzte Lebensdauer von 30 Tagen. Wird der Key innerhalb dieses Zeitraums nicht auf das Gerät übertragen, wird er nicht mehr akzeptiert.

Nicht alle Geräteoptionen sind in allen Märkten verfügbar.

Anhang

Geräteoptionen für *LiquoGuard®7*:

- Monitor / Diagnostikruf
  REF.-Nr. 00003580

- Dokumentation
  REF.-Nr. 00003567

- Voreinstellungen
  REF.-Nr. 00003568

- Drucken
  REF.-Nr. 00003569

- Parenchym-/Tipsensor
  REF.-Nr. 00003570

- CPP/cMAP
  REF.-Nr. 00003653

- Infusionstest
  REF.-Nr. 00003571

Anhang

Schlauchsets für *LiquoGuard®7*:

- 1 x Drainage Set ***LiquoGuard®7*** (1600 mm)
  REF.-Nr. 00003497

- 1 x Drainage Set ***LiquoGuard®7*** (2000 mm)

REF.-Nr. CE-Markt	MRT Einsatz	Anwendungsdauer	Shelf Life	Kommentar
00003501 / 1470	Nein	7 Tage	4 Jahre	
00003501 / 1411	Ja	10 Tage	4 Jahre	

REF.-Nr. US-Markt	MRT Einsatz	Anwendungsdauer	Shelf Life
00003501 / 2471	Ja	7 Tage	4 Jahre
00003501 / 2411	Ja	10 Tage	4 Jahre

REF.-Nr. China-Markt	MRT Einsatz	Anwendungsdauer	Shelf Life	Kommentar
00003501 / 3471	Ja	7 Tage	4 Jahre	
00003501 / 3411	Ja	10 Tage	4 Jahre	

- 1 x Infusion Test Set ***LiquoGuard®7***
  REF.-Nr. 00003499

Demonstrationsschlauchsets für *LiquoGuard®7*:

- 1 x Demo Drainage Set ***LiquoGuard®7***
  REF.-Nr. 00003553

- 1 x Demo Infusion Test Set ***LiquoGuard®7***
  REF.-Nr. 00003554

Verbindungskabel Patientenmonitorsystem:

- ***LiquoGuard®***-Verbindungskabel Datex-Ohmeda S5 Monitor-System

REF.-Nr. 00003012

- ***LiquoGuard®***-Verbindungskabel Maquette Hellige Solar8000 Monitorsystem
  REF.-Nr. 00003013

- ***LiquoGuard®***-Verbindungskabel Phillips Intelliview MP 30, MP50, MP70
  REF.-Nr. 00003174

- ***LiquoGuard®***-Verbindungskabel Infinity Dräger (Siemens) Brücke Hemomed
  REF.-Nr. 00003128

- ***LiquoGuard®***-Verbindungskabel Nihon Koden
  REF.-Nr. 00003172

- ***LiquoGuard®***-Verbindungskabel Hellige Servocad 904 5Th. Gen.
  REF.-Nr. 00003193

- ***LiquoGuard®7***-Verbindungskabel Monitor Siemens 9000 XL.
  REF.-Nr. 00003065

MAP-Sensoren:

- EdWards-Drucksensor
  REF.-Nr. 00003650

MAP-Verbindungskabel:

- Verbindungskabel EdWards-Drucksensor
  REF.-Nr. 00003174

Sonstiges Zubehör:

- CSF-Bag für ***LiquoGuard®*** (Ableitbeutel)
  REF.-Nr. 00003194

- Schutzkissen für ***LiquoGuard®***
  REF.-Nr. 00002701

- ***LiquoGuard®7*** Multi-Hub
  REF.-Nr. 00003817

11 Medizinproduktebuch *LiquoGuard®7* (§7 MP BetreibV)

Allgemeine Angaben zur Gerätefamilie

Betreiberadresse (Stempel):	**Gerätebezeichnung:**
	LiquoGuard®7

Standort:	**Produkte- / Geräteart:**
	Liquordrainagepumpe ***LiquoGuard®7***

Nummer nach Nomenklatur (DIMDI):	**Kenn-Nr. der benannten Stelle:**
	0482 (MedCert Zertifizierungs- und Prüfungsgesellschaft für Medizin GmbH)

Zuordnung zu den Anlagen der MPBetreibV:

MP nach Anlage 1	☐ ja ☒ nein	MP nach Anlage 2	☐ ja ☒ nein

Hersteller nach §7 MPG:

Möller Medical GmbH	
Wasserkuppenstraße 29-31	
36043 Fulda, Germany	
Tel.: +49 661 94195-0	
www.moeller-medical.com	

Technische Daten:

☒ Aktives Medizinprodukt ☐ Medizinprodukt mit Messfunktion	Anwendungstyp (IEC 601): BF Schutzklasse: I

Zubehör:

☐ Drainage Set ***LiquoGuard®7*** REF-Nr. 00003497

☐ DrainageSet ***LiquoGuard®7*** REF-Nr. 00003501 / XXXX (XXXX siehe Seite 160)

☐ Infusion Test Set ***LiquoGuard®7*** REF-Nr. 00003499

Medizinproduktebuch LiquoGuard®7 (§7 MP BetreibV)

Bestehende Verträge (falls vorhanden) zur Durchführung der

☒ Sicherheitstechnische Kontrollen		
- alle 12 Monate		
Firma:		

Verantwortlicher des Betreibers

☐ Beauftragung eines für den Betrieb des Medizinproduktes Verantwortlichen durch den Betreiber.

Am: _____ _____ _____

Datum	Name/Unterschrift des Beauftragten	Tel.-Nr. des Beauftragten

Dokumente

Aufbewahrungsort der Gebrauchsanweisung:

Einweisung des Verantwortlichen

☐Einweisung der/des vom Betreiber Beauftragten (Anwender) durch den Hersteller/Lieferant für baugleiches Medizinprodukt unter Berücksichtigung der Zweckbestimmung, des verwendeten Zubehörs, der Kombination mit anderen Produkten anhand der Gebrauchsanweisung und der sicherheitsbezogenen Informationen.

Am: _____ _____

Datum — Name / Institut / Unterschrift Beauftragter (Anwender)

Am: _____ _____

Datum — Name / Firma / Unterschrift des Einweisenden

Medizinproduktebuch LiquoGuard®7 (§7 MP BetreibV)

Gerätebezeichnung:	***LiquoGuard®7***
Seriennummer:	

Meldung über Vorkommnisse

Ursache / Art

Im Medizinproduktebuch sind folgende Vorkommnisse einzutragen:
F- **F**unktionsstörung
B- Wiederholte gleichartige **B**edienungsfehler
Ä- **Ä**nderung der Merkmale oder Leistungen
U- **U**nsachgemäßheit der Kennzeichnung oder der Gebrauchsanweisung

Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM):
Kurt-Georg-Kiesinger-Allee 3
53175 Bonn
Telefon:+49-(0)228 99 307 - 0
Telefax:+49-(0)228 99 307 - 5207

Folgen

Bei einer der hier aufgeführten Folgen muss eine Meldung an das BfArM erfolgen.

zum Tod	**zur schwerwiegenden Verschlechterung des Gesundheitszustands**
T- geführt hat	**V-** geführt hat
mT- geführt hätte	**mV**- geführt hätte

durch-geführt am Vorgangs-Nr.	Ursache / Art des Vorkommnisses (F, B, Ä, U) + Gerätenummer!	Beschreibung des Vorkommnisses eingeleitete, sicherstellende Maßnahmen [1]	festgestellt von	Folge des Vorkommnisses (T, mT, V, mV)	gemeldet an BfArM durch Betreiber oder Anwender [2]
Datum Uhrzeit Vorg.-Nr.			Name Unterschrift		☐ ja ☐ nein Datum Unterschrift
Datum Uhrzeit Vorg.-Nr.			Name Unterschrift		☐ ja ☐ nein Datum Unterschrift
Datum Uhrzeit Vorg.-Nr.			Name Unterschrift		☐ ja ☐ nein Datum Unterschrift
Datum Uhrzeit Vorg.-Nr.			Name Unterschrift		☐ ja ☐ nein Datum Unterschrift

[1] Als sicherstellende Maßnahme wird die Hinzuziehung eines unabhängigen Sachverständigen empfohlen.

[2] Meldeformular nach DIMDI verwenden.

Medizinproduktebuch LiquoGuard®7 (§7 MP BetreibV)

Gerätebezeichnung:	***LiquoGuard®7***
Seriennummer:	

Sicherheitsrelevante Erstmesswerte nach IEC 62353				
Schutzleiterwiderstand:	Ω		Ableitstrom vom Anwendungsteil, Ersatzmessung:	µA
Geräteableitstrom, Ersatz:	µA		Ableitstrom vom Anwendungsteil Netz am AW, direkt:	µA

☐ Funktionsprüfung / Inbetriebnahme am Betriebsort

Am: _____ _____

Datum Name / Institut / Unterschrift

☐ Sicherheitstechnische Kontrollen

durchgeführt am **Vorgangs-Nr.**	**STK durchgeführt durch**	**Nr. des Prüfprotokolls**	**Ergebnis**			**nächste Kontrolle MM/JJ**
			keine Mängel	keine sicherheitserheblichen Mängel	Wartung/ Instandsetzung erforderlich	
Datum	Anschrift Firma / Institution:	Name Durchführender:				
Vorg.-Nr.						
Datum	Anschrift Firma / Institution:	Name Durchführender:				
Vorg.-Nr.						
Datum	Anschrift Firma / Institution:	Name Durchführender:				
Vorg.-Nr.						
Datum	Anschrift Firma / Institution:	Name Durchführender:				
Vorg.-Nr.						

Medizinproduktebuch LiquoGuard®7 (§7 MP BetreibV)

Gerätebezeichnung:	***LiquoGuard®7***
Seriennummer:	

Weitere Instandhaltungsmaßnahmen

I = Inspektion, Feststellung des Ist-Zustands
W = Wartung, Bewahrung des Soll-Zustands
R = Reparatur, Wiederherstellung des Soll-Zustands

Bestehender Instandhaltungsvertrag

Art des Vertrages:	Kosten:	Name und Anschrift der Firma:
Vertragsnummer:	Kündigungsfrist:	
Laufzeit des Vertrages:	Leistungsumfang, Notizen:	

durch-geführt am Vorgangs-Nr.	Maßnahme durchgeführt durch	Art (I, W, R)	Nummer des Service-berichts	Bemerkungen / Maßnahmen
	Anschrift Firma / Institution:			
Datum		Name Durchführender:		
Vorg.-Nr.				
	Anschrift Firma / Institution:			
Datum		Name Durchführender:		
Vorg.-Nr.				
	Anschrift Firma / Institution:			
Datum		Name Durchführender:		
Vorg.-Nr.				
	Anschrift Firma / Institution:			
Datum		Name Durchführender:		
Vorg.-Nr.				
	Anschrift Firma / Institution:			
Datum		Name Durchführender:		
Vorg.-Nr.				

Sachregister

A

Abschalten 54
Akkubetrieb..... 65
Alarm..... 76, 106, 107, 138
  Abhilfe 76
  inaktiv..... 91
  pausieren 77, 91
  pausieren deaktivieren..... 78
  physiologisch..... 76
  selbsthaltend..... 79
  technisch 76
Alarmbedingungen..... 76, 91
Alarmbedingungsverzögerung .. 91
Alarme..... 54
Alarmeinstellungen 92
Alarmfunktion überprüfen..... 79
Alarmgrenze..... 91
Alarmkonzept..... 79
Alarmmeldungen 76
Alarmparameter..... 55
Alarmruhe 77
Alarmsignale 76, 92
Alarmsystembeschreibung..... 91
Alarmsystemübersicht 81
Alarmton 80
Alarmverzögerung..... 58, 92, 138
Alarmvoreinstellung..... 92
Alarmweiterleitung 103
Anwendung
  pausieren 52
  starten..... 51
  unterbrechen 52
Anwendung und Bedienung.... 132
Anwendungsdaten 105
  speichern..... 107
Anwendungsprofile..... 75, 115
Anzeige..... 65
Auslieferungszustand..... 75

B

Backup-Akku 96
Batterie 54
Bezugsmöglichkeit 74
Bildschirmfotos 113, 118

C

CSF-Bag 149

D

Datum 69
Datumsformat..... 66
Desinfektion..... 98
Diagnostikruf 103
Diagnostikrufsystem 103
Dialogfeld
  Alarm 58
  Config..... 67
  Diagramm 55
  Info..... 53
  Setup..... 64
  Steuerung..... 70
Dimmen 65
doppelte Sicherheit..... 80
Drainage..... 55
  druckgesteuert..... 50
  volumengesteuert..... 50, 51
Drainage Set..... 18
Drainageinformationen 53
Drainageset wechseln..... 53
Druckabweichung ICP < > Pcsf 122
Druckausgabe simulieren..... 102
Druckdifferenz 63
Druckeinheit 65
Drucken..... 113, 118
  Drucker 118
  Einstellungen..... 118
  speichern 118
Druckschwankungen..... 62, 63
Drucksensor 133
Druckverlust..... 70
Duschen 53

E

Einstechdorn..... 133
Einstellungen 55
Entdeckelung 62
Entsorgung..... 99
Epiduralkanüle .127, 128, 131, 133
erstfehlersicher..... 119

F

Flussalarm
  oberer 60
  unterer.....59
Flusswiderstand.....70
Für 63

G

Gangstörungen 129
Gedächtnisstörungen 129
Geräteoptionen 72, 100
  aktivieren 72
  Dokumentation.....105
  Drucken 118
  Lumbaler Infusionstest 127
  Monitor/Diagnostikruf.....102
  Parenchym/Tipsensor.....119
  registrieren 72
  Voreinstellungen.....75, 115

H

Haupt-Alarm 76
Helligkeit.....66
Hersteller 74, 164
Hintergrundbeleuchtung 65
History 109
  Druck 109
  Fluss 109
  löschen.....112

I

ICP.....119
Indikationsstellungen 129
Infiltrationsstrom.....133
Infundieren 129
Infusion Test Set 128
Infusionslösung.....127
Inkontinenz.....129

K

Kalibrierung 103
Katheterokklusion 62
Key 72
Klebeelektrode 133

kollabierte Ventrikel 62
Komplikationen 130
konstanter Druck 62
Kontraindikationen 130
Kontrast 66
Kopieren 97
Kraniektomie 62

L

Lautstärke 59, 138
Lebensdauer 74
Liquorpulsation.....61
Liquorresorptionsfähigkeit 127
Liquor-Rückfluss 53
Lumbaler Infusionstest
Durchführung.....131
Messkurven zurücksetzen...135
Messung 134
Volumenzähler zurücksetzen 135
Vorbereitungen.....132

M

Manuell.....71
Marke setzen 108
Mindest Amplitude 63
Mittelungszeitraum 60
Monitor/Diagnostik 64

N

Neue Anwendung 53
Normaldruckhydrozephalus 129
Notdrainage.....56, 61
NPH.....129
Nullabgleich 102

O

Oberer Alarm 56, 123

P

Parenchym/Tipsensor
anschließen.....121
Einstellungen 121
kalibrieren 121
trennen.....119
Parenchymsensor 119
Patientendaten.....105
Patientenfahrt 52
Patientenmonitor 102
Patientenpopulation 131
Pause/Start.....51
Pause-Zustand 52
Pflege.....98
Plateau 134, 136
Pset.....55, 123
Pstart 133, 136
Pulsation.....61
Pulsationsalarm 61
Pumpe 18
Pumpenabdeckung.....149

Q

QWERTZ 68

R

Reinigung.....98
Relaisschaltung.....103
Restrisiko 131
ROF 127, 132, 134
Rotor drehen 149

S

Schlauchset.....117, 132
Schwesternruf 103
Seriennummer.....74
Service 96
Shuntsystem 129
Softwareversion 74
Sprache.....64
Standardwerte.....55
Statistik.....110
STK.....74, 99
Störungen 94
Symbole.....9
syslog.....108
System Log 96
Systemfehler 78
Systemzeit 68

T

Tastaturformat 67
Tipsensor 119
Trompetenruf.....80

U

Uhrzeit.....70
Uhrzeitformat 66
Unterbrechung 117
Unterer Alarm 57, 124, 137
Unterer Alarm < 2 mmHg 68
userlogs 108

V

Vmax 61
Volumen 110
Voreinstellungen
ändern 116
laden.....116
laden von USB 117
Passwort.....115
speichern 115
speichern auf USB 116
Vset 57, 137
Vtest 71

W

Wartung 72, 99
Wiederholungsrate 70

Z

Zeit 70
Zeitachsenskalierung.....65
Zeitformat 66
Zurücksetzen 75
Zweckbestimmung 18, 128

Revisionsstand 2020-09 I

Softwareversion 20.03.13

CE 0482

Bestellnummer der
Gebrauchsanweisung
REF 93006425

Möller Medical GmbH
Wasserkuppenstraße 29-31
36043 Fulda, Germany

Tel. +49 (0) 661 / 94 19 5 – 0
Fax +49 (0) 661 / 94 19 5 – 850

www.moeller-medical.com

info@moeller-medical.com

MöllerMedical