Medtronic

BIO-CONSOLE® 560

Extrakorporale Blutpumpenkonsole

Bedienungs- und Referenzhandbuch

! USA **Vorsicht:** Ein US-Bundesgesetz schränkt den Verkauf dieses Geräts auf Ärzte oder auf Verschreibung durch einen Arzt ein.

CE 0123

Medtronic®, Bio-Console®, Bio-Pump® und Bio-Probe® sind eingetragene Marken von Medtronic, Inc.

Erläuterung der auf den Produkten und der Verpackung angebrachten Symbole

Auf den Produkten sind nur die für das jeweilige Produkt gültigen Symbole angebracht.

Handhabung und Verwendung des Produkts

	Vor Stößen, Schlägen und unsanfter Behandlung schützen
	Nicht verwenden, wenn die Verpackung beschädigt ist
	Hier öffnen
P1	Druckmessumformeranschluss 1
P2	Druckmessumformeranschluss 2
	Gefährliche Spannung
	Achtung, Begleitdokumentation beachten
	Hochspannung
	Dieses Produkt darf nicht über den unsortierten kommunalen Abfall entsorgt werden
	Druckbereich (Pneumatik)
	Warnung, Quetschgefahr für Finger

Allgemeine Produktinformationen

	Herstellungsdatum
	Hersteller
	Zu verwenden bis einschließlich
REF	Katalognummer
LOT	Losnummer
SN	Seriennummer
	Menge
	Sicherung
	Wechselstrom
	Temperaturbereich
	Luftfeuchtigkeitsbereich
	Diese Seite oben
	Vorsicht, zerbrechlich
	Luftdruckbereich

Bildschirmsymbole der Bedieneinheit

	Stoppuhr/Zeitnehmer		Druckmessung
	Großer Patient		Pädiatrischer Patient
	Normaler Patient		Bildschirmkontrast
	Einstellbildschirm (Schaltfläche) Bildschirm verlassen (Schaltfläche)		Stummschalten (Schaltfläche)
	Unterer Grenzwert		Oberer Grenzwert
	Lautsprecher		Batteriestatus
	Aktivitätsindikator		Zeitnehmer starten
	Zeitnehmer zurücksetzen		Zeitnehmer stoppen
	Nullabgleich		Netzspannung
	Serviceprotokoll		Ausfall der Netzspannung
	Aufwärts zählen		Abwärts zählen
	Oberer Pegelsensor		Unterer Pegelsensor
	Klemme offen		Klemme geschlossen
	Blasendetektor		Blasendetektor: Fehler
	Oberer Pegelsensor: Fehler		Unterer Pegelsensor: Fehler
	AutoClamp: Fehler		

Zertifikate/Klassifizierungen

	Durch Underwriters Laboratories Inc. auf Übereinstimmung mit US-amerikanischen und kanadischen Sicherheitsnormen (UL2601-1 und CAN/CSA C22.2 No. 601.1) geprüft und klassifiziert.
! USA	Gilt nur für Leser in den USA.
CE 0123	Conformité Européenne (Europäische Konformität). Dieses Symbol besagt, dass das Gerät allen Vorschriften der europäischen Richtlinie 93/42/EWG entspricht.
	Anwendungsteil Typ CF

Inhalt

Inhalt v
Zu diesem Handbuch ix
1 Bio-Console 560 – Übersicht 1-1
Beschreibung 1-2
Anwendungsbereich 1-3
Kontraindikationen 1-3
Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen 1-4
2 Allgemeine Beschreibung und technische Daten 2-1
Allgemeine Beschreibung 2-2
Front 2-2
Anzeige 2-3
Rückseite 2-4
Bedieneinheit 2-5
Technische Daten 2-14
Werkseinstellungen 2-16
Erklärungen zu elektromagnetischen Emissionen und zur Störfestigkeit 2-16
3 Einrichtung 3-1
Anschließen der Komponenten der Konsole 3-2
Einschalten der Konsole 3-8
Einrichten der Bedieneinheit 3-11
Überprüfen des Ladezustands der Batterien 3-16
4 Vorbereitung des Eingriffs 4-1
Systemstatusanzeigen 4-2
Warnmeldungen und Alarme 4-3
Installation der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe 4-4
Anschließen der Drucküberwachung 4-6
Nullabgleich des Druckmessumformers 4-7
Einstellen der Druckwarngrenzwerte 4-9
Einsetzen des Einsatzes in den Flussmessumformer 4-11
Befüllen des Kreislaufs 4-12
Nullabgleich des Flussmessumformers 4-12

Korrigieren eines negativen Flussmesswerts 4-14
Einstellen der Skala der Flussbalkengrafik 4-15
Einstellen des oberen und des unteren Flusswarngrenzwerts 4-16
Festlegen des Flusszielwerts 4-17
Einrichten der Zeitnehmer 4-19
Einstellen des Bildschirmkontrasts 4-20

5 Pumpenbetrieb 5-1

Einstellen der Flussrate 5-2
Überwachung der Flussrate 5-4
Verwendung der Zeitnehmer 5-6
Lautstärkeregelung 5-7
Reaktion auf Warnmeldungen und Alarme 5-7
Serviceprotokoll 5-8
Aktivitätsindikator 5-8
Drucküberwachung 5-8
Netzausfallwarnung 5-9
Batteriealarm 5-10
Anhalten des Flusses: Trennen des Patienten vom extrakorporalen Blutkreislauf 5-11
Abnehmen der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe 5-12
Datenübertragung 5-13

6 Sicherheitssysteme 6-1

Pegelerkennungssystem 6-3
Blasendetektor 6-10
Leerlauf-/Anhaltevorgang der Bio-Pump 6-16
AutoClamp-System 6-21

7 Wartung 7-1

Reinigen des Flussmessumformers 7-2
Reinigen der Konsole und des Zubehörs 7-2
Warten des Pumpenmotors 7-2
Warten der Konsole und des AutoClamp-Schnittstellenmoduls 7-3
Warten und Aufladen der Batterien 7-4

Überprüfen der Handkurbel 7-6

Entsorgung nach Ablauf der Verwendbarkeitsdauer 7-7

8 Verhalten in Notfällen 8-1

Ausfall des Pumpenmotors 8-2

Ausfall der Stromversorgung 8-3

Ausfall der Konsole 8-4

Verwendung der Handkurbel in einem Notfall 8-4

Verwendung einer Schlauchpumpe in einem Notfall 8-8

9 Verwendung der Anzeige des Grundgeräts 9-1

Verwendung der Anzeige des Grundgeräts anstelle der Bedieneinheit 9-2

A Checkliste und Fehlersuche A-1

Kurzanleitung A-2

Bei Problemen mit der Netzstromversorgung und dem externen Motor A-5

Bei Problemen mit der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe A-6

Bei Problemen mit dem Flussmessumformer A-6

Bei Problemen mit der Drehzahl A-8

Bei Problemen mit den Batterien A-9

Bei Problemen mit der digitalen Datenübertragung A-9

Bei Problemen mit den Sicherheitssystemen A-10

Priorität von Warnmeldungen und Alarmen A-12

B Hydraulik B-1

Viskosität und Flussrate B-2

Bestimmung der Flussrate B-2

C Batterielaufzeit C-1

Variable Faktoren C-2

Abschätzung der Batterielaufzeit C-2

D Digitale Datenübertragung D-1

Übersicht D-2

Datenübertragungsbefehle D-3

Datenübertragungsformat D-9

RS-232-Schnittstelle D-19

E Garantieerklärungen E-1
Garantieerklärung E-3
Garantieerklärung E-6
F Routinewartungsprotokoll F-1
G Index G-1

Zu diesem Handbuch

Kapitel 1: Bio-Console Modell 560 – Übersicht

Dieses Kapitel enthält eine allgemeine Beschreibung der Bio-Console Modell 560 und der Komponenten des extrakorporalen Blutkreislaufsystems sowie Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen.

Kapitel 2: Allgemeine Beschreibung und technische Daten

In diesem Kapitel finden Sie eine kurze Beschreibung und die technischen Daten der Bio-Console Modell 560.

Kapitel 3: Einrichtung

Dieses Kapitel erläutert die für die Einrichtung der Bio-Console erforderlichen Schritte: Anschließen der Bedieneinheit, des Pumpenmotors und der Druck- und Flussmessumformer, Einschalten des Grundgeräts, Konfigurieren der Bedieneinheit und Überprüfen des Batteriezustands.

Kapitel 4: Vorbereitung des Eingriffs

Dieses Kapitel enthält die zur Vorbereitung des Eingriffs erforderlichen Vorgehensweisen und Systeminformationen wie Angaben zur Installation der Zentrifugalblutpumpe, zum Nullabgleich der Druck- und Flussmessumformer, zur Einstellung der Warngrenzwerte, zur Festlegung des Flusszielwerts und zur Einrichtung der Zeitnehmer.

Kapitel 5: Pumpenbetrieb

Dieses Kapitel erläutert die für den Betrieb der Bio-Console erforderlichen Schritte: Einstellung und Überwachung der Flussrate, Verwendung der Zeitnehmer, Reaktion auf Warnmeldungen und Alarme und Anschluss einer optionalen digitalen PC-Schnittstelle.

Kapitel 6: Sicherheitssysteme

Hier finden Sie einen Überblick über das System zur Pegelerkennung, den Blasendetektor, das AutoClamp-System und den Leerlauf-/Anhaltevorgang der Bio-Pump sowie die entsprechenden Einrichtungs- und Bedienungsanleitungen.

Kapitel 7: Wartung

Dieses Kapitel erläutert die Reinigung und Wartung der Bio-Console und des Zubehörs.

Kapitel 8: Verhalten in Notfällen

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie bei einem Ausfall der Stromversorgung oder des Pumpenmotors alternative Antriebsmöglichkeiten für die Blutpumpe einsetzen können.

Kapitel 9: Verwendung der Anzeige des Grundgeräts

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie bei einem Ausfall der Bedieneinheit die Anzeige des Grundgeräts verwenden können.

Anhang A: Checkliste und Fehlersuche

Dieser Anhang bietet zunächst eine kurze Übersicht über die vor Verwendung der Bio-Console durchzuführenden Schritte. Anschließend finden Sie Listen mit möglichen Problemen und den Maßnahmen zu deren Beseitigung.

Anhang B: Hydraulik

Dieser Anhang erläutert den Zusammenhang zwischen Drehzahl, Druck und Fluss der Zentrifugalblutpumpe.

Anhang C: Batterielaufzeit

Dieser Anhang erläutert, welchen Einfluss die Drehzahl und der Fluss sowie die Temperatur und die Viskosität (Hämatokrit) des Blutes auf die Laufzeit vollständig aufgeladener Batterien haben.

Anhang D: Digitale Datenübertragung

Dieser Anhang beschreibt das Datenformat (Protokoll) und die Befehle für die Kommunikation der Bio-Console mit einem externen Datenerfassungsgerät, z. B. einem Computer.

Anhang E: Garantieerklärungen

Garantieerklärungen zu den in diesem Handbuch aufgeführten Produkten.

Anhang F: Routinewartungsprotokoll

Zur Dokumentation der durch einen Medtronic Wartungstechniker durchgeführten Routinewartungen.

Bio-Console 560 – Übersicht 1

Beschreibung 1-2

Anwendungsbereich 1-3

Kontraindikationen 1-3

Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen 1-4

Vor Verwendung der Extrakorporalen Blutpumpenkonsole Medtronic Bio-Console Modell 560 (im Folgenden auch nur kurz als „Konsole“ bezeichnet) muss sich der Anwender mit diesem Bedienungs- und Referenzhandbuch vertraut machen.

Beschreibung

Bei der Extrakorporalen Blutpumpenkonsole Medtronic Bio-Console Modell 560 handelt sich um ein für den Dauerbetrieb vorgesehenes Typ-CF-Gerät der Klasse EN 60601-1.

Das Gerät ist für die Verwendung bei Vorhandensein entzündlicher Gasgemische wie Anästhetika und Luft, Sauerstoff oder Lachgas nicht geeignet.

Das Medtronic Bio-Console Blutpumpsystem besteht aus den folgenden Komponenten:

- Bio-Console Modell 560 mit Bedieneinheit, die am Grundgerät angebracht oder abgesetzt an einem separaten Ständer montiert werden kann
- Pumpenmotor Modell 540T
- Bio-Pump Einmalzentrifugalblutpumpe für adulte (Modell BPX-80, CBBPX-80 oder BPX-80T) oder pädiatrische Patienten (Modell BP-50 oder CBBP-50)
- Bio-Probe Blutflussüberwachungssystem mit Flussmessumformer für adulte (Modell TX-50) oder pädiatrische Patienten (Modell TX-50P)
- Einmalflussmesseinsatz für adulte (Modell DP-38) oder pädiatrische Patienten (Modell DP-38P)
- Handkurbel Modell 150
- Datenübertragungskabel für die digitale Datenübertragung
- Sicherheitssysteme (optional). Siehe auch Kapitel 6: „Sicherheitssysteme“.

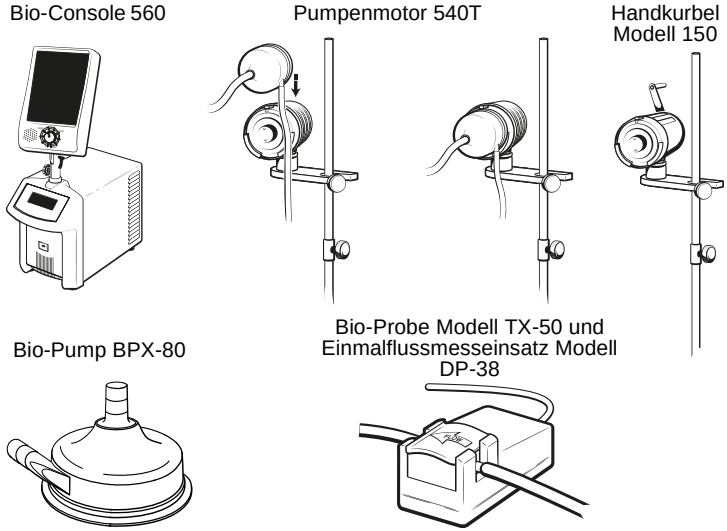


Abbildung 1-1. Komponenten des Bio-Console Blutpumpsystems

Anwendungsbereich

Das Medtronic Bio-Console Blutpumpsystem ist dafür vorgesehen, für die Dauer einer kardiopulmonalen Bypass-Operation (bis zu sechs Stunden) Blut durch einen extrakorporalen Blutkreislauf zu pumpen.

Kontraindikationen

Das Medtronic Bio-Console Blutpumpsystem darf nicht als Saugvorrichtung für die Kardiotomie eingesetzt werden.

Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen

Lesen Sie vor der Verwendung alle Warnhinweise, Vorsichtsmaßnahmen und Anweisungen sorgfältig durch. **Werden nicht alle Anweisungen gelesen und befolgt oder nicht alle angegebenen Warnhinweise beachtet, kann dies zu schweren Schäden oder zum Tod des Patienten führen.**

Warnhinweise

Die Extrakorporale Blutpumpenkonsole Medtronic Bio-Console Modell 560 ist ausschließlich für den Betrieb mit der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe vorgesehen. Es liegen keinerlei Daten hinsichtlich der Unbedenklichkeit oder Systemleistung vor, die eine Kompatibilität von Geräten oder Komponenten anderer Hersteller mit dem Medtronic System belegen würden.

Bei Betrieb der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe außerhalb der zulässigen Betriebsparameter kann es zu einem Versagen der Zentrifugalblutpumpe, zu einer verminderten Pumpleistung, Lecks, exzessivem Bluttrauma sowie Verschleiß oder Korrosion der mit dem Blut in Kontakt stehenden Materialien kommen, wodurch diese Materialien in das Blut des Patienten gelangen können.

Bei einem massiven Lufteintritt in die Pumpe wird das Blut vollständig aus der Pumpe verdrängt und der Blutfluss gelangt zum Stillstand. Dadurch können gasförmige Emboli in den Patienten gelangen, was zu schweren gesundheitlichen Schäden oder zum Tod führen kann. Halten Sie die Pumpe deshalb an, klemmen Sie die arterielle Leitung ab und entfernen Sie alle vorhandene Luft, bevor Sie den Vorgang fortsetzen. Die Zentrifugalblutpumpe muss entsprechend der der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe beiliegenden Anweisungen neu gefüllt werden.

Um bei offenem Auslassschlauch der Zentrifugalblutpumpe einen Rückfluss von Patientenblut zu verhindern, muss die Drehzahl der Zentrifugalblutpumpe mindestens so hoch eingestellt werden, dass der durch die Leitungen und durch den Patienten bedingte Widerstand überwunden wird. Wenn die Leitung bei unzureichendem Druck nicht abgeklemmt wird, besteht die Gefahr eines retrograden Flusses und einer Exsanguination des Patienten. Bei einem Halt der Zentrifugalblutpumpe muss die arterielle Leitung deshalb entweder manuell oder über das AutoClamp-System abgeklemmt werden.

Der Umgang mit den sterilen Flüssigkeitsleitungen des Blutpumpsystems muss unter Anwendung steriler Techniken erfolgen.

Die Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe und der Einmaleinsatz des Bio-Probe Blutflussüberwachungssystems werden steril verpackt geliefert und sind nur zur einmaligen Verwendung vorgesehen. Diese Komponenten dürfen nicht wieder verwendet und nicht resterilisiert werden, da dies zu schweren Schäden oder zum Tod des Patienten führen kann.

Für Notfälle muss jederzeit eine Handkurbel bereitgehalten werden. Anweisungen zur Verwendung der Handkurbel finden Sie in Kapitel 8: „Verhalten in Notfällen“.

Bringen Sie die Pegelsensoren nicht unterhalb des vom Hersteller des Reservoirs empfohlenen Mindestbetriebspegels an.

Stecken Sie Ihre Finger nicht in den Verschlussmechanismus der AutoClamp-Klemme. Sie könnten sich beim Zuschnappen der Klemme erhebliche Verletzungen zuziehen.

Achten Sie darauf, dass die korrekte Drehzahl erreicht wurde, bevor Sie die Klemme von der arteriellen Leitung lösen. Andernfalls kann ein retrograder Fluss auftreten.

Die korrekte Positionierung des Blasendetektors liegt in der Verantwortung des Benutzers. Blasendetektoren müssen so angebracht werden, dass der Benutzer ausreichend Zeit hat, auf die Meldung von Blasen zu reagieren.

Der Schlauch am Einlass der Zentrifugalblutpumpe darf unter keinen Umständen abgeklemmt werden, da andernfalls in diesem Abschnitt des Kreislaufs ein Unterdruck entstehen kann.

Um die Gefahr eines elektrischen Schlags auszuschließen, muss die Konsole bei Wartung und Reinigung vom Netz getrennt werden.

Unterlassen Sie jede Einstellung, Änderung, Reparatur oder Berührung der elektrischen Schaltungen. Diese Maßnahmen können zu Verletzungen des Benutzers und/oder mangelhafter Funktionstüchtigkeit der Konsole oder des Schnittstellenmoduls für das AutoClamp-System führen.

Vorsichtsmaßnahmen

Vor der Verwendung müssen alle Verpackungen überprüft und alle Geräte und Komponenten sorgfältig inspiziert und auf einwandfreie Funktion geprüft werden. Beim Verdacht auf eine Beschädigung ist ein qualifizierter Medtronic Servicetechniker hinzuzuziehen.

Bei jeder kardiopulmonalen Bypass-Operation muss eine Reserve-Konsole bereitstehen. Anweisungen zum Austausch der Konsole während des Eingriffs finden Sie in Kapitel 8: „Verhalten in Notfällen“.

Das System muss von speziell geschultem und qualifiziertem medizinischem Personal bedient und kontinuierlich überwacht werden.

Bei Einsatz eines Elektrokauters stimmt der Anzeigewert für den Fluss möglicherweise nicht und/oder die Anzeige der Bedieneinheit blinkt.

Stellen Sie vor Verwendung der Konsole sicher, dass sich das System wie in diesem Handbuch beschrieben in einem einwandfreien Betriebszustand befindet. Stellen Sie sicher, dass das System und seine Komponenten gemäß etablierter medizinischer Praxis und in Übereinstimmung mit den Anweisungen des Herstellers eingesetzt werden. Um die ordnungsgemäße Funktion des Systems zu gewährleisten, dürfen ausschließlich Medtronic Zubehörteile eingesetzt werden.

Die Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe muss entsprechend dem im Handbuch der Bio-Pump beschriebenen Verfahren befüllt werden. Der Betrieb der Zentrifugalblutpumpe ohne vorherige Füllung kann zu einer Beschädigung der internen Dichtungen der Zentrifugalblutpumpe führen.

Das Netzkabel darf nur an für den Anschluss medizinischer Geräte vorgesehene und zertifizierte Wechselspannungsquellen angeschlossen werden.

Ein Kontakt der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe mit Chemikalien ist zu vermeiden, da diese das Gerät beschädigen können. Anästhetika wie FORANE®[1] können Polykarbonate bekanntermaßen angreifen. Vermeiden Sie jeden Kontakt derartiger Lösungen mit der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe.

[1] FORANE® ist eine eingetragene Marke von Total Petrochemicals USA, Inc.

Um eine Beschädigung der Geräte zu vermeiden, müssen alle elektrischen Anschlüsse am Grundgerät hergestellt worden sein, bevor die Konsole eingeschaltet wird.

Für Kunden in den USA und Kanada: Das Gerät darf nur an einen UL/c-UL-gelisteten oder vergleichbaren ITE-Computer angeschlossen werden.

Für Kunden außerhalb der USA und Kanada: Das Gerät darf nur an einen nach IEC 60950-1 zertifizierten oder vergleichbaren ITE-Computer angeschlossen werden.

Die Installation der Zentrifugalblutpumpe bei laufendem Motor kann zu einer Beschädigung der Pumpe führen.

Vor jeder Nutzung muss das korrekte Funktionieren der Sicherheitssysteme überprüft werden.

Um die einwandfreie Erkennung von Blasen sicherzustellen, müssen die Schläuche fest und sicher im Blasendetektor sitzen.

Bei einem plötzlichen Abfall des Luftdrucks oder einem Druck unter 379 kPa (55 psi) schließt sich die AutoClamp-Klemme.

Ein Luftdruck über 689 kPa (100 psi) kann die internen Komponenten des Schnittstellenmoduls beschädigen.

Grundgerät und Zubehörteile dürfen nicht untergetaucht werden. Verhindern Sie das Eindringen von Wasser in das Grundgerät oder in Zubehörteile. Verwenden Sie für die Reinigung keinen Alkohol und keine alkoholhaltigen Reinigungslösungen. Sprühen Sie keine Flüssigkeiten in die Anschlussbuchsen oder auf den Touchscreen der Bedieneinheit.

Werden die Batterien nach Verwendung nicht wieder aufgeladen, können sie dauerhaften Schaden nehmen.

Allgemeine Beschreibung und technische Daten 2

Allgemeine Beschreibung 2-2

Front 2-2

Anzeige 2-3

Rückseite 2-4

Bedieneinheit 2-5

Technische Daten 2-14

Werkseinstellungen 2-16

Erklärungen zu elektromagnetischen Emissionen und zur Störfestigkeit 2-16

Allgemeine Beschreibung

Die für die Installation und Anwendung der Konsole relevanten Komponenten lassen sich grob wie folgt einteilen:

- Front
- Anzeige
- Rückseite
- Bedieneinheit

Front

Die Front des Grundgeräts verfügt über einen Montagesockel für die Bedieneinheit, eine Anzeige und den Einschalt-/ Bereitschaftsschalter.

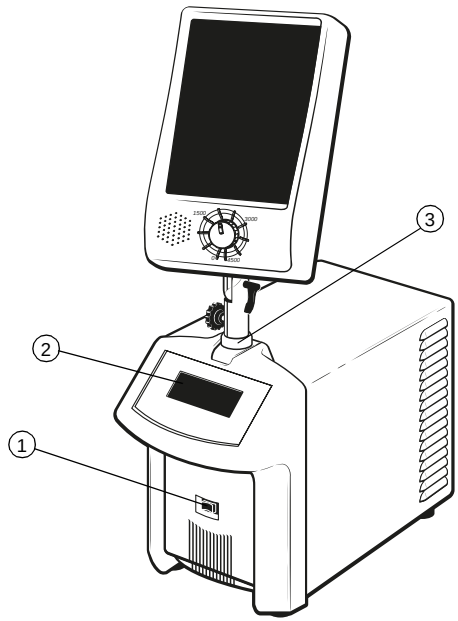


Abbildung 2-1. Grundgerät/Front

1. Der in der Mitte der Gerätefront angebrachte **Einschalt-/ Bereitschaftsschalter** (Wippschalter) dient zum Einschalten der Anzeige des Grundgeräts und der Bedieneinheit.

2. Die **Anzeige** im oberen Bereich der Gerätefront fungiert als Reserveanzeige bei einer Fehlfunktion der Bedieneinheit. Diese Anzeige zeigt die zur Fortsetzung des Eingriffs benötigten kritischen Informationen an.
3. Der **Montagesockel für die Bedieneinheit** ermöglicht es, die Bedieneinheit direkt auf das Grundgerät zu montieren.

Anzeige

Die Anzeige des Grundgeräts zeigt die wesentlichen Informationen zur Flussrate des extrakorporalen Kreislaufs und zur Drehzahl der Zentrifugalblutpumpe an. Bei einer Fehlfunktion oder einem Ausfall des Touchscreens der Bedieneinheit kann die Konsole auch mithilfe der Anzeige und der zugehörigen Bedienelemente gesteuert und der Eingriff somit fortgesetzt werden.

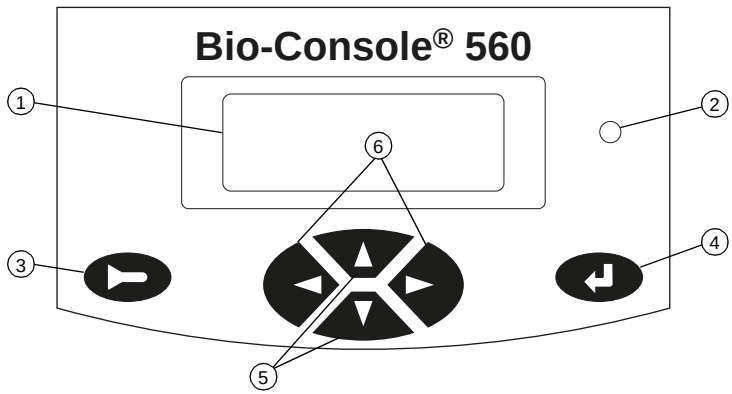


Abbildung 2-2. Anzeige des Grundgeräts

1. Grafische/alphanumerische Anzeige
2. Netzspannungs-/Batterieladeanzeige
3. Alarmstummschaltung
4. Eingabetaste
5. Pfeil-/Auswahltasten (Auf/Ab)
6. Pfeil-/Auswahltasten (Links/Rechts)

Rückseite

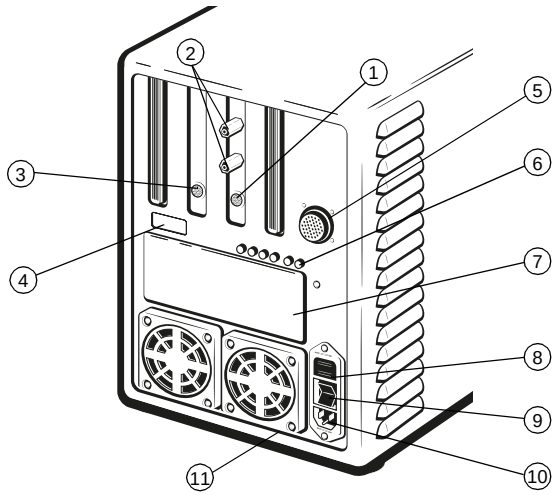


Abbildung 2-3. Grundgerät/Rückseite

1. **Anschluss für den externen Pumpenmotor** der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe.
2. **Zwei (2) Luerlock-Druckmessumformeranschlüsse**. Für deren Nutzung ist eine sterile Einmal-Flüssigkeitssperre zwischen dem internen Druckmessumformer im Grundgerät und der Druckleitung erforderlich.
3. **Bio-Probe Flussmessumformeranschluss** für das Bio-Probe Blutflussüberwachungssystem mit Flussmessumformer Modell TX-50 oder Modell TX-50P.
4. **Abdeckung des Wartungsanschlusses**. Wartungstechniker können diesen Anschluss für die Analyse von Problemen und Aktualisierungen des Systems nutzen.
5. **Bedieneinheitanschluss** für den Anschluss des von der Rückseite der Bedieneinheit wegführenden Kabels.
6. **Systemstatusanzeigen** (grün und rot) zur Anzeige der Systemleistung (nur für Wartungstechniker).
7. **Typenschild** mit Angaben zur Seriennummer und der benötigten Netzspannung.
8. **Sicherungshalter** (Austausch der Netzsicherung nur gegen eine Sicherung gleichen Typs).
9. **Netzschalter** zum Ein- und Ausschalten der Spannungsversorgung des Grundgeräts.

10. **Netzkabelanschluss** für den Anschluss des Grundgeräts an eine geerdete Wechselspannungsquelle. Das Netzkabel muss an der Grundgeräteseite mit einem IEC-320-Stecker versehen sein. **Achtung: Das Netzkabel darf nur an für den Anschluss medizinischer Geräte vorgesehene und zertifizierte Wechselspannungsquellen angeschlossen werden.**
11. **Lüfter** für die Kühlung des Grundgeräts.

Anmerkung: Wenn eine Baugruppe für die optionalen Sicherheitssysteme installiert wurde, befinden sich auf der Rückseite des Grundgeräts weitere Anschlüsse, die in Abbildung 2-3 nicht aufgeführt sind. Informationen hierzu finden Sie in Kapitel 6: „Sicherheitssysteme“.

Bedieneinheit

Bei der Bedieneinheit handelt es sich um einen Touchscreen, der durch leichte Berührung der verschiedenen angezeigten Schaltflächen und anderen Bedienelemente bedient wird (siehe Abbildung 2-4). Die Bedieneinheit kann auf den Montagesockel des Grundgeräts oder abgesetzt an einem separaten Ständer montiert werden. Details zur Einrichtung und Verwendung der Bedieneinheit finden Sie in den Kapiteln 3: „Einrichtung“, 4: „Vorbereitung des Eingriffs“ und 5: „Pumpenbetrieb“.

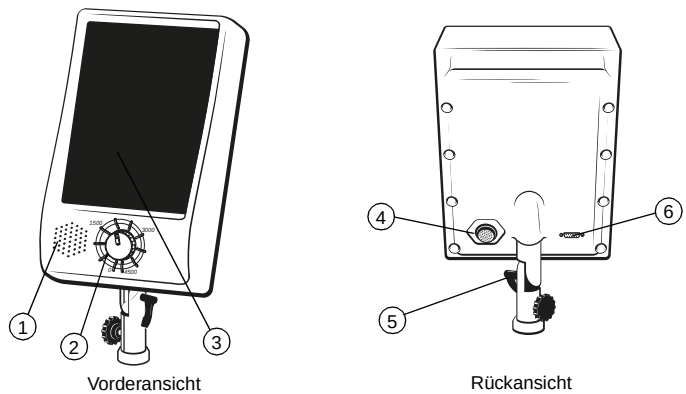


Abbildung 2-4. Bedieneinheit

1. **Lautsprecher** für Alarme und Warnmeldungen.

2. **Drehzahlregler** für die Einstellung der gewünschten Blutflussgeschwindigkeit (Flussrate).
3. **Touchscreen** für die Anzeige und Eingabe von Einstellungen usw.
4. **Anschluss für das zum Grundgerät führende Verbindungskabel**.
5. **Feststellknauf** für die sichere Befestigung der Bedieneinheit.
6. **Anschluss für ein Datenerfassungsgerät** (typischerweise ein Computer).

Bildschirmabfolge der Bedieneinheit

In der Anzeige der Bedieneinheit werden der Reihe nach die in Abbildung 2-5 abgebildeten Bildschirme angezeigt.

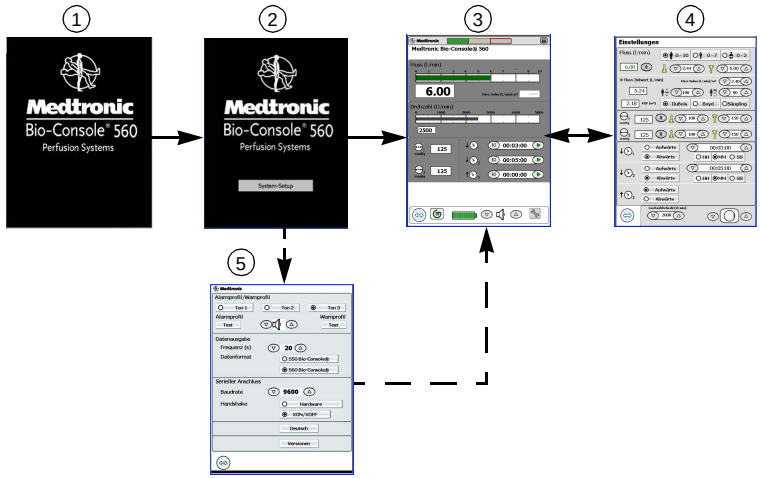


Abbildung 2-5. Bildschirmabfolge der Bedieneinheit

1. Begrüßungsbildschirm
2. Begrüßungsbildschirm mit Schaltfläche für Einrichtungsbildschirm
3. Hauptbildschirm
4. Einstellbildschirm
5. Einrichtungsbildschirm

Begrüßungsbildschirm

Der Begrüßungsbildschirm (Abbildung 2-6) wird einige Sekunden lang angezeigt, während der interne Selbsttest durchführt wird.

Abbildung 2-6. Begrüßungsbildschirm

Begrüßungsbildschirm mit Schaltfläche für Einrichtungsbildschirm.

Nach Abschluss des internen Selbsttests der Konsole wird im Begrüßungsbildschirm die Schaltfläche **System-Setup** für den Einrichtungsbildschirm (Abbildung 2-7) angezeigt. Der Benutzer hat jetzt etwa vier Sekunden Zeit, diese Schaltfläche zu drücken und so zum Einrichtungsbildschirm zu wechseln (Abbildung 2-8). Wird die Schaltfläche nicht gedrückt, wechselt die Anzeige zum Hauptbildschirm (Abbildung 2-9). Wenn der Benutzer die Schaltfläche nicht rechtzeitig drückt, den Einrichtungsbildschirm aber trotzdem aufrufen möchte, muss er die Konsole neu starten.

Abbildung 2-7. Begrüßungsbildschirm mit Schaltfläche für Einrichtungsbildschirm

Einrichtungsbildschirm

Wenn Sie die Schaltfläche **System-Setup** drücken, wird der Einrichtungsbildschirm (Abbildung 2-8) aufgerufen. Hier können Sie verschiedene Einstellungen – beispielsweise zu den Schnittstellen der Konsole – vornehmen.

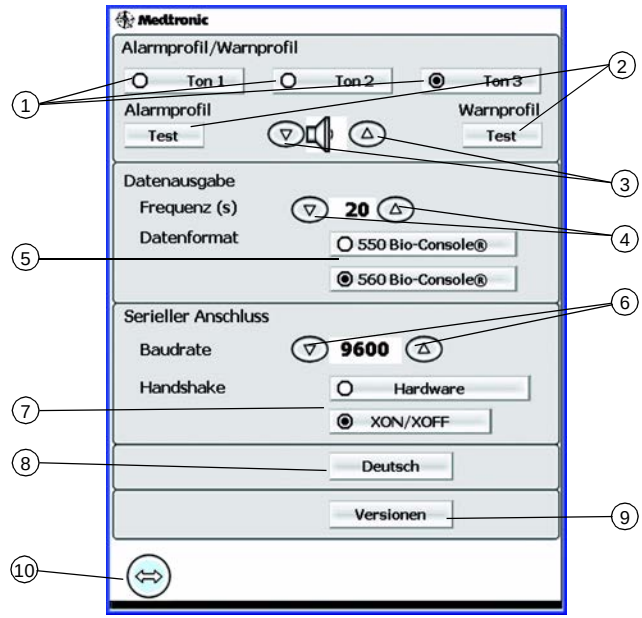


Abbildung 2-8. Einstellmöglichkeiten im Einrichtungsbildschirm

1. Mit den Optionsfeldern unter **Alarmprofil/Warnprofil** können Sie zwischen drei verschiedenen Alarm-/Warntönen auswählen.
2. Mit den Schaltflächen **Alarmprofil-Test** und **Warnprofil-Test** können Sie die Alarm-/Warntöne in der eingestellten Lautstärke testen.
3. Mit den Schaltflächen für die **Lautstärkeregelung** können Sie die Lautstärke der Alarm-/Warntöne einstellen.
4. Mit der Schaltfläche für die Einstellung der **Aktualisierungshäufigkeit** können Sie festlegen, wie häufig die aktuellen Daten an ein externes Datenerfassungsgerät übertragen werden.

5. Mit den Optionsfeldern **Datenformat** können Sie festlegen, ob die Datenübertragung im Format des Modells 550 oder im Format des Modells 560 erfolgt.
6. Über die Schaltfläche zur Auswahl der **Baudrate** können Sie die Übertragungsgeschwindigkeit der seriellen Schnittstelle festlegen.
7. Mit den Optionsfeldern für **Handshake** können Sie den Handshake-Modus der seriellen Schnittstelle festlegen.
8. Die Schaltfläche für die **Sprachauswahl** ermöglicht die Auswahl einer Sprache für die Bildschirme der Bedieneinheit.
9. Die Schaltfläche **Versionen** ermöglicht die Anzeige der Versionsnummer der Betriebssoftware.
10. Die Schaltfläche **Bildschirm verlassen** ermöglicht die Übernahme und Speicherung der vorgenommenen Einstellungen und den anschließenden Wechsel zum Hauptbildschirm.

Hauptbildschirm

Der Hauptbildschirm (Abbildung 2-9) enthält Informationen zu:

- Alarm- und Warnstatus
- Blutfluss und Pumpendrehzahl
- Leitungsdruck
- Benutzerkonfigurierbare Zeitnehmer
- Sicherheitssysteme (sofern installiert)
- Stromversorgung

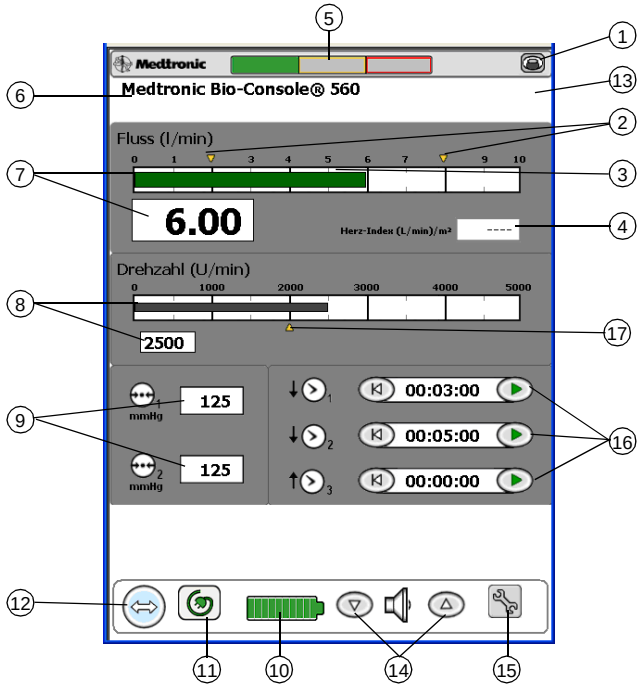


Abbildung 2-9. Elemente des Hauptbildschirms

1. Wenn der **Aktivitätsindikator** rotiert, zeigt der Bildschirm aktuelle Informationen an.
2. Die **Indikatoren für den oberen und den unteren Flusswarngrenzwert** markieren die im Einstellbildschirm festgelegten Grenzwerte.
3. Der **Indikator für den Flusszielwert** zeigt den im Zielwert-Bereich des Einstellbildschirms berechneten Flusszielwert an.
4. Der gemessene Wert für den **Herzindex** ändert sich entsprechend den gemessenen Flusswerten.
5. Die **Systemstatusanzeige** leuchtet entweder rot (Alarm), gelb (Warnmeldung) oder grün (Normalbetrieb).
6. Das **Mitteilungsfeld zum Systemstatus** enthält Informationen über den Alarm bzw. die Warnmeldung mit der höchsten Priorität.
7. Die **Balkengrafik und die numerische Anzeige für den Fluss** geben auf zweierlei Art den Blutfluss (in l/Minute) an.

8. Die **Balkengrafik und die numerische Anzeige für die Drehzahl der Pumpe** geben auf zweierlei Weise die Motordrehzahl (in Umdrehungen je Minute) an. In der Balkengrafik können Geschwindigkeiten bis zu 5000 U/min. dargestellt werden. Die Höchstgeschwindigkeit des Motors beträgt 4500 U/min.
9. Die beiden **Drucküberwachungsanzeigen** geben den Druck (in mm HG) an zwei Messstellen im extrakorporalen Kreislaufsystem an. Hierfür müssen entsprechende Drucküberwachungsleitungen den Kreislauf und die Druckmessumformeranschlüsse an der Rückseite der Konsole miteinander verbinden.
10. Die **Batteriestatusanzeige** gibt den Ladezustand der internen Batterien an.
11. Die Schaltfläche **Stromversorgung** wird als normales Stromkabel dargestellt, solange die Netzspannung anliegt, bzw. als durchgestrichenes Stromkabel, wenn die Konsole bei einem Ausfall der Netzspannung aus den internen Batterien gespeist wird.
12. Die Schaltfläche **Einstellbildschirm** erlaubt den Wechsel vom Hauptbildschirm zum Einstellbildschirm.
13. Mit einem Druck auf die Schaltfläche **Stummschalten** wird der Alarm-/Warnton 60 Sekunden lang ausgeschaltet. Diese Schaltfläche ist nur sichtbar, wenn ein Alarm oder eine Warnmeldung ausgelöst wurde.
14. Die **Lautstärkeregelung** dient zum Einstellen der Lautstärke der Alarm-/Warntöne.
15. Bei einem Druck auf die Schaltfläche **Serviceprotokoll** werden alle internen Systemfehler angezeigt, die seit der letzten Umschaltung der Konsole in den Bereitschaftsmodus aufgetreten sind. Gegebenenfalls erscheint die Meldung „Service anfordern“.
16. Die drei **Zeitnehmeranzeigen mit Schaltflächen für Start, Pause und Zurücksetzen** zeigen die seit dem Start der Zeitnehmer verstrichene oder die bis zum Ablauf einer bestimmten Zeitdauer verbleibende Zeit (in Stunden, Minuten und Sekunden) an.
17. Die **Leerlaufdrehzahlanzeige** zeigt die im Einstellbildschirm gewählte Leerlaufdrehzahl an.

Einstellbildschirm

Der Einstellbildschirm (Abbildung 2-10) ermöglicht die Festlegung der folgenden Parameter:

- Blutflussbereich (für die Anzeige), obere und untere Alarm-/Warnungswerte
- Zielwert der Blutflussrate mit Herzindex und Größen/Gewichts-Rechner
- Nullabgleich der Druckmessumformer, obere und untere Alarm-/Warnungswerte
- Voreinstellungen für die drei Zeitnehmer
- Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung der Anzeige

Der Einstellbildschirm bietet keine Systemwarnungen oder Statusinformationen zu Alarmen. Tritt jedoch eine Warnmeldung oder ein Alarm auf, während der Einstellbildschirm aktiv ist, so wechselt das System automatisch zum Hauptbildschirm zurück.

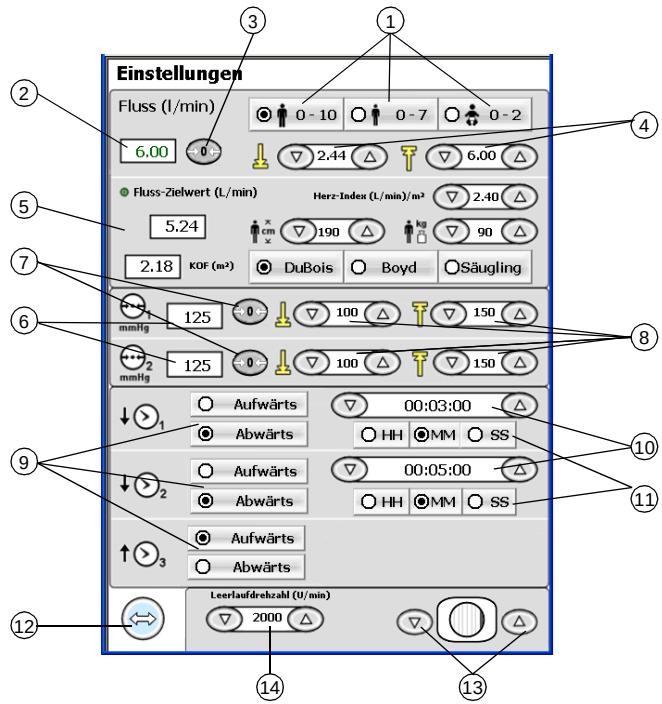


Abbildung 2-10. Einstellbildschirm

1. Die **Optionsfelder für die Flussbalkengrafik** ermöglichen die Einstellung der Skala für die Flussbalkengrafik im Hauptbildschirm.
2. Die **Flussüberwachung** zeigt die aktuell im Hauptbildschirm gemeldete Flussrate als numerischen Wert an.
3. Die **Schaltfläche für den Nullabgleich der Flussüberwachung** ermöglicht die korrekte Kalibrierung des Sensors.
4. Die **Schaltflächen für die Einstellung des oberen und des unteren Flusswarngrenzwerts (samt zugehöriger Anzeigen)** ermöglichen das Einstellen der Grenzwerte, bei deren Unter- bzw. Überschreitung eine Warnmeldung ausgelöst wird.
5. In diesem Bereich wird der zum Erreichen des gewünschten **Herzindex** erforderliche **Flusszielwert** berechnet. Der Benutzer kann einen KOF-Algorithmus, den gewünschten Herzindex sowie Größe und Gewicht des Patienten eingeben.
6. Die zwei **Drucküberwachungsanzeigen** geben die aktuell im Hauptbildschirm angezeigten Druckwerte im numerischen Format an.
7. Die **Schaltflächen für den Nullabgleich der Drucküberwachung** ermöglichen die korrekte Kalibrierung der Sensoren.
8. Die **Schaltflächen für die Einstellung der oberen und unteren Druckwarngrenzwerte (samt zugehöriger Anzeigen)** ermöglichen die Änderung der Grenzwerte, bei deren Unter- bzw. Überschreitung eine Warnmeldung ausgelöst wird.
9. Mithilfe der **Optionsfelder für den Zeitnehmermodus** können Sie festlegen, ob die Zeitnehmer die abgelaufene (Aufwärts zählen) oder die bis zum Ablauf einer voreingestellten Zeit noch verbleibende Zeit (Abwärts zählen) anzeigen.
10. Die **Schaltflächen für die Einstellung der Zeitnehmer (samt zugehöriger Anzeigen)** ermöglichen das Einstellen der Vorgabewerte der Zeitnehmer (wenn die Zeitnehmer auf Abwärts zählen eingestellt sind).
11. Mithilfe der **Optionsfelder für die Zeiteinheit** können Sie festlegen, welche Komponente der Vorgabewerte (Stunde, Minute, Sekunde) eingestellt wird.
12. Die Schaltfläche **Bildschirm verlassen** ermöglicht den Wechsel vom Einstellbildschirm zum Hauptbildschirm.

13. Mit der **Schaltfläche für die Einstellung des Bildschirmkontrasts** können Sie die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung der Anzeige regulieren.
14. Mithilfe der **Schaltflächen für die Leerlaufeinstellung** können Sie die Umdrehungszahl (U/min.) der Pumpe wählen, mit der diese im Leerlauf läuft.

Technische Daten

Netzspannung	
	Mögliche Spannungsversorgungen für das Grundgerät: 100 V AC, 50 bis 60 Hz, 3 A 110 bis 120 V AC, 50 bis 60 Hz, 3 A 220 bis 240 V AC, 50 bis 60 Hz, 1,5 A
Externer Pumpenmotor	
	Bürstenloser Gleichstrommotor (ohne Funkenbildung)
Interne Batterien	
Typ	Zwei in Serie geschaltete wiederaufladbare 12-Volt-Bleigel-Batterien
Laufzeit	Siehe Anhang C: Batterielaufzeit
Ladezeit	18 Stunden bis 90 % der Kapazität, 24 Stunden bis zur vollen Kapazität
Abmessungen des Grundgeräts	
Größe	31,9 cm x 22,8 cm x 43,0 cm (HxBxT)
Gewicht	17,19 kg
Abmessungen: Bedieneinheit	
Gesamtgröße	22,2 cm x 34,5 cm
Anzeigengröße	26,4 cm Diagonale
Gewicht	4,26 kg
Betriebsparameter	
Fluss	-9,99 bis +9,99 Liter pro Minute ± (5 % + 50 ml)
Drehzahl	0 bis 4500 Umdrehungen je Minute (U/min.)
Druck	-300 bis + 999 mm Hg ± (5 % + 5 mm Hg)
Grenzwerte für Betrieb	
Temperatur	+18 °C bis +33 °C

Relative Luftfeuchtigkeit	10 % bis 95 %, nicht kondensierend
Grenzwerte für Lagerung	
Temperatur	-40 °C bis +66 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	10 % bis 95 %, nicht kondensierend
Druck	700 hPa bis 1063 hPa
Ausgangssignal	
Digital	RS-232-Schnittstelle: Fluss, Drehzahl, Druck, Alarmstatus
Baudrate	1200 bis 19200 Bd
Auflösung	
Druck	1 mm Hg
Fluss	10 ml/min
Drehzahl	10 U/min.
AutoClamp-System (optional)	
Typ	Pneumatisch
Klemmkraft	14,5 kg
Betriebsdruck	379 bis 689 kPa (55 bis 100 psi)
Gas	Luft oder Stickstoff
Schläuche (adulter Patient) Schläuche (pädiatrischer Patient)	PVC-Schlauch, 9,5 mm (3/8") Innendurchmesser x 2,4 mm (3/32") PVC-Schlauch, 6,35 mm (1/4") Innendurchmesser x 0,8 mm (1/32")
Blasendetektor (optional)	
Größe der Blasen	Halber Innendurchmesser des Schlauchs. Adulte Patienten: 0,5 ml. Pädiatrische Patienten: 0,2 ml
Schläuche (adulter Patient) Schläuche (pädiatrischer Patient)	PVC-Schlauch, 9,5 mm (3/8") Innendurchmesser x 2,4 mm (3/32") PVC-Schlauch, 6,35 mm (1/4") Innendurchmesser x 0,8 mm (1/32")
Pegelsensoren (optional)	
Typ	Kapazitiv
Reservoir	Medtronic Hartschale
Sensorenzahl	2

Werkseinstellungen

Digitale Datenübertragung	
Format	Modell 560
Kabel	Serielles RS-232-Übertragungskabel (neunpoliger Stecker)
Übertragungs-intervall	10 Sekunden
Baudrate	9600 Bd
Sprache	Englisch

Erklärungen zu elektromagnetischen Emissionen und zur Störfestigkeit

IEC 60601-1-2, Tabelle 201 Richtlinien und Erklärung des Herstellers – Elektromagnetische Emissionen		
Die Bio-Console 560 ist für den Einsatz in dem nachstehend beschriebenen elektromagnetischen Umfeld vorgesehen. Der Anwender hat beim Einsatz des Geräts für die Einhaltung der sich aus dieser Einstufung ergebenden Beschränkungen Sorge zu tragen.		
Emissionstest	**Einstufung**	**Elektromagnetische Umgebung – Erläuterungen**
Funkschutzprüfung CISPR 11	Gruppe 1	HF-Energie wird nur für interne Funktionen der Bio-Console 560 genutzt. Es treten daher nur sehr geringe HF-Emissionen auf, die keinerlei Störungen benachbarter elektronischer Geräte verursachen dürften.
Funkschutzprüfung CISPR 11	Klasse A	Geräte der Klasse A eignen sich für die Verwendung in allen Bereichen außer Wohnbereichen und solchen Bereichen, die direkt an ein Niederspannungsnetz angeschlossen sind, das auch Wohngebäude versorgt.
Oberschwingungen IEC 61000-3-2	Klasse A	
Spannungsschwankungen und Flicker, IEC 61000-3-3	Norment-sprechend	

IEC 60601-1-2, Tabelle 202 **Richtlinien und Erklärung des Herstellers – Elektromagnetische Störfestigkeit**			
Die Bio-Console 560 ist für den Einsatz im nachstehend beschriebenen elektromagnetischen Umfeld vorgesehen. Der Anwender hat beim Einsatz des Geräts für die Einhaltung der sich aus dieser Einstufung ergebenden Beschränkungen Sorge zu tragen.			
Störfestigkeitstest	**Prüfkriterium nach IEC 60601**	**Einstufung**	**Elektromagnetisches Um-feld – Grundsätzliches**
Elektrostatische Entladung (IEC 61000-4-2)	±6 kV (Kontakt) ±8 kV (Luft)	±6 kV (Kontakt) ±8 kV (Luft)	Bodenbeschaffenheit möglichst Holz, Beton oder Steinfliesen. Bei Böden mit synthetischem Bodenbelag muss die relative Luftfeuchtigkeit mindestens 30 % betragen.
Schnelle Transienten und Bursts (IEC 61000-4-4)	±2 kV Spannungsversorgungsleitungen ±1 kV Ein- und Ausgangsleitungen	±2 kV Spannungsversorgungsleitungen ±1 kV Ein- und Ausgangsleitungen	Die Qualität der Netzstromversorgung muss der einer typischen gewerblichen oder klinischen Umgebung entsprechen.
Stoßspannungen IEC 61000-4-5	±1 kV Leitung zu Leitung ±2 kV Leitung zu Erdung	±1 kV (symmetrisch) ±2 kV (aysmmetrisch)	
Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen der Netzspannung IEC 61000-4-11	< 5 % U_T (> 95 % Spannungseinbruch in U_T) für 0,5 Perioden 40 % U_T (60 % Spannungseinbruch in U_T) für 5 Perioden 70 % U_T (30 % Spannungseinbruch in U_T) für 25 Perioden < 5 % U_T (> 95 % Spannungseinbruch in U_T) für 5 Sekunden < 5 % U_T (> 95 % Spannungseinbruch in U_T) für 0,5 Perioden	< 5 % U_T (> 95 % Spannungseinbruch in U_T) für 0,5 Perioden 40 % U_T (60 % Spannungseinbruch in U_T) für 5 Perioden 70 % U_T (30 % Spannungseinbruch in U_T) für 25 Perioden < 5 % U_T (> 95 % Spannungseinbruch in U_T) für 5 Sekunden < 5 % U_T (> 95 % Spannungseinbruch in U_T) für 0,5 Perioden	

Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen (50/60 Hz) IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Die Störfestigkeit gegen Magnetfelder gilt für Feld- stärken, wie sie in einer typischen gewerb-lichen oder klinischen Umgebung auftreten können.
Anmerkung: U_T ist die Nenn-Netzspannung.			

IEC 60601-1-2: 2001 Tabelle 203 Richtlinien und Erklärung des Herstellers – Elektromagnetische Störfestigkeit			
Die Bio-Console 560 ist für den Einsatz im nachstehend beschriebenen elektromagnetischen Umfeld vorgesehen. Der Anwender hat beim Einsatz des Geräts für die Einhaltung der sich aus dieser Einstufung ergebenden Beschränkungen Sorge zu tragen.			
Störfestigkeits-test	**Prüfkriterium nach IEC/EN 60601**	**Ein-stufung**	**Elektromagnetisches Umfeld – Grundsätzliches**
			Der Abstand zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten (z. B. Handys) und der Bio-Console 560 (sämtliche Komponenten einschließlich der Kabel) darf den mithilfe der Formel für die jeweilige Sendefrequenz errechneten Mindestabstand nicht unterschreiten. **Empfohlener Mindestabstand:**
Leitungsgebunde-ne HF-Störgrößen IEC/EN 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz bis 80 MHz außerhalb der ISM-Bänder[a]	1 V_{rms}	$d = 3{,}5\sqrt{P}$
	10 Vrms 150 kHz bis 80 MHz innerhalb der ISM-Bänder[a]	1 V_{rms}	$d = 12\sqrt{P}$
Abgestrahlte HF-Störgrößen IEC/EN 61000-4-3	10 V/m 80 MHz bis 2,5 GHz	10 V/m	$d = 1{,}2\sqrt{P}$ 80 MHz bis 800 MHz $d = 2{,}3\sqrt{P}$ 800 MHz bis 2,5 GHz Hierbei ist P die maximale Ausgangsleis-tung des Senders in Watt (Herstellerangabe) und der empfohlene Mindestabstand in Meter[b]. Die von ortsfesten Sendern hervorgerufe-nen Feldstärken (bestimmt durch eine elektromagnetische Standortaufnahme)[c] müssen in allen Frequenzbereichen unter den Einstufungswerten liegen[d]. In der näheren Umgebung von Geräten, die mit dem folgenden Zeichen gekennzeichnet sind, können Beeinträchtigungen auftreten:

Anmerkung: Bei exakt 80 MHz bzw. 800 MHz ist der jeweils höhere Frequenzbereich anzuwenden.
Anmerkung: Diese Richtlinien werden möglicherweise nicht allen Situationen gerecht. Die Ausbreitung elektromagnetischer Felder wird durch Absorption und Reflektion durch Bauten, Objekte und Personen beeinflusst.

[a] Die ISM-Bänder (für industrielle, wissenschaftliche, medizinische Nutzung) zwischen 150 kHz und 80 MHz sind: 6,765 MHz bis 6,795 MHz; 13,553 MHz bis 13,567 MHz; 26,957 MHz bis 27,283 MHz und 40,66 MHz bis 40,70 MHz.

[b] Um die Gefahr einer Störung durch versehentlich in Patientenbereiche eingeführte mobile Kommunikationsgeräte (z. B. Handys) zu reduzieren, werden in den ISM-Frequenzbändern zwischen 150 kHz und 80 MHz sowie im Frequenzbereich von 80 MHz bis 2,5 GHz höhere Einstufungswerte angelegt. Aus diesem Grund wird bei der Berechnung des empfohlenen Mindestabstands für Sender in diesen Frequenzbereichen ein zusätzlicher Faktor von 10/3 angesetzt.

[c] Die Feldstärken von ortsfesten Sendern (z. B. Basisstationen für Handys, schnurlose Telefone oder Geräte des mobilen Landfunks, Amateurfunk-, Mittelwellen-, UKW- und Fernsehsender) können auf theoretischem Wege nicht mit der erforderlichen Genauigkeit bestimmt werden. Für die Beurteilung der elektromagnetischen Umgebung von ortsfesten HF-Sendern muss eine Standortaufnahme durchgeführt werden. Überschreitet die am vorgesehenen Einsatzort der Bio-Console 560 gemessene Feldstärke den o. a. Einstufungswert, ist die Bio-Console 560 auf normales Betriebsverhalten zu überwachen. Wird dabei festgestellt, dass das Gerät nicht ordnungsgemäß funktioniert, müssen entsprechende Maßnahmen (z. B. Änderung der Ausrichtung oder Position der Bio-Console 560) ergriffen werden.

[d] Im Frequenzbereich von 150 kHz bis 80 MHz darf die Feldstärke maximal 1 V/m betragen.

IEC 60601-1-2: 2001 Tabelle 205 – Empfohlener Mindestabstand zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten und der Bio-Console 560

Die Bio-Console 560 ist zur Verwendung in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, in dem Störungen durch ausgestrahlte HF-Störgrößen kontrolliert werden können. Durch Einhaltung eines Mindestabstands zwischen der Bio-Console 560 und tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten (Sendern) können elektromagnetische Beeinflussungen verhindert werden. Dieser Mindestabstand bestimmt sich wie im Folgenden angegeben nach der maximalen Ausgangsleistung und dem Frequenzbereich des Kommunikationsgeräts.

Maximale Nennausgangsleistung des Senders (Watt)	**Mindestabstand in Abhängigkeit von der Frequenz und maximalen Nennausgangsleistung (Meter)**			
	150 kHz bis 80 MHz außerhalb der ISM-Bänder $d = 3{,}5\sqrt{P}$	**150 kHz bis 80 MHz innerhalb der ISM-Bänder** $d = 12\sqrt{P}$	**80 MHz bis 800 MHz** $d = 1{,}2\sqrt{P}$	**800 MHz bis 2,5 GHz** $d = 2{,}3\sqrt{P}$
0,01	0,35	1,2	0,12	0,23
0,1	1,1	3,8	0,38	0,73
1	3,5	12	1,2	2,3
10	11	38	3,8	7,3
100	35	120	12	23

Für Sender, deren maximale Nennausgangsleistung in dieser Tabelle nicht enthalten ist, kann der empfohlene Mindestabstand d (in Meter) mit Hilfe der Gleichung in der entsprechenden Spalte abgeschätzt werden. Hierbei ist P die maximale Nennausgangsleistung des Senders in Watt (Herstellerangabe).

Anmerkung: Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der Mindestabstand für den jeweils höheren Frequenzbereich.

Anmerkung: Die ISM-Bänder (für industrielle, wissenschaftliche, medizinische Nutzung) zwischen 150 kHz und 80 MHz sind: 6,765 MHz bis 6,795 MHz; 13,553 MHz bis 13,567 MHz; 26,957 MHz bis 27,283 MHz und 40,66 MHz bis 40,70 MHz.

Anmerkung: Bei der Berechnung des empfohlenen Mindestabstands für Sender in den ISM-Frequenzbändern zwischen 150 kHz und 80 MHz sowie im Frequenzbereich zwischen 80 MHz und 2,5 GHz wird ein zusätzlicher Faktor von 10/3 angesetzt, um möglichen Störungen durch mobile/tragbare Kommunikationsgeräte entgegen zu wirken, die versehentlich in die nähere Umgebung des Patienten gebracht werden.

Anmerkung: Diese Richtlinien werden möglicherweise nicht allen Situationen gerecht. Die Ausbreitung elektromagnetischer Felder wird durch Absorption und Reflektion durch Bauten, Objekte und Personen beeinflusst.
Vorsicht: ▪ Nutzen Sie externe netzbetriebene Medtronic Geräte keinesfalls mit Komponenten anderer Hersteller. Die Verwendung von Komponenten anderer Hersteller kann zu Beschädigungen der Medtronic Komponenten, erhöhten Emissionen oder verringerter elektromagnetischer Störfestigkeit der Medtronic Geräte und Systeme führen. ▪ Netzbetriebene externe Medtronic Geräte dürfen nicht in unmittelbarer Nähe anderer Geräte und somit auch nicht in Gerätestapeln betrieben werden. Bei Verwendung von Medtronic Geräten in einer solchen Konfiguration kann die elektromagnetische Störfestigkeit der Medtronic Geräte oder Systeme verringert werden.

Einrichtung 3

Anschließen der Komponenten der Konsole 3-2

Einschalten der Konsole 3-8

Einrichten der Bedieneinheit 3-11

Überprüfen des Ladezustands der Batterien 3-16

Anschließen der Komponenten der Konsole

Abbildung 2-3 bezeichnet die verschiedenen Anschlüsse an der Rückseite des Grundgeräts.

Vorsicht: Um eine Beschädigung der Geräte zu vermeiden, müssen alle elektrischen Anschlüsse am Grundgerät hergestellt worden sein, bevor die Konsole eingeschaltet wird.

Anschließen der Bedieneinheit

Die Bedieneinheit kann auf den Montagesockel des Grundgeräts oder abgesetzt an einem separaten Haltebügel montiert werden.

Anschließen am Grundgerät

1. Richten Sie die Bedieneinheit am Montagesockel aus (siehe Abbildung 3-1).

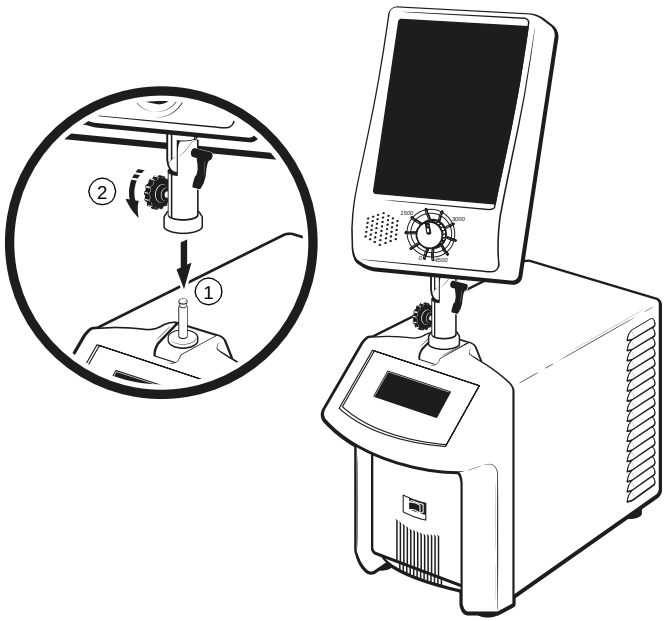


Abbildung 3-1. Anbringen der Bedieneinheit am Grundgerät

2. Ziehen Sie den Knopf fest.

3. Schließen Sie das Bedieneinheitskabel an der Rückseite der Bedieneinheit und an der entsprechenden Buchse an der Rückseite des Grundgeräts an (siehe Abbildung 3-2). Achten Sie darauf, dass die Stecker des Kabels fest in den Buchsen sitzen, und verriegeln Sie durch Drehen des Steckerkragens die Verbindung. Welcher der Stecker des Kabels an der Bedieneinheit bzw. am Grundgerät angeschlossen wird, ist ohne Belang.

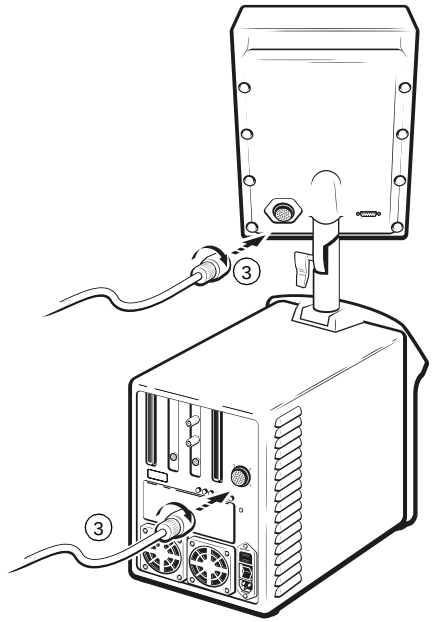


Abbildung 3-2. Anschließen des Kabels an der Bedieneinheit und am Grundgerät

Befestigung an einem Ständer

1. Bringen Sie den Trägerarm am Ständer an und sichern Sie ihn durch Anziehen der Klemmschraube (siehe Abbildung 3-3).

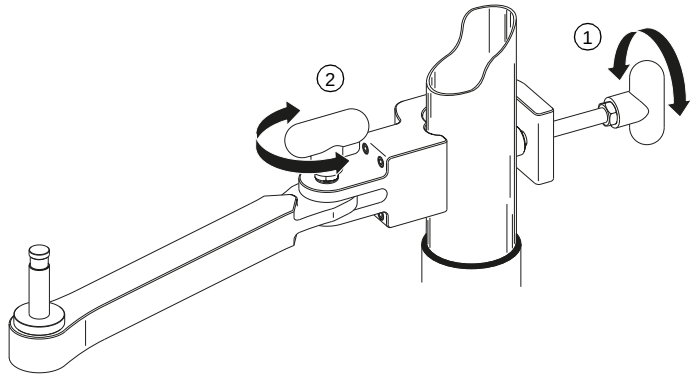


Abbildung 3-3. Anbringen des Trägerarms am Ständer

2. Winkeln Sie den Trägerarm wie gewünscht an und sichern Sie ihn durch Anziehen der Klemmschraube (siehe Abbildung 3-3).
3. Montieren Sie die Bedieneinheit am Trägerarm (siehe Abbildung 3-4).

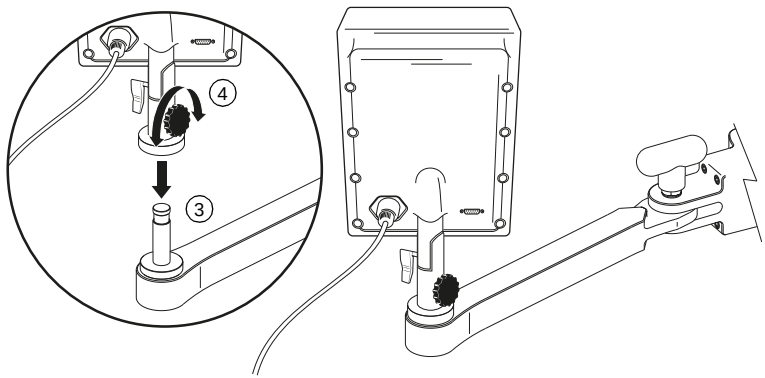


Abbildung 3-4. Anbringen der Bedieneinheit am Trägerarm

4. Sichern Sie die Verbindung durch Anziehen der Klemmschraube.
5. Schließen Sie das Bedieneinheitskabel an der Rückseite der Bedieneinheit und an der entsprechenden Buchse an der Rückseite des Grundgeräts an (siehe Abbildung 3-2). Achten Sie darauf, dass die Stecker des Kabels fest in den Buchsen sitzen, und verriegeln Sie durch Drehen des Steckerkragens die Verbindung. Welcher der Stecker des Kabels an der Bedieneinheit bzw. am Grundgerät angeschlossen wird, ist ohne Belang.

Anschließen der Pumpenmotors

Zum Anschließen des Pumpenmotors nehmen Sie die Kappe vom Pumpenmotoranschluss an der Rückseite des Grundgeräts ab und schließen das Pumpenmotorkabel an (siehe Abbildung 3-5).

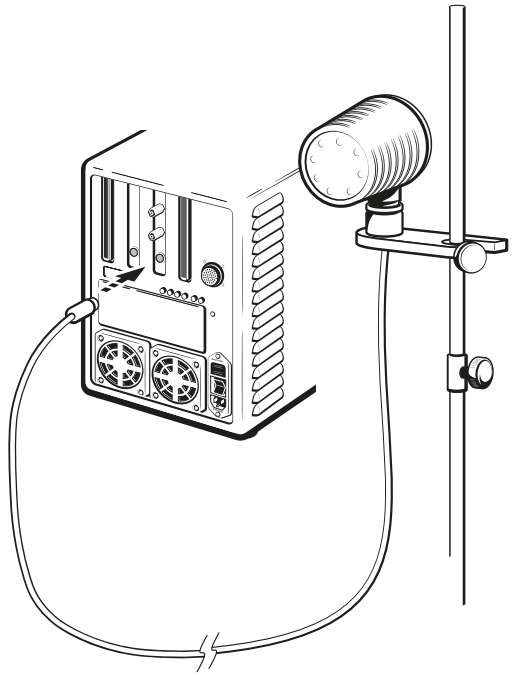


Abbildung 3-5. Anschließen des Pumpenmotorkabels am Grundgerät

Anschließen des Flussmessumformers

Der Flussmessumformer ist Bestandteil des Bio-Probe Blutflussüberwachungssystems.

1. Stecken Sie das Kabel des Flussmessumformers in den entsprechenden Anschluss an der Rückseite des Grundgeräts (siehe Abbildung 3-6).

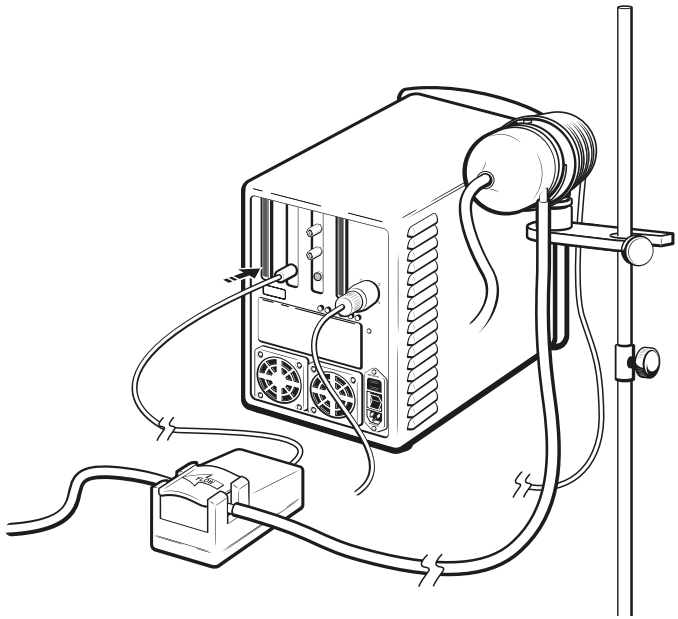


Abbildung 3-6. Anschließen des Flussmessumformerkabels am Grundgerät

Montage des Flussmessumformers

Mithilfe des Messumformerhalters (Abbildung 3-7) kann der Flussmessumformer an einen Ständer montiert werden. Diese Montageweise kann sich sowohl bei einem Eingriff als auch zur Aufbewahrung des Flussmessumformers als hilfreich erweisen.

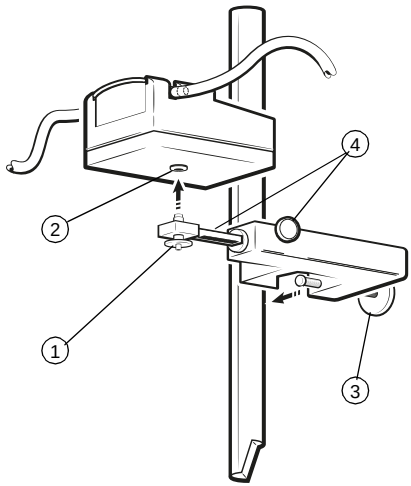


Abbildung 3-7. Anbringen des Flussmessumformers am Ständer

1. Drücken Sie den Knopf am Messumformerhalter und halten Sie ihn gedrückt.
2. Führen Sie den vorstehenden Stift in die Aussparung an der Unterseite des Flussmessumformers ein und lassen Sie den Knopf los.
3. Bringen Sie den Messumformerhalter an einen Ständer an und sichern Sie ihn durch Anziehen der Klemmschraube.
4. Durch Lösen des Knopfes können Sie den Arm, an dem der Messumformer montiert ist, aus dem Messumformerhalter herausziehen oder hineinschieben. Ziehen Sie den Knopf anschließend wieder fest.

Anschließen der optionalen Sicherheitssysteme

Informationen zur Einrichtung und Verwendung der optionalen Sicherheitssysteme finden Sie in Kapitel 6: „Sicherheitssysteme“.

Einschalten der Konsole

Vorsicht: Um eine Beschädigung der Geräte zu vermeiden, müssen alle elektrischen Anschlüsse am Grundgerät hergestellt worden sein, bevor die Konsole eingeschaltet wird.

1. Stellen Sie sicher, dass die Stromquelle ordnungsgemäß überprüft und für den Anschluss medizinischer Geräte zertifiziert wurde. Schließen Sie die Konsole an das Stromnetz des Krankenhauses an. Die Wechselstrom-Netzspannung muss 100 oder 240 V (50 bis 60 Hz) betragen.
2. Stecken Sie den Gerätestecker des Netzkabels in den entsprechenden Anschluss (1) an der Rückseite des Grundgeräts ein (siehe Abbildung 3-8) und den Netzstecker des Netzkabels in eine Steckdose. Stellen Sie den Netzschalter (2) des Grundgeräts auf die Position „EIN“.

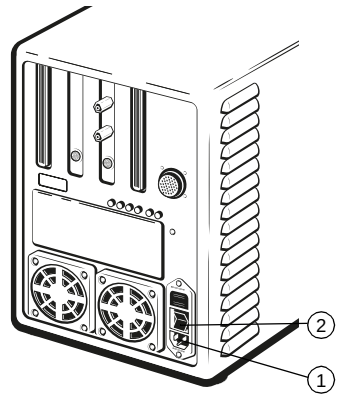


Abbildung 3-8. Anschließen des Netzkabels

3. Stellen Sie sicher, dass der Drehzahlregler in der Nullstellung eingerastet ist (siehe Abbildung 3-9). Der schwarze Freigabeknopf des Reglerknopfs gibt die Drehzahleinstellung an. Wird der Reglerknopf auf Null gestellt, muss ein gewisser mechanischer Widerstand überwunden werden, bis der Reglerknopf hörbar einrastet. Bei 2000 U/min. befindet sich eine mechanische Sperre, um ein versehentliches Einstellen der Drehzahl auf einen niedrigeren Wert zu verhindern. Zum Überwinden dieser Sperre (um die Drehzahl auf Null zu stellen) muss der schwarze Freigabeknopf gedrückt werden.

Anmerkung: Befindet sich der Drehzahlregler beim Einschalten der Konsole nicht in der Nullstellung, läuft die Zentrifugalblutpumpe nicht an. Zum Zurücksetzen der Motorsteuerung stellen Sie den Drehzahlregler für mindestens eine (1) Sekunde auf Null.

4. Stellen Sie den Einschalt-/Bereitschaftsschalter auf die Stellung „EIN“ (siehe Abbildung 3-10). Drücken Sie dazu auf die rechte Seite des Wippschalters.

   Anmerkung: Die Batterien werden automatisch aufgeladen, wenn das Grundgerät an eine Wechselstrom-Spannungsquelle angeschlossen und der Netzschalter an der Rückseite des Grundgeräts eingeschaltet ist. Die Position des Einschalt-/Bereitschaftsschalters spielt für den Ladevorgang keine Rolle.

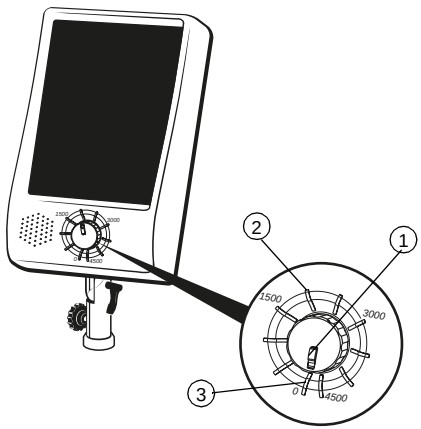


Abbildung 3-9. Drehzahlreglerknopf in der Nullstellung

1	Schwarzer Freigabeknopf (gleichzeitig Markierung für die Drehzahleinstellung)
2	Mechanische Sperre bei 2000 U/min.
3	Eingerastete Nullstellung

5. Beim Einschalten des Einschalt-/Bereitschaftsschalters an der Front des Geräts führt das Grundgerät einen Selbsttest durch. Dabei wird für eine Sekunde ein Signalton ausgegeben und in der Anzeige des Grundgeräts für Fluss und Drehzahl der Wert Null angezeigt.

Anmerkung: Nach Abschluss des Selbsttests kann mithilfe des Drehzahlreglerknopfs die Drehzahl der Pumpe reguliert werden. Dazu muss die Bedieneinheit nicht vollständig einsatzbereit sein, sondern kann sich beispielsweise selbst noch im Selbsttestmodus befinden.

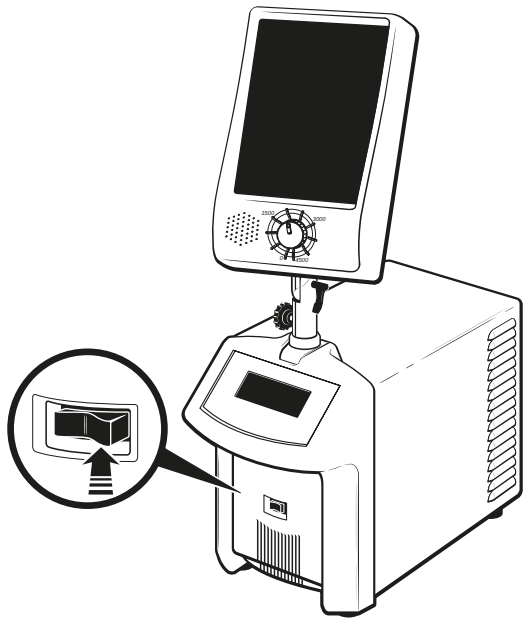


Abbildung 3-10. Position des Einschalt-/Bereitschaftsschalters

1	Schwarzer Freigabeknopf (gleichzeitig Markierung für die Drehzahleinstellung)
2	Mechanische Sperre bei 2000 U/min.
3	Eingerastete Nullstellung

Einrichten der Bedieneinheit

Drücken Sie im Begrüßungsbildschirm die Schaltfläche **System-Setup** für den Einrichtungsbildschirm (siehe Abbildung 3-11).

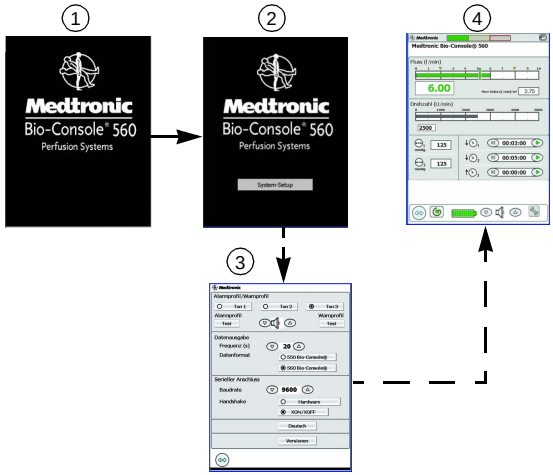


Abbildung 3-11. Bildschirmabfolge der Bedieneinheit

1. Begrüßungsbildschirm
2. Begrüßungsbildschirm mit Schaltfläche für Einrichtungsbildschirm
3. Einrichtungsbildschirm
4. Hauptbildschirm

Der Einrichtungsbildschirm ist in fünf Bereiche unterteilt:

- Auswahl des Alarm-/Warnsignals
- Einstellungen für die digitale Datenübertragung
- Einstellungen der seriellen Schnittstelle
- Sprachauswahl
- Softwareversion

Auswahl der Sprache

Die Anzeige der Menüs der Konsole kann in verschiedenen Sprachen erfolgen.

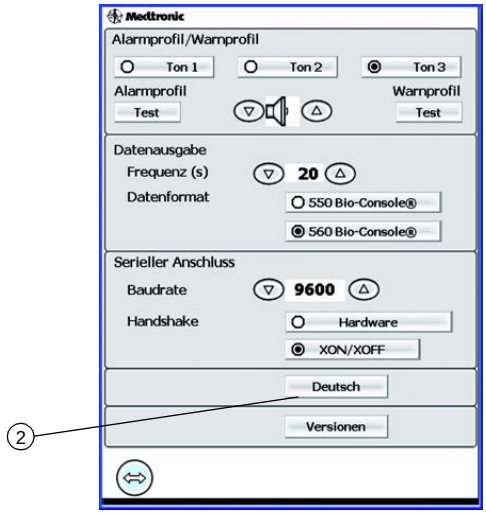


Abbildung 3-12. Sprachauswahl

1. Rufen Sie den Einrichtungsbildschirm auf.
2. Drücken Sie die Schaltfläche **Sprachauswahl** (Standardeinstellung ist Englisch), um die verfügbaren Spracheinstellungen anzuzeigen. Wählen Sie die gewünschte Sprache aus. Der Einrichtungsbildschirm wird jetzt in dieser Sprache angezeigt.

Auswahl des Alarm-/Warnsignals

Die Konsole verfügt über spezielle Alarm-/Warnsignale, die den Benutzer über bestimmte Warn- und Alarmzustände informieren.

Ein Alarmsignal besteht aus einer kontinuierlich wiederholten Folge langer und kurzer Töne. Alarme weisen auf schwerwiegendere Ereignisse hin als Warnmeldungen und erfordern ein sofortiges Eingreifen des Anwenders.

Ein Warnsignal wird als konstanter Ton ausgegeben.

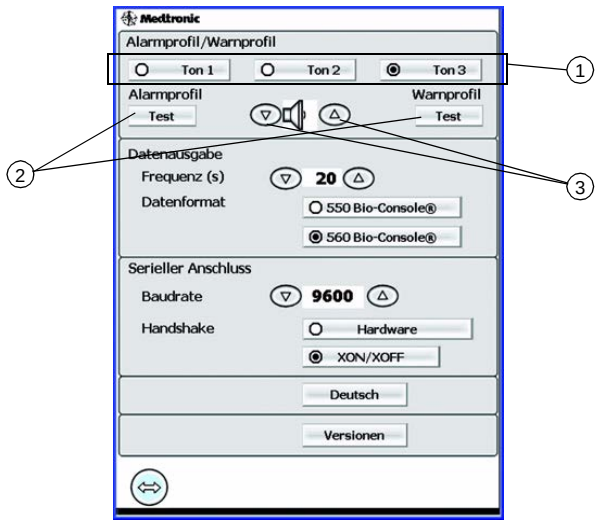


Abbildung 3-13. Auswahl des Alarm-/Warnsignals

1. Aktivieren Sie im Bereich **Alarmprofil/Warnprofil** des Einrichtungsbildschirms das Optionsfeld für die gewünschten Alarm- und Warnsignale.
2. Durch Drücken der Schaltfläche **Test** für das Alarm- bzw. das Warnsignal können Sie sich das eingestellte Signal anhören.
3. Mit den Schaltflächen für die **Lautstärkeeinstellung** können Sie die Lautstärke der Alarm-/Warntöne regulieren.

Festlegen der Aktualisierungshäufigkeit und des Formats für die Datenübertragung

Sie können die Aktualisierungshäufigkeit und das Format für die Übertragung der Daten an ein externes Datenmanagementsystem festlegen.

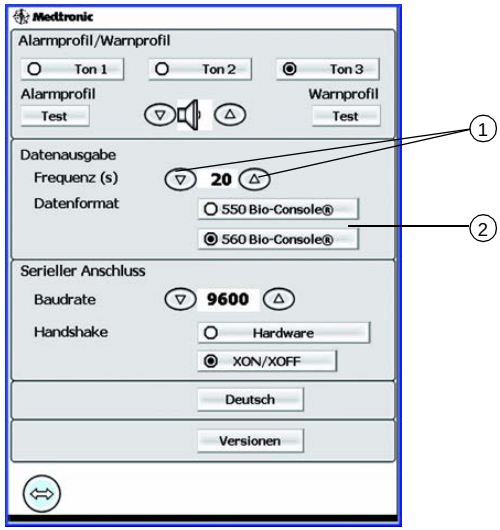


Abbildung 3-14. Festlegen der Aktualisierungshäufigkeit und des Formats für die Datenübertragung

1. Drücken Sie im Einrichtungsbildschirm die Pfeilschaltflächen (Auf/Ab) zur Einstellung der Aktualisierungshäufigkeit, bis der gewünschte Wert (in Sekunden) angezeigt wird.
2. Drücken Sie je nach gewünschtem Ausgabeformat der Daten auf die Schaltfläche **Bio-Console 550** oder **Bio-Console 560**.

Weitere Informationen zu den Datenübertragungsformaten finden Sie in Anhang D: „Digitale Datenübertragung“.

Einstellen der Parameter der seriellen Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle lässt sich wie folgt konfigurieren.

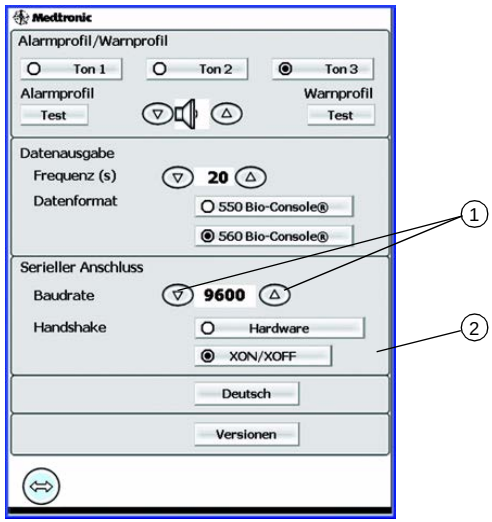


Abbildung 3-15. Einstellen der Parameter der seriellen Schnittstelle

1. Drücken Sie im Einrichtungsbildschirm die Pfeilschaltflächen (Auf/Ab) zur Auswahl der Baudrate, bis der gewünschte Wert angezeigt wird. Zulässiger Bereich: 1200 Bd bis 19200 Bd.
2. Mithilfe der Optionsfelder **Hardware** und **XON/XOFF** können Sie das Handshake-Verfahren entsprechend der Anforderungen des Datenmanagementsystems einstellen.

Speichern der Einstellungen

Sobald Sie im Einrichtungsbildschirm alle erforderlichen Einstellungen vorgenommen haben, drücken Sie die Schaltfläche **Bildschirm verlassen** ⇔, um die Einstellungen zu übernehmen und zum Hauptbildschirm zurückzukehren.

Anmerkung: Wenn Sie die Schaltfläche **Bildschirm verlassen** nicht drücken, sondern das Gerät ausschalten, werden alle Änderungen an den Einstellungen verworfen und die zuvor gültigen Einstellungen wieder in Kraft gesetzt. Nach dem Wechsel zum Hauptbildschirm können Sie die Einstellungen nur ändern, indem Sie das Gerät neu starten und den Einrichtungsbildschirm erneut aufrufen.

Überprüfen des Ladezustands der Batterien

Die grüne Batterieanzeige am unteren Rand des Hauptbildschirms gibt den Ladezustand der internen Batterien der Konsole an (siehe Abbildung 2-9).

Weitere Hinweise zur Überprüfung des Ladezustands finden Sie unter „Warten und Aufladen der Batterien“ in Kapitel 7: „Wartung“.

Vorbereitung des Eingriffs 4

Systemstatusanzeigen 4-2

Warnmeldungen und Alarme 4-3

Installation der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe 4-4

Anschließen der Drucküberwachung 4-6

Nullabgleich des Druckmessumformers 4-7

Einstellen der Druckwarngrenzwerte 4-9

Einsetzen des Einsatzes in den Flussmessumformer 4-11

Befüllen des Kreislaufs 4-12

Nullabgleich des Flussmessumformers 4-12

Korrigieren eines negativen Flussmesswerts 4-14

Einstellen der Skala der Flussbalkengrafik 4-15

Einstellen des oberen und des unteren Flusswarngrenzwerts 4-16

Unterschreitungswarnmeldung 4-17

Festlegen des Flusszielwerts 4-17

Einrichten der Zeitnehmer 4-19

Einstellen des Bildschirmkontrasts 4-20

Systemstatusanzeigen

Im oberen Bereich der Bedieneinheit befinden sich drei farbige Kontrollleuchten, die den Betriebszustand des Systems anzeigen. An diesen Kontrollleuchten lässt sich der aktuelle Systemstatus ablesen.

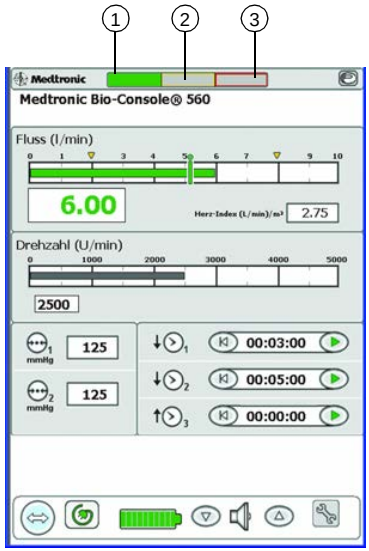


Abbildung 4-1. Systemstatusanzeige

1. Die grüne Kontrollleuchte zeigt an, dass alle Systeme normal funktionieren und dass die Sicherheitsvorrichtungen (soweit vorhanden) aktiviert sind. Es ist kein Benutzereingriff erforderlich.
2. Wenn die gelbe Kontrollleuchte leuchtet, liegt eine Warnmeldung vor.
3. Wenn die rote Kontrollleuchte leuchtet, liegt ein Alarmzustand vor.

Das Mitteilungsfeld zum Systemstatus enthält Informationen über den Alarm bzw. die Warnmeldung mit der höchsten Priorität.

Warnmeldungen und Alarme

Die Konsole verfügt über unterschiedliche Alarm-/Warnsignale, die den Benutzer über Warn- und Alarmzustände informieren.

- Eine Warnmeldung zeigt einen Zustand an, der besondere Aufmerksamkeit erfordert. Bei einer Warnmeldung wird ein konstanter Ton ausgegeben und die gelbe Kontrollleuchte der Systemstatusanzeige leuchtet.
- Ein Alarm zeigt einen Zustand an, bei dem der Benutzer sofort eingreifen muss. Bei einem Alarm wird eine kontinuierlich wiederholte Folge langer und kurzer Töne ausgegeben und die rote Kontrollleuchte der Systemstatusanzeige leuchtet.

Das Mitteilungsfeld zum Systemstatus enthält darüber hinaus Informationen über den Alarm bzw. die Warnmeldung mit der höchsten Priorität. Siehe auch „Priorität von Warnmeldungen und Alarmen“ in Anhang A.

Warnmeldungen und Alarme können durch Drücken der Schaltfläche **Stummschalten** im Hauptbildschirm vorübergehend stummgeschaltet werden, werden aber wieder aktiviert, wenn ihre Ursache nach 60 Sekunden weiterhin vorliegt oder ein neuer Alarm- oder Warnzustand auftritt. Die Schaltfläche **Stummschalten** wird nur dargestellt, wenn ein Alarm oder eine Warnmeldung ausgelöst wurde.

Die Art des Alarm-/Warntons kann im oberen Bereich des Einrichtungsbildschirms ausgewählt werden. Siehe auch „Auswahl des Alarm-/Warnsignals“ in Kapitel 3: „Einrichtung“.

Anmerkung: Wenn der Drehzahlregler vollständig nach links gedreht wird und in der Nullstellung einrastet, ist der Warn-/Alarmton deaktiviert.

Anmerkung: Bei bestimmten Alarm-/Warnzuständen leuchten eventuell weitere gelbe/rote Symbole auf, um dem Benutzer die Suche nach der Ursache der Störung zu erleichtern.

Installation der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe

Die Konsole ist ausschließlich für den Betrieb mit der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe vorgesehen. Es liegen keinerlei Daten hinsichtlich der Unbedenklichkeit oder Systemleistung vor, die eine Kompatibilität von Geräten oder Komponenten anderer Hersteller mit dem Medtronic System belegen würden.

Warnung: Bei Betrieb der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe außerhalb der zulässigen Betriebsparameter kann es zu einem Versagen der Zentrifugalblutpumpe, zu einer verminderten Pumpleistung, Lecks, exzessivem Bluttrauma sowie Verschleiß oder Korrosion der mit dem Blut in Kontakt stehenden Materialien kommen, wodurch diese Materialien in das Blut des Patienten gelangen können.

1. **Vorsicht:** Stellen Sie sicher, dass die Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe unter Anwendung der in der Gebrauchsanweisung für die Bio-Pump beschriebenen Verfahren befüllt wurde. Der Betrieb der Zentrifugalblutpumpe ohne vorherige Befüllung kann zu einer Beschädigung der internen Dichtungen der Zentrifugalblutpumpe führen.
2. Stellen Sie sicher, dass der Drehzahlregler in der Nullstellung eingerastet ist (siehe Abbildung 4-2). Der schwarze Freigabeknopf auf dem Reglerknopf fungiert als Markierung für die Drehzahleinstellung. Wird der Reglerknopf auf Null gestellt, muss ein gewisser mechanischer Widerstand überwunden werden, bis der Reglerknopf hörbar einrastet.

Vorsicht: Die Installation der Zentrifugalblutpumpe bei laufendem Motor kann zu einer Beschädigung der Zentrifugalblutpumpe führen.

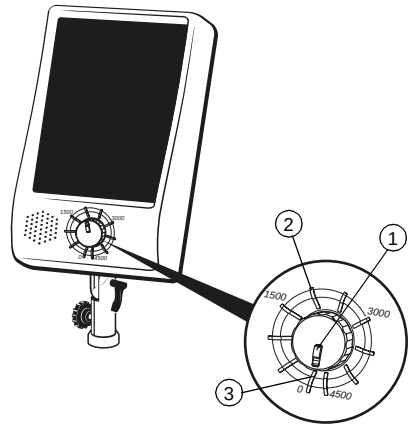


Abbildung 4-2. Drehzahlregler in der Nullstellung

1	Schwarzer Freigabeknopf (gleichzeitig Markierung für die Drehzahleinstellung)
2	Mechanische Sperre bei 2000 U/min.
3	Eingerastete Nullstellung

3. Nehmen Sie die rote Schutzabdeckung ab und setzen Sie die Zentrifugalblutpumpe so in die Aufnahme des Pumpenmotors ein, dass der Auslass nicht senkrecht nach oben weist (Abbildung 4-3). Achten Sie darauf, dass der Verriegelungsstift einrastet.

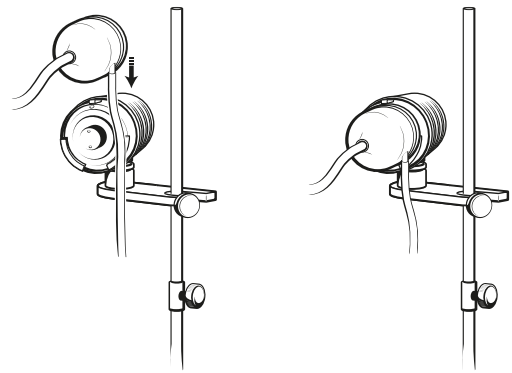


Abbildung 4-3. Installation der Zentrifugalblutpumpe

Anmerkung: Zwar kann die Zentrifugalblutpumpe in einem beliebigen Winkel in die Aufnahme des Pumpenmotors eingesetzt werden, jedoch muss darauf geachtet werden, dass der Auslass nicht senkrecht nach oben weist. Auf diese Weise wird verhindert, dass bei angehaltener Pumpe Luftblasen in den Auslassschlauch gelangen.

Anschließen der Drucküberwachung

Die Drucküberwachung ist eine optionale Komponente der Konsole. Damit lassen sich zwei verschiedene Drücke im extrakorporalen Blutkreislauf messen. Bei Verwendung der Drucküberwachung muss der interne Druckmessumformer durch eine spezielle Flüssigkeitssperre geschützt werden.

Anmerkung: Diese Anschlüsse dürfen nicht für die Messung des Drucks in anderen Kreisläufen verwendet werden, da hierbei die Gefahr einer Beschädigung des Grundgeräts besteht.

1. Schließen Sie eine Drucküberwachungsleitung mit Dreiwegehahn und Flüssigkeitssperre an den Luerlock-Druckmessumformerstecker auf der Rückseite des Grundgeräts an (siehe Abbildung 4-4). Die Flüssigkeitssperre dient zum Schutz des Druckmessumformers in der Konsole.
2. Befüllen Sie die Drucküberwachungsleitung zwischen dem Kreislauf und der Flüssigkeitssperre. Treiben Sie dabei die gesamte Luft aus der Leitung.

Anmerkung: Der obere Anschluss entspricht $\oplus_1$ an der Bedieneinheit, der untere Anschluss $\oplus_2$.

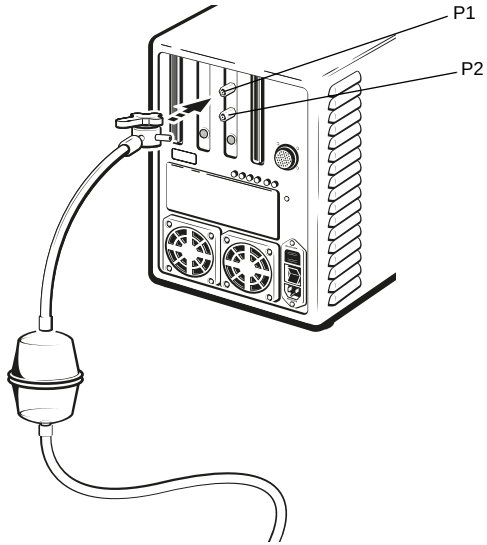


Abbildung 4-4. Anschließen der Drucküberwachungsleitung

Nullabgleich des Druckmessumformers

Im Hauptbildschirm blinkt der Anzeigewert für den Druck, bis der Nullabgleich des Druckmessumformers beendet ist.

Einen Nullabgleich des Druckmessumformers führen Sie wie folgt durch:

1. Stellen Sie den Dreiwegehahn so, dass der Druckmessumformer direkte Verbindung zur Raumluft hat und dem atmosphärischen Druck unterliegt (siehe Abbildung 4-5).

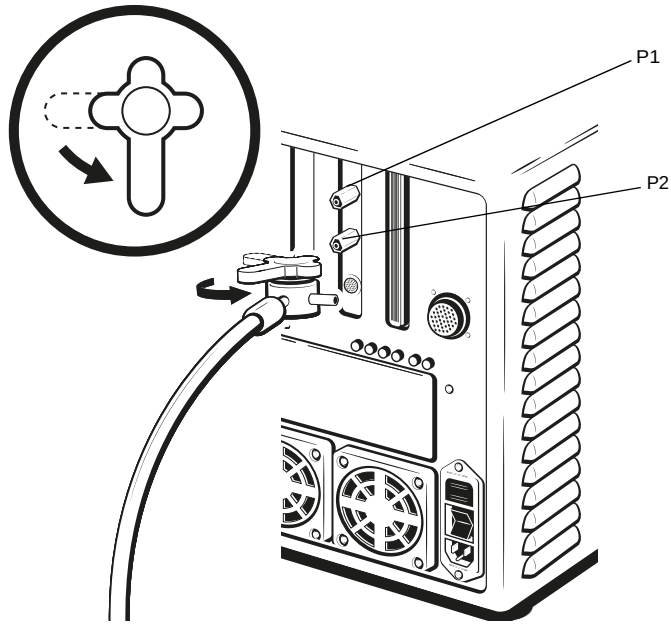


Abbildung 4-5. Druckmessumformer offen zur Raumluft

2. Drücken Sie die Schaltfläche **Einstellbildschirm**, um zu diesem Bildschirm zu wechseln.
3. Drücken Sie die Nullabgleich-Schaltfläche für die verwendeten Drucküberwachungskanäle ($\oplus_1$ und/oder $\oplus_2$, siehe Abbildung 4-6).
4. Nach dem erfolgreichen Nullabgleich zeigt die Druckanzeige des Hauptbildschirms einen Druck von 000 mm Hg an und das Blinken hört auf.

Anmerkung: Der Nullabgleich ist nur dann möglich, wenn der Druck 0 ± 20 mm HG beträgt.

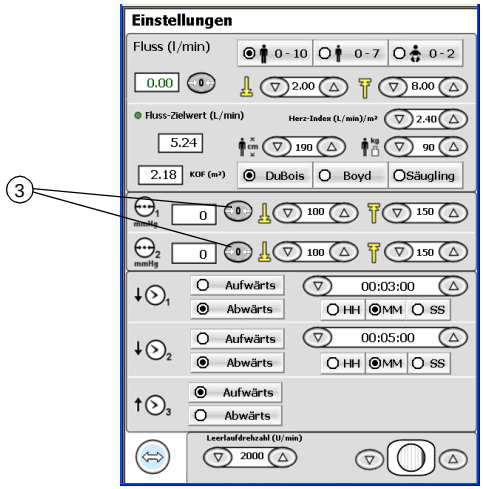


Abbildung 4-6. Nullabgleich des Druckmessumformers

Einstellen der Druckwarngrenzwerte

Wenn einer der von der Drucküberwachung überwachten Drücke den unteren Grenzwert unter- oder den oberen Grenzwert überschreitet, wird eine Warnmeldung ausgelöst.

Die Grenzwerte lassen sich im Einstellbildschirm ändern. Drücken Sie dazu die Pfeilschaltflächen (Auf/Ab) für den unteren ( ) und oberen ( ) Wert der Drucküberwachung $_1$ und/oder $_2$ (siehe Abbildung 4-7).

Anmerkung: Tritt eine Warnmeldung auf, während der Einstellbildschirm aktiv ist, so schaltet das System automatisch zurück zum Hauptbildschirm.

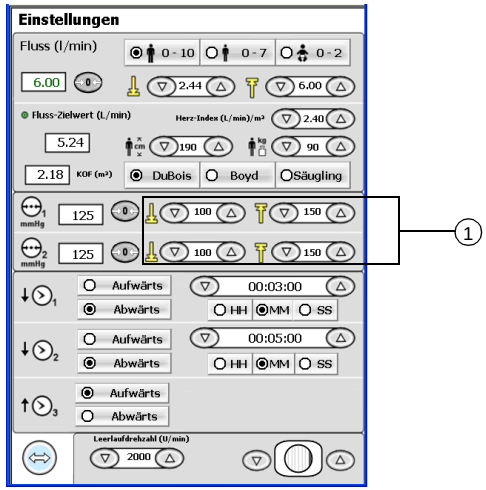


Abbildung 4-7. Einstellen der Druckwarngrenzwerte

Wenn der obere bzw. untere Grenzwert über- bzw. unterschritten wird, blinkt neben dem Druckwert im Hauptbildschirm ein gelber, nach oben bzw. unten weisender Pfeil (siehe Abbildung 4-8). Weitere Informationen finden Sie unter „Warnmeldungen und Alarme“ in diesem Kapitel.

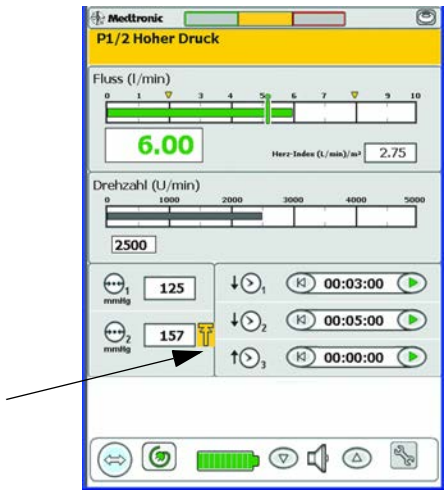


Abbildung 4-8. Überschreitungswarnmeldung

Anmerkung: Ist der extrakorporale Blutkreislauf an den Patienten angeschlossen und in Betrieb, kann der Druck bei einem Ausfall der Druckanzeige anhand der Angaben in Anhang B, „Hydraulik“, abgeschätzt werden. Unmittelbar nach dem Eingriff muss ein qualifizierter Medtronic Servicetechniker über den Ausfall der Druckanzeige informiert werden.

Einsetzen des Einsatzes in den Flussmessumformer

Der Einmaleinsatz (Modell DP38 oder DP38P) ist Bestandteil des Bio-Probe Blutflussüberwachungssystems und muss folgendermaßen in den Flussmessumformer eingesetzt werden:

1. Bringen Sie den Flussmessumformer distal zur Bio-Pump an.
2. Setzen Sie den Einsatz in den Flussmessumformer ein.

Anmerkung: Stellen Sie dabei sicher, dass der Einsatz die für den verwendeten Flussmessumformer passende Größe hat:

- Adulte Patienten: Modell DP-38 (TX-50)
- Pädiatrische Patienten: Modell DP-38P (TX-50P)

3. Richten Sie den Pfeil auf der Abdeckung des Flussmessumformers auf die vorgesehene Flussrichtung aus.
4. Schließen Sie die Abdeckung des Flussmessumformers.

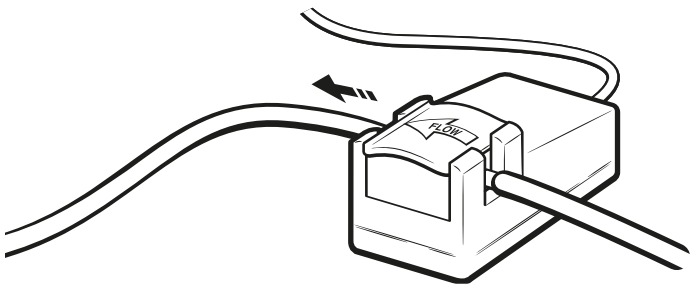


Abbildung 4-9. Einsatz im Flussmessumformer

Befüllen des Kreislaufs

Befüllen Sie den Auslassschlauch der Zentrifugalblutpumpe. Detaillierte Informationen zum Befüllen finden Sie in den der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe beiliegenden Anweisungen.

Nullabgleich des Flussmessumformers

Der Nullabgleich des Flussmessumformers kann erst erfolgen, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Der Perfusionskreislauf ist befüllt. Detaillierte Informationen zum Befüllen finden Sie in den der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe beiliegenden Anweisungen.
- Das Bio-Probe Blutflussüberwachungssystem ist an das Grundgerät angeschlossen.

Im Hauptbildschirm blinkt der Anzeigewert für den Fluss, bis der Nullabgleich des Flussmessumformers beendet ist.

Einen Nullabgleich des Flussmessumformers führen Sie wie folgt durch:

1. Legen Sie distal des Flussmessumformers eine Schlauchklemme an, damit keine Flüssigkeit durch den Flussmessumformer fließt (siehe Abbildung 4-10).
2. Drücken Sie die Schaltfläche **Einstellbildschirm**, um zu diesem Bildschirm zu wechseln.

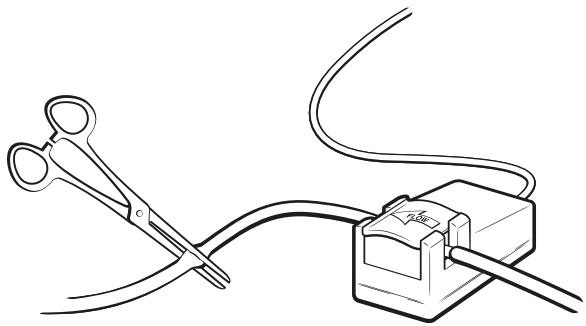


Abbildung 4-10. Abklemmen der durch den Flussmessumformer laufenden Schlauchleitung

3. Drücken Sie die Schaltfläche für den Nullabgleich des Flussmessumformers (Abbildung 4-11).
4. Nach dem erfolgreichen Nullabgleich zeigt der Hauptbildschirm eine Flussrate von 0,00 l/min. an und das Blinken hört auf.
5. **Anmerkung:** Der Nullabgleich ist nur möglich, wenn der Fluss 0 ± 0,1 l/min. beträgt. Siehe auch „Fehlersuche bei Problemen mit dem Fluss“ in Anhang A: „Checkliste und Fehlersuche“.

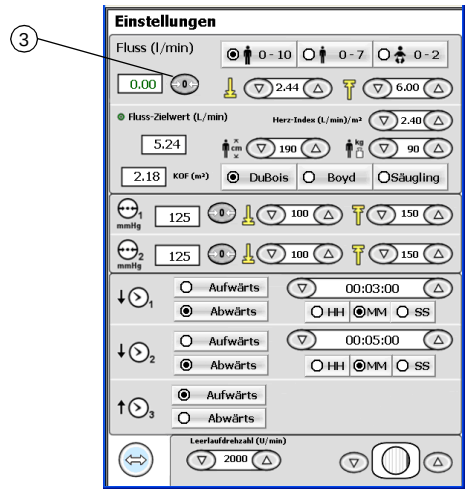


Abbildung 4-11. Nullabgleich des Flussmessumformers

6. Nehmen Sie die Schlauchklemme ab.

Korrigieren eines negativen Flussmesswerts

Wurde der Flussmessumformer in falscher Richtung in den extrakorporalen Blutkreislauf eingesetzt, wird ein negativer Flussmesswert angezeigt. Gehen Sie folgendermaßen vor, um diese Falschanzeige zu korrigieren:

1. Öffnen Sie die Abdeckung des Flussmessumformers.
2. Wenden Sie den Flussmessumformer um 180°.
3. Schließen Sie die Abdeckung des Flussmessumformers, bis sie einrastet.
4. Das weitere Vorgehen hängt davon ab, ob der extrakorporale Blutkreislauf bereits an den Patienten angeschlossen und in Betrieb ist oder nicht.
   a. Noch nicht angeschlossen: Führen Sie einen erneuten Nullabgleich des Flussmessumformers durch.
   b. Bereits angeschlossen: **Führen Sie keinen erneuten Nullabgleich des Flussmessumformers durch; der angezeigte Flussmesswert ist für alle praktischen Belange nahe genug am tatsächlichen Wert.**

Anmerkung: Erfolgt kein erneuter Nullabgleich des Flussmessumformers, kann der angezeigte Flussmesswert um bis zu 0,1 l/min. vom tatsächlichen Wert abweichen.

Einstellen der Skala der Flussbalkengrafik

Mit den Optionsfeldern für die Flussbalkengrafik im Einstellbildschirm können Sie die Skala der im Hauptbildschirm angezeigten Flussbalkengrafik verändern. Im Einstellbildschirm stehen drei Skalenbereiche zur Wahl: 0 bis 10 l/min. (großer Erwachsener), 0 bis 7 l/min. (normaler Erwachsener) und 0 bis 2 l/min. (Kind) (siehe Abbildung 4-12).

Zum Einstellen der Skala der Flussbalkengrafik gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie die Schaltfläche **Einstellbildschirm** (), um zu diesem Bildschirm zu wechseln.
2. Wählen Sie im Abschnitt **Fluss** am oberen Rand des Einstellbildschirms das Optionsfeld für die gewünschte Skala der Flussbalkengrafik im Hauptbildschirm aus.

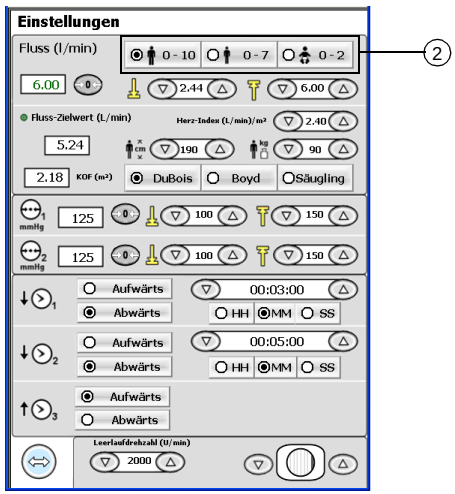


Abbildung 4-12. Einstellen der Skala der Flussbalkengrafik

3. Drücken Sie die Schaltfläche **Bildschirm verlassen** (), um die Einstellungen zu übernehmen und zum Hauptbildschirm zurückzukehren.

Einstellen des oberen und des unteren Flusswarngrenzwerts

Der Benutzer der Konsole kann den oberen und den unteren Flusswarngrenzwert nach Bedarf einstellen. Diese Werte werden im Hauptbildschirm als zwei kleine Dreiecke auf der Flussbalkengrafik angezeigt (siehe Abbildung 2-9). Sobald die Flussrate den oberen Grenzwert über- oder den unteren Grenzwert unterschreitet, wird eine Warnmeldung ausgelöst.

1. Die Grenzwerte lassen sich im Einstellbildschirm ändern. Drücken Sie dazu die Pfeilschaltflächen (Auf/Ab) für den unteren ( ) und/oder den oberen ( ) Grenzwert (siehe Abbildung 4-13).

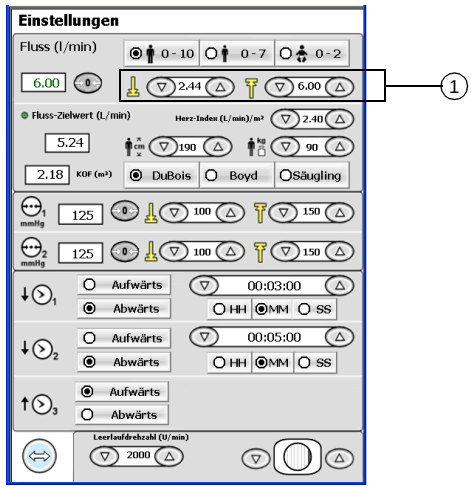


Abbildung 4-13. Einstellen der Flusswarngrenzwerte

Wenn der obere bzw. der untere Grenzwert über- bzw. unterschritten wird, blinkt neben dem Flusswert ein gelber, nach oben bzw. unten weisender Pfeil (siehe Abbildung 4-14). Weitere Informationen finden Sie unter „Warnmeldungen und Alarme“ in diesem Kapitel.

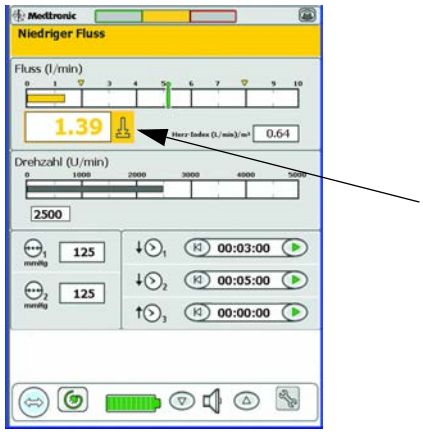


Abbildung 4-14. Unterschreitungswarnmeldung

Festlegen des Flusszielwerts

Der Flusszielwert ist die für das Erreichen des gewünschten Herzindex erforderliche nominale Flussrate. Er wird im Hauptbildschirm in der Flussbalkengrafik als vertikale grüne Linie angezeigt (siehe Abbildung 2-9).

Die Konsole berechnet den Flusszielwert aus den im Bereich **Flusszielwert** im Einstellbildschirm eingegebenen Daten (siehe Abbildung 4-15):

1. Wählen Sie den gewünschten Wert für den Herzindex aus.
2. Wählen Sie den gewünschten KOF-Algorithmus (Körperoberfläche) aus. Es stehen drei KOF-Algorithmen zur Wahl. Bei diesen steht KOF für die Körperoberfläche (m^2), L für die Größe (cm) und G für das Gewicht (kg) des Patienten:
   - **DuBois**: KOF = $0{,}007184 \times L^{0{,}725} \times G^{0{,}425}$
   - **Boyd**: KOF = $0{,}0003207 \times L^{0{,}3} \times (G \times 1000)^{[0{,}7285 - (0{,}0188 \times \log (G \times 1000)]}$
   - **Kleinkind (Haycock)**: KOF = $0{,}024265 \times L^{0{,}3964} \times G^{0{,}5378}$
3. Geben Sie Größe und Gewicht des Patienten ein.

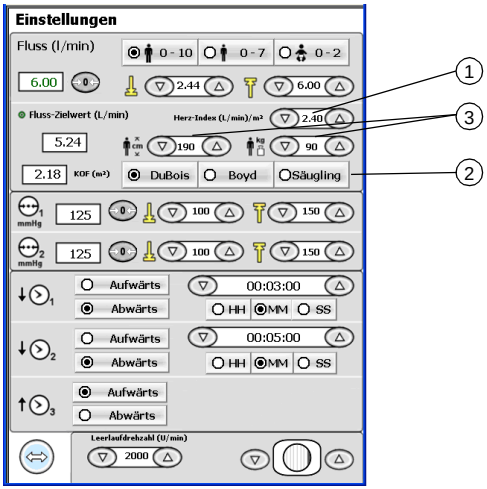


Abbildung 4-15. Berechnung des Flusszielwerts

Anmerkung: Bei jeden Eingriff müssen Gewicht und Größe des Patienten erneut eingegeben werden. Andernfalls werden Flusszielwert und gemessener Herzindex nicht im Hauptbildschirm angezeigt.

Einrichten der Zeitnehmer

Die Konsole verfügt über drei unabhängig voneinander arbeitende Zeitnehmer (siehe Abbildung 4-16). Jeder dieser Zeitnehmer zeigt die bereits abgelaufene oder die noch vorhandene Zeit in Stunden, Minuten und Sekunden an. Die Zeitnehmer werden im Einstellbildschirm konfiguriert und vom Hauptbildschirm aus gesteuert.

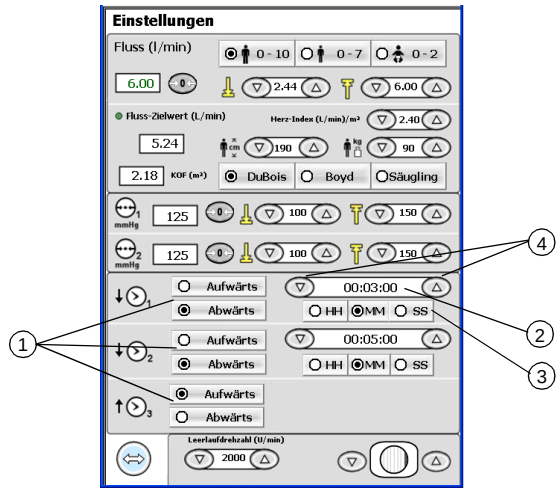


Abbildung 4-16. Zeitnehmer-Einstellungen im Einstellbildschirm

1. Mit den **Optionsfeldern zum Aufwärts bzw. Abwärts zählen** können Sie festlegen, ob der jeweilige Zeitnehmer von Null aufwärts oder von einer vom Benutzer eingegebenen Zeitvorgabe aus rückwärts zählt.

   Anmerkung: Der Pfeil neben dem Zeitnehmersymbol zeigt an, ob aufwärts oder abwärts gezählt wird.

2. Soll der Zeitnehmer abwärts zählen, erscheint ein Eingabefenster, in dem der Benutzer den Anfangswert festlegen kann.

   Anmerkung: Erreicht ein abwärts zählender Zeitnehmer den Wert 00:00:00, wird dieser Wert blinkend dargestellt. Zusätzlich werden fünf Signaltöne ausgegeben. Das Blinken kann nur durch Zurücksetzen des Zeitnehmers beendet werden.

3. Mithilfe der Schaltflächen **HH**, **MM** und **SS** wählen Sie die Zeiteinheit aus, die Sie über die Pfeilschaltflächen (Auf/Ab) einstellen möchten.

4. Wählen Sie über die Pfeilschaltflächen (Auf/Ab) den gewünschten Anfangswert aus.

Einstellen des Bildschirmkontrasts

Im Einstellbildschirm können Sie über die Pfeilschaltflächen (Auf/Ab) den Bildschirmkontrast einstellen (siehe Abbildung 4-17).

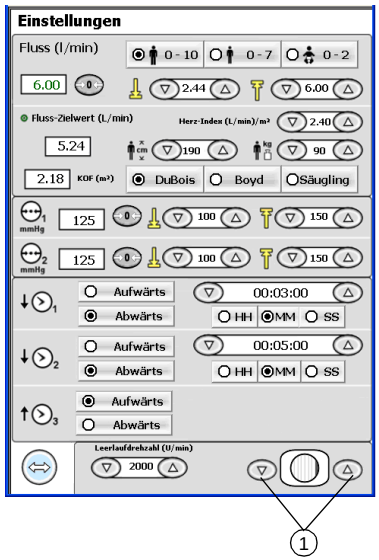


Abbildung 4-17. Einstellen des Bildschirmkontrasts

Pumpenbetrieb 5

Einstellen der Flussrate 5-2

Überwachung der Flussrate 5-4

Verwendung der Zeitnehmer 5-6

Lautstärkeregelung 5-7

Reaktion auf Warnmeldungen und Alarme 5-7

Serviceprotokoll 5-8

Aktivitätsindikator 5-8

Drucküberwachung 5-8

Netzausfallwarnung 5-9

Batteriealarm 5-10

Anhalten des Flusses: Trennen des Patienten vom extrakorporalen Blutkreislauf 5-11

Abnehmen der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe 5-12

Datenübertragung 5-13

Die folgenden Punkte sind vor der Inbetriebnahme unbedingt zu beachten:

- Führen Sie alle in Kapitel 3: „Einrichtung“ und in Kapitel 4: „Vorbereitung des Eingriffs“ beschriebenen Schritte durch.
- **Vorsicht:** Bei jeder kardiopulmonalen Bypass-Operation müssen unbedingt eine Reserve-Konsole und eine Handkurbel bereitstehen. Anweisungen zum Austausch der Konsole während des Eingriffs finden Sie in Kapitel 8: „Verhalten in Notfällen“.
- **Vorsicht:** Stellen Sie sicher, dass sich das System wie in diesem Handbuch beschrieben in einem einwandfreien Betriebszustand befindet. Stellen Sie sicher, dass das System und seine Komponenten gemäß etablierter medizinischer Praxis und in Übereinstimmung mit den Anweisungen des Herstellers eingesetzt werden. Um die ordnungsgemäße Funktion des Systems zu gewährleisten, dürfen ausschließlich Medtronic Zubehörteile eingesetzt werden.

Einstellen der Flussrate

Die Drehzahl bestimmt den Fluss und den Druck, den die Zentrifugalblutpumpe an der Auslassseite auf den extrakorporalen Blutkreislauf ausübt. Die Flussrate des Blutkreislaufs hängt von der Drehzahl der Pumpe, dem Widerstand des Kreislaufsystems und dem Gefäßwiderstand des Patienten ab. Zu den diesen Widerstand bestimmenden Faktoren gehören u. a.:

- Länge der Schläuche und Durchmesser der Kanüle
- Temperatur und Viskosität des Blutes
- Systemischer Gefäßwiderstand des Patienten

Detaillierte Informationen zur Beziehung zwischen Drehzahl, Widerstand und Blutfluss finden Sie in Anhang B: „Hydraulik“.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Flussrate einzustellen:

1. Drehen Sie den Drehzahlregler der Bedieneinheit, bis die gewünschte Geschwindigkeit erreicht ist.

Anmerkung: Befindet sich der Drehzahlregler beim Einschalten der Konsole nicht in der Nullstellung, läuft die Zentrifugalblutpumpe nicht an. Zum Zurücksetzen der Motorsteuerung stellen Sie den Drehzahlregler für mindestens eine (1) Sekunde auf Null.

Mechanische Sperre bei 2000 U/min.

Der Drehzahlregler ist bei 2000 U/min. mit einer mechanischen Sperre versehen, zu deren Überwindung der schwarze Freigabeknopf auf dem Regler gedrückt werden muss (Abbildung 5-1).

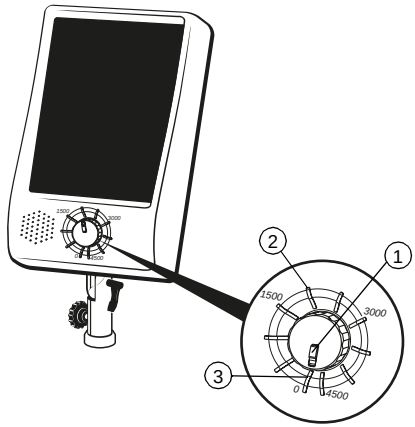


Abbildung 5-1. Drehzahlregler mit mechanischer Sperre bei 2000 U/min.

1	Schwarzer Freigabeknopf (gleichzeitig Markierung für die Drehzahleinstellung)
2	Mechanische Sperre bei 2000 U/min.
3	Eingerastete Nullstellung

1. Zum Reduzieren der Drehzahl der Zentrifugalblutpumpe und damit auch des Flusses drehen Sie den Drehzahlregler entgegen der Uhrzeigerrichtung.
2. Zum Reduzieren der Drehzahl unter 2000 U/min., d. h. zum Überwinden der mechanischen Sperre, halten Sie den schwarzen Freigabeknopf auf dem Reglerknopf gedrückt, während Sie den Drehzahlregler weiter entgegen der Uhrzeigerrichtung drehen.
3. Um den Fluss bei gleichbleibender Drehzahl zu reduzieren, können Sie den Auslassschlauch der Zentrifugalblutpumpe partiell abklemmen, bis der gewünschte Fluss erreicht ist.

Überwachung der Flussrate

Der Fluss wird auf drei unterschiedliche Weisen angezeigt (siehe Abbildung 5-2):

1. Gemessener Flusswert (numerische Anzeige in l/min.)
2. Gemessener Herzindex (numerische Anzeige in l/min./m^2)
3. Flussbalkengrafik

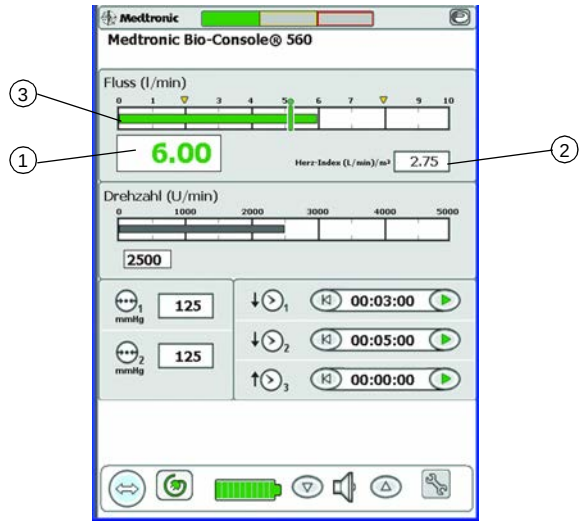


Abbildung 5-2. Anzeige der gemessenen Flussrate

Neben dem Flusswert zeigt die Balkengrafik auch den Flusszielwert und den oberen und unteren Flusswarngrenzwert an. Hinweise zur Einstellung dieser Werte und zur Änderung der Skala der Flussbalkengrafik finden Sie unter „Einstellen des oberen und des unteren Flusswarngrenzwerts“ in Kapitel 4: „Vorbereitung des Eingriffs“.

Wenn der obere bzw. der untere Grenzwert über- bzw. unterschritten wird, blinkt neben dem Flusswert ein gelber, nach oben bzw. unten weisender Pfeil (siehe Abbildung 4-14).

Befindet sich der Drehzahlregler nicht in der Nullstellung, löst die Konsole einen Rückflussalarm aus, sobald der Fluss -100 ml/min. unterschreitet. Bei aktiviertem Rückflussalarm blinkt neben dem Flusswert ein roter, nach unten weisender Pfeil (Abbildung 6-27). Weitergehende Informationen finden Sie unter „Warnmeldungen und Alarme“ in Kapitel 4: „Vorbereitung des Eingriffs“.

Anmerkung: Kapitel 6: „Sicherheitssysteme“ enthält Angaben darüber, wie Sie das optionale AutoClamp-System so konfigurieren, dass sich die AutoClamp-Klemme bei einem Rückflussalarm automatisch schließt.

Ein Blinken der Flusswerte zeigt an, dass deren Genauigkeit möglicherweise beeinträchtigt ist. Das Mitteilungsfeld zum Systemstatus enthält dann weitere Informationen.

Wenn anstatt des Flusswerts blinkende Striche angezeigt werden, ist der Flussmessumformer defekt oder nicht korrekt angeschlossen. Blinkende Werte zeigen an, dass kein Nullabgleich für den Flussmessumformer durchgeführt wurde oder die Genauigkeit wegen einer Fehlfunktion im System oder elektrischer Störungen möglicherweise beeinträchtigt ist. Eine Anleitung zum Nullabgleich des Flussmessumformers finden Sie unter „Nullabgleich des Flussmessumformers“ in Kapitel 4: „Vorbereitung des Eingriffs“.

Vorsicht: Bei Einsatz eines Elektrokauters stimmt der Anzeigewert für den Fluss möglicherweise nicht und/oder die Anzeige der Bedieneinheit blinkt.

Warnung: Achten Sie beim Start des Blutflusses darauf, dass die korrekte Drehzahl erreicht wurde, bevor Sie die Klemme von der arteriellen Leitung lösen. Andernfalls kann ein retrograder Fluss auftreten.

Warnung: Um einen Rückfluss von Patientenblut bei offenem Auslassschlauch der Zentrifugalblutpumpe zu verhindern, muss die Drehzahl der Zentrifugalblutpumpe mindestens so hoch eingestellt werden, dass der durch die Leitungen und durch den Patienten bedingte Widerstand überwunden wird. Wenn die Leitung bei unzureichendem Druck nicht abgeklemmt wird, besteht die Gefahr eines retrograden Flusses und einer Exsanguination des Patienten. Bei einem Halt der Zentrifugalblutpumpe muss die arterielle Leitung deshalb entweder manuell oder über das AutoClamp-System abgeklemmt werden.

Flussüberwachung mithilfe des Grundgeräts

Die Anzeige des Grundgeräts enthält grundlegende Informationen wie die Flussrate und die Drehzahl der Zentrifugalblutpumpe. Bei einer Fehlfunktion oder einem Ausfall des Touchscreens der Bedieneinheit kann die Konsole auch mithilfe der Anzeige und der Bedienelemente des Grundgeräts gesteuert und der Eingriff somit fortgesetzt werden. Siehe auch Kapitel 9: „Verwendung der Anzeige des Grundgeräts“.

Verwendung der Zeitnehmer

Die Konsole ist mit drei voneinander unabhängigen Zeitnehmern ausgestattet, die zum Aufwärts- oder Abwärtszählen konfiguriert werden können. Der Pfeil neben dem Zeitnehmersymbol gibt jeweils an, ob aufwärts oder abwärts gezählt wird. Jeder dieser Zeitnehmer zeigt die bereits abgelaufene oder die noch vorhandene Zeit in Stunden, Minuten und Sekunden an. Die Zeitnehmer werden im Einstellbildschirm konfiguriert und im Hauptbildschirm gesteuert. Weitere Informationen finden Sie unter „Einrichten der Zeitnehmer“ in Kapitel 4: „Vorbereitung des Eingriffs“.

Im Hauptbildschirm können Sie die Zeitnehmer folgendermaßen steuern:

1. Zum Starten eines Zeitnehmers drücken Sie die Start-Schaltfläche ▶.
2. Zum Anhalten eines Zeitnehmers drücken Sie die Pause-Schaltfläche ⏸.
3. Zum Zurücksetzen eines Zeitnehmers drücken Sie die Rücksetz-Schaltfläche ⏮.

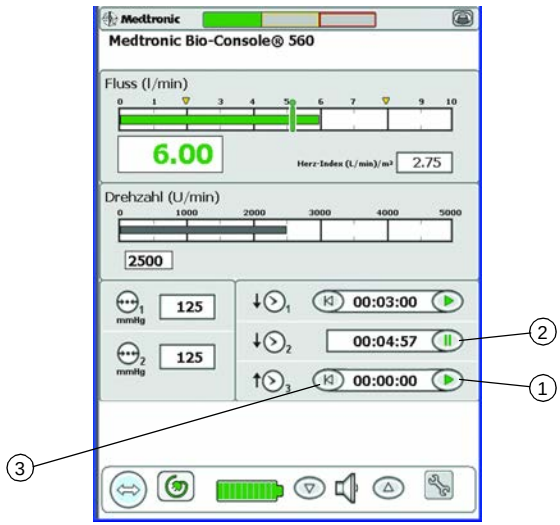


Abbildung 5-3. Steuerung der Zeitnehmer im Hauptbildschirm

Beim Zurücksetzen eines aufwärts zählenden Zeitnehmers wird sein Wert auf 00:00:00 gestellt. Beim Zurücksetzen eines abwärts zählenden Zeitnehmer nimmt dieser wieder den im Einstellbildschirm festgelegten Wert an (siehe auch „Einrichten der Zeitnehmer“ in Kapitel 4: „Vorbereitung des Eingriffs“). Die Zeitnehmer lassen sich nur im angehaltenen Zustand zurücksetzen.

Erreicht ein abwärts zählender Zeitnehmer den Wert 00:00:00, wird dieser Wert blinkend dargestellt. Zusätzlich werden fünf Signaltöne ausgegeben. Das Blinken kann nur durch Zurücksetzen des Zeitnehmers beendet werden.

Lautstärkeregelung

Die Lautstärke der Alarm-/Warntöne lässt sich im Hauptbildschirm über die Pfeilschaltflächen (Auf/Ab) einstellen (siehe Abbildung 2-9).

Reaktion auf Warnmeldungen und Alarme

Die Konsole verfügt über unterschiedliche Alarm-/Warnsignale, die den Benutzer über Warn- und Alarmzustände informieren.

Weitere Informationen zur Vorgehensweise beim Auftreten einer Warnmeldung oder eines Alarms finden Sie unter „Warnmeldungen und Alarme“ in Kapitel 4: „Vorbereitung des Eingriffs“.

Serviceprotokoll

Die Schaltfläche **Serviceprotokoll** ermöglicht die Anzeige aller internen Systemfehler (siehe Abbildung 2-9). Gegebenenfalls erscheint die Meldung „Service anfordern“.

Anmerkung: Die internen Systemfehler bleiben gespeichert, bis die Konsole wieder in den Bereitschaftsmodus versetzt wird.

Aktivitätsindikator

Wenn der Aktivitätsindikator rotiert, zeigt der Bildschirm aktuelle Informationen an (siehe Abbildung 2-9). Rotiert der Aktivitätsindikator nicht, werden die von der Bedieneinheit angezeigten Daten nicht aktualisiert. Bei Bedarf kann der Eingriff über die Bedienelemente des Grundgeräts gesteuert werden (siehe auch Kapitel 9: „Verwendung der Anzeige des Grundgeräts“).

Drucküberwachung

Die Anzeige der Druckwerte erfolgt in mm HG (Anzeigebereich: -300 mm HG bis +999 mm HG).

Wenn der obere bzw. der untere Grenzwert über- bzw. unterschritten wird, wird neben dem Druckwert ein gelber, nach oben bzw. unten weisender Pfeil angezeigt (siehe Abbildung 4-8). Weitere Informationen zur Einstellung des oberen und des unteren Druckwarngrenzwerts finden Sie unter „Einstellen der Druckwarngrenzwerte“ in Kapitel 4: „Vorbereitung des Eingriffs“.

Ein Blinken der Druckwerte zeigt an, dass deren Genauigkeit möglicherweise beeinträchtigt ist. Das Mitteilungsfeld zum Systemstatus enthält dann weitere Informationen.

Wenn anstatt des Druckwerts blinkende Striche angezeigt werden, weist der Druckmessumformer eine Fehlfunktion auf. Blinkende Werte weisen darauf hin, dass kein Nullabgleich des Druckmessumformers durchgeführt wurde. Siehe auch „Nullabgleich des Druckmessumformers“ in Kapitel 4: „Vorbereitung des Eingriffs“.

Netzausfallwarnung

Wenn die Netzspannung abgetrennt oder ausgeschaltet wird, ertönt ein Warnton. Die Konsole schaltet aufgrund des Netzspannungsausfalls automatisch auf Batteriebetrieb um.

Wenn Sie die Schaltfläche **Stromversorgung** drücken, wird der Warnton für 10 Minuten stumm geschaltet. Die visuelle Warnung bleibt jedoch aktiv, bis die Netzspannung wieder anliegt (siehe Abbildung 5-4).

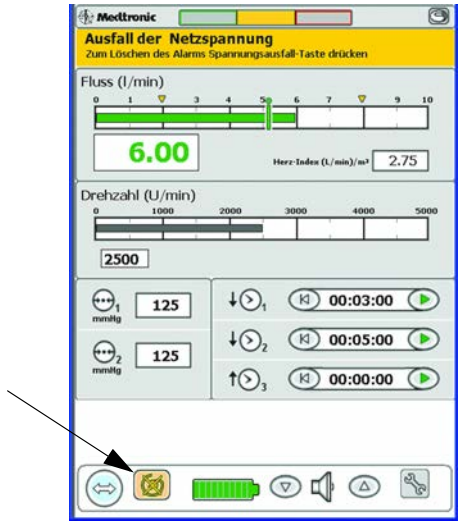


Abbildung 5-4. Stromversorgung (Schaltfläche)

Batteriealarm

Der akustische und visuelle Batteriealarm wird aktiviert, wenn der Ladezustand der Batterie unter normalen Betriebsbedingungen nur noch für ca. fünf Minuten Betrieb ausreicht. Dieser Alarm kann weder eingestellt noch deaktiviert werden (siehe auch Abbildung 5-5). Das Aufladen der Batterien auf 90 % ihrer maximalen Kapazität dauert ca. 18 Stunden, für eine vollständige Aufladung auf maximale Kapazität werden ca. 24 Stunden benötigt.

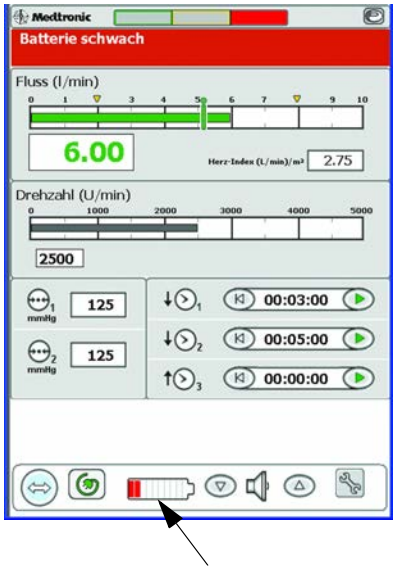


Abbildung 5-5. Batteriealarm ausgelöst

Anhalten des Flusses: Trennen des Patienten vom extrakorporalen Blutkreislauf

Nach Abschluss des Eingriffs oder bei einer starken Reduzierung des Flusses muss die arterielle Leitung abgeklemmt werden, bevor die Mindestflussrate (<100 ml/min.) unterschritten wird.

Beim Aufheben des Flusses müssen der Auslassschlauch der Zentrifugalblutpumpe und der **venöse Schlauch des Patienten** abgeklemmt werden, um eine Exsanguination des Patienten zu verhindern. Eine länger anhaltende teilweise Abklemmung des Auslassschlauchs kann Schäden an den korpuskulären Blutbestandteilen hervorrufen.

Ist die arterielle Leitung abgeklemmt, kann die Zentrifugalblutpumpe weiterlaufen, ohne dass im Kreislauf ein übermäßiger Druck aufgebaut wird.

Warnung: Der Schlauch am Einlass der Zentrifugalblutpumpe darf unter keinen Umständen abgeklemmt werden, da andernfalls in diesem Abschnitt des Kreislaufs ein Unterdruck entstehen kann.

Zum Anhalten des Flusses gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klemmen Sie den Auslassschlauch der Zentrifugalblutpumpe ab.
2. Verringern Sie die Drehzahl auf etwa 2000 U/min. (bis zur mechanischen Sperre des Reglers).
3. Drücken Sie den schwarzen Freigabeknopf und drehen Sie den Regler entgegen der Uhrzeigerrichtung bis in die eingerastete Nullstellung.

Warnung: Nach Aufheben des Flusses zum Patienten muss der Auslassschlauch der Zentrifugalblutpumpe abgeklemmt werden, um einen retrograden Fluss zu verhindern. Halten Sie den Auslassschlauch abgeklemmt, bis der Fluss wieder aufgenommen wird. Wird der Auslassschlauch nicht abgeklemmt, besteht die Gefahr eines retrograden Flusses und einer Exsanguination des Patienten.

Abnehmen der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe

Die Pumpe muss nach dem Eingriff abgenommen und entsorgt werden. Bei der Entsorgung der Pumpe müssen die örtlichen Entsorgungsrichtlinien und die entsprechenden Klinikvorschriften beachtet werden.

1. Drücken Sie den Sperrstift des Pumpenmotors ein, um die Zentrifugalblutpumpe freizugeben.
2. Schieben Sie die Zentrifugalblutpumpe aus der Pumpenaufnahme des Pumpenmotors heraus.

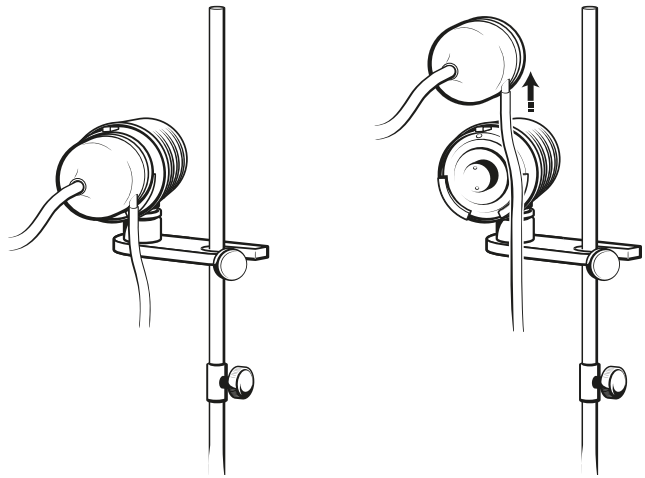


Abbildung 5-6. Abnehmen der Zentrifugalblutpumpe

3. Setzen Sie die rote Abdeckung auf die Pumpenaufnahme des Pumpenmotors auf. Die Abdeckung schützt den Koppelmagneten vor Beschädigungen und verhindert, dass sich ferromagnetische Objekte am Magneten ansammeln.
4. Versetzen Sie die Konsole wieder in den Bereitschaftsmodus, ohne sie von der Stromversorgung zu trennen. So stellen Sie sicher, dass die Batterie immer geladen ist.

Datenübertragung

Anmerkung: Für Kunden in den USA und Kanada: Das Gerät darf nur an einen UL/c-UL-gelisteten oder vergleichbaren ITE-Computer angeschlossen werden.

Anmerkung: Für Kunden außerhalb der USA und Kanada: Das Gerät darf nur an einen nach IEC 60950-1 zertifizierten oder vergleichbaren ITE-Computer angeschlossen werden.

Drehzahl, Fluss, Alarmzustände und Druckmesswerte können über einen digitalen Anschluss an einen Computer oder ein anderes angeschlossenes Gerät übertragen werden. Ist ein entsprechendes Gerät an die Konsole angeschlossen, beginnt die Übertragung der Daten, sobald die Konsole eingeschaltet wird.

Anschließen eines Datenübertragungskabels

Der Anschluss des Datenübertragungskabels erfolgt an der neunpoligen RS-232-Buchse an der Rückseite der Bedieneinheit (siehe Abbildung 5-7).

Anmerkung: Wenn das Kabel mit der Bedieneinheit und einem entsprechenden Gerät verbunden ist, werden die Daten übertragen, sobald die Konsole eingeschaltet wird.

Sollte die Datenübertragung nicht funktionieren oder ein Kabel mit einem anderen Stecker benötigt werden, ist ein qualifizierter Medtronic Servicetechniker hinzuzuziehen.

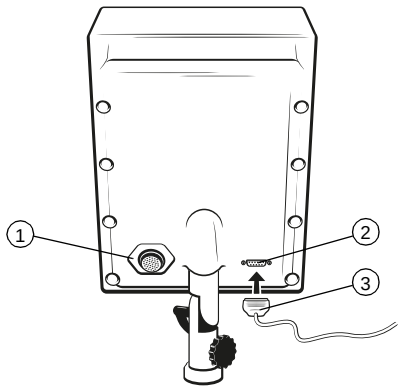


Abbildung 5-7. Anschließen eines Datenerfassungsgeräts an die serielle RS-232-Schnittstelle

1	Anschlussbuchse für das zur Bedieneinheit führende Verbindungskabel
2	Anschluss für ein Datenerfassungsgerät (typischerweise ein Computer)
3	Von der Bedieneinheit zum Datenerfassungsgerät führendes serielles Datenübertragungskabel

Informationen zum Ändern des Datenübertragungsformats finden Sie in Anhang D: „Digitale Datenübertragung“.

Sicherheitssysteme 6

Pegelerkennungssystem 6-3

Blasendetektor 6-10

Leerlauf-/Anhaltevorgang der Bio-Pump 6-16

AutoClamp-System 6-21

Die optionalen Sicherheitssysteme der Bio-Console 560 haben zwei Aufgaben: mögliche Gefahren zu erkennen und angemessen darauf zu reagieren. Das Pegelerkennungssystem und der Blasendetektor dienen zum Erkennen von Gefahren, denen durch das AutoClamp-System und den Leerlauf-/Anhaltevorgang der Bio-Pump begegnet werden kann. In den folgenden Abschnitten werden diese Sicherheitssysteme detailliert beschrieben.

Hinweis: Zur Nutzung der optionalen Sicherheitssysteme muss im Grundgerät eine Baugruppe für Sicherheitssysteme installiert sein. Diese Baugruppe enthält drei zusätzliche Anschlüsse für die drei Sicherheitssysteme (siehe Abbildung 6-1):

1. Pegelerkennungssystem
2. Blasendetektor
3. AutoClamp-System

Vorsicht: Vor jeder Nutzung müssen die Sicherheitssysteme auf korrekte Funktion überprüft werden.

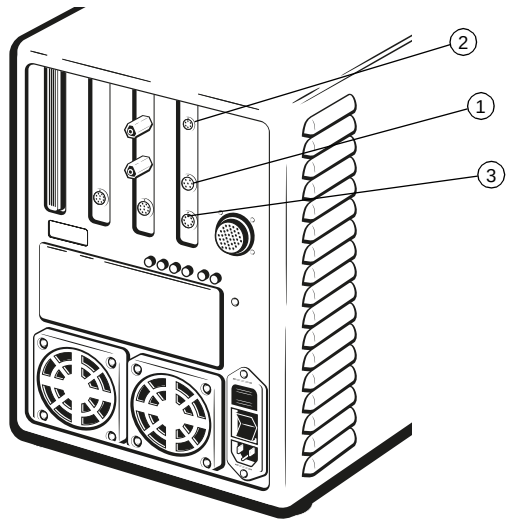


Abbildung 6-1. Sicherheitssystemanschlüsse an der Rückseite des Grundgeräts

Pegelerkennungssystem

Übersicht

Das Pegelerkennungssystem dient zur Überwachung des Flüssigkeits- bzw. Blutpegels in einem Reservoir. Es besteht aus zwei farblich gekennzeichneten Sensoren, die mit doppelseitigem Klebeband an der Außenseite des Reservoirs angebracht werden. Einer dieser Sensoren (gelb) fungiert als oberer, der andere (rot) als unterer Pegelsensor. Die beiden Pegelsensoren können unabhängig voneinander konfiguriert werden. Wenn der Flüssigkeitsstand im Reservoir unter das Niveau eines der Pegelsensoren abfällt, löst dieser eine Warnmeldung oder einen Alarm aus. Zusätzlich kann der Pegelsensor auch so konfiguriert werden, dass er die Pumpe verlangsamt oder anhält.

Hinweis: Das Pegelerkennungssystem ist für die Verwendung mit einem Hartschalen-Reservoir von Medtronic vorgesehen.

Das Pegelerkennungssystem umfasst die folgenden Komponenten:

- Pegelsensoren (Modell LS100)
- Doppelseitiges Klebeband für Pegelsensoren (Modell LST)

Anschließen/Anbringen der Pegelsensoren

Die Pegelsensoren erkennen, ob innerhalb des durch das „Ziel“-Symbol (auf dem Sensor) gekennzeichneten Bereichs Flüssigkeit im Reservoir vorhanden ist oder nicht. Erkennt ein Pegelsensor das Vorhandensein von Flüssigkeit, leuchtet die rote Kontrollleuchte am Pegelsensor.

Zum Anschließen und Anbringen der Pegelsensoren gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schließen Sie das Pegelsensorenkabel am entsprechenden Anschluss an der Rückseite des Grundgeräts an (Abbildung 6-2).

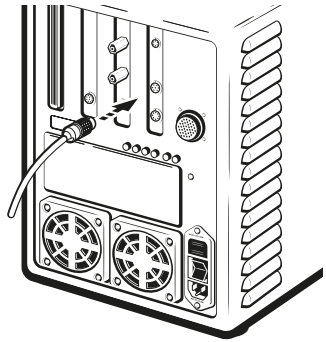


Abbildung 6-2. Anschließen des Pegelsensorenkabels am Grundgerät

2. Bringen Sie das Klebeband für die Pegelsensoren an der Außenseite des Reservoirs an:
   a. Ziehen Sie den Schutzstreifen von einer Seite des Klebebands ab.
   b. Bringen Sie das Klebeband auf der vorgesehenen Höhe an der Außenseite des Reservoirs an.
   c. Ziehen Sie den Schutzstreifen von der Außenseite des Klebebands ab.
3. Drücken Sie die Pegelsensoren fest auf das Klebeband. Achten Sie darauf, dass das „Ziel“-Symbol genau auf der vorgesehenen Höhe liegt (Abbildung 6-3).

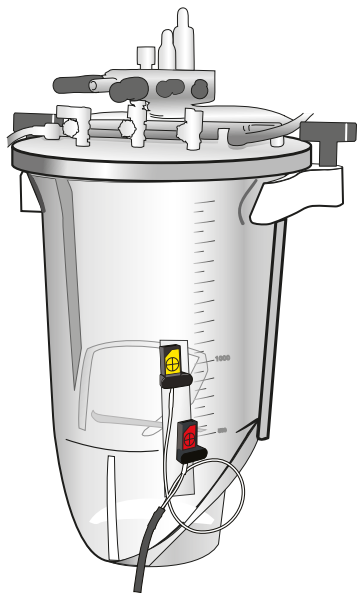


Abbildung 6-3. Anbringen der Pegelsensoren am Reservoir

Warnung: Bringen Sie die Pegelsensoren nicht unterhalb des vom Reservoirhersteller empfohlenen Mindestbetriebspegels an.

Konfigurieren der Pegelsensoren

Wenn die Pegelsensoren an der Konsole angeschlossen sind, enthält der untere Teil des Hauptbildschirms zwei entsprechende Schaltflächen. Diese Schaltflächen geben den Status der Pegelsensoren an und erlauben es dem Benutzer, die gewünschte Reaktion auf zu niedrige Pegelstände auszuwählen.

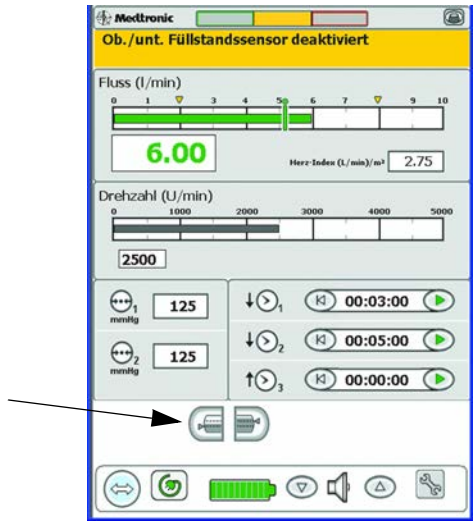


Abbildung 6-4. Noch nicht konfigurierte Schaltflächen für Pegelsensoren

Hinweis: Sind keine Pegelsensoren am Grundgerät angeschlossen, werden diese Schaltflächen nicht angezeigt.

Sobald Sie eine der Schaltflächen drücken, erscheint das Fenster zur Konfiguration des betreffenden Pegelsensors (Abbildung 6-5). Dieses Fenster ist in zwei Bereiche unterteilt:

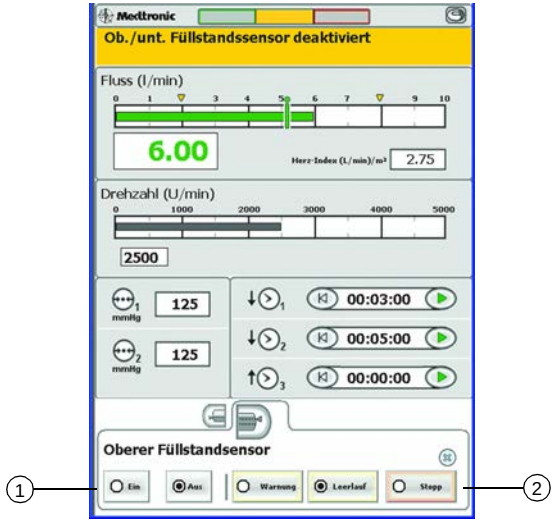


Abbildung 6-5. Fenster zum Konfigurieren der Pegelsensoren

1. **Pegelsensoren aktivieren/deaktivieren** – Hier können Sie den Pegelsensor ein- bzw. ausschalten. Wenn die Schaltfläche auf EIN steht, reagiert der Pegelsensor entsprechend seiner Voreinstellung (siehe unten), sobald er einen zu niedrigen Pegelstand feststellt. Steht die Schaltfläche auf AUS, überwacht der Pegelsensor das Reservoir nicht.

   Hinweis: Wenn die Konsole in den Bereitschaftsmodus geschaltet wird, wird das Pegelerkennungssystem deaktiviert.

2. **Pegelsensoren konfigurieren** – Mithilfe dieser Schaltflächen können Sie festlegen, wie das Pegelerkennungssystem auf einen zu niedrigen Pegel reagieren soll. Die jeweilige Konfigurationseinstellung wird unter der Schaltfläche des Pegelsensors als Text angezeigt. Es stehen folgende Konfigurationsmöglichkeiten zur Wahl:

   a. **Nur Warnmeldung** (oberer Pegelsensor)/**Nur Alarm** (unterer Pegelsensor) – Sobald der jeweilige Pegel unterschritten wird, wird eine Warnmeldung bzw. ein Alarm ausgegeben. Dabei ändern sich die Darstellung und die Farbe der Schaltfläche (gelb bei Warnmeldung, rot bei Alarm, siehe Abbildung 6-6).

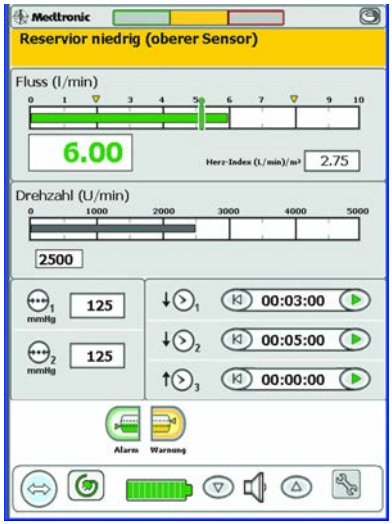


Abbildung 6-6. Warnmeldung bei Unterschreiten des oberen Pegelsensors

b. **Leerlauf** – Wenn eine Pegelunterschreitung erkannt wird, verlangsamt die Pumpe kurzzeitig auf die eingestellte Leerlaufdrehzahl, bis der Pegelsensor wieder Flüssigkeit erkennt. Außerdem wird eine Warnmeldung oder ein Alarm ausgegeben. Weitere Informationen zum Leerlauf finden Sie unter „Leerlauf-/Anhaltevorgang der Bio-Pump“ in diesem Kapitel.

   Hinweis: Der Leerlauf wird nicht eingeleitet, wenn die Drehzahl der Pumpe bereits unter der eingestellten Leerlaufdrehzahl liegt.

c. **Stopp** – Wenn ein zu geringer Pegel erkannt wird, wird die Pumpe angehalten und ein Alarm ausgegeben. Um die Pumpe neu zu starten, muss der Benutzer den Drehzahlregler entgegen der Uhrzeigerrichtung über die Sperre hinaus auf 0 U/min. drehen und dort mindestens eine Sekunde lang stehen lassen.

   Warnung: Bei einem Halt der Zentrifugalblutpumpe muss die arterielle Leitung entweder manuell oder über das AutoClamp-System abgeklemmt werden.

   Hinweis: Wird der Drehzahlregler entgegen der Uhrzeigerrichtung auf 0 U/min. gedreht, nachdem die Pumpe aufgrund einer Pegelunterschreitung angehalten wurde, wird das Pegelerkennungssystem ganz oder teilweise deaktiviert (je nachdem, welcher der Pegelsensoren zu diesem Zeitpunkt eine Pegelunterschreitung signalisiert). Die Farbe der Schaltflächen gibt den Betriebszustand der beiden Pegelsensoren an (siehe Tabelle 6-1).

Sollte sich beispielsweise das Reservoir während des Pumpenstillstands nicht wieder so weit füllen, dass der obere Pegelsensor den Betriebszustand **OK** erreicht, wird die Warnmeldungsfunktion dieses Pegelsensors deaktiviert, sobald der Drehzahlregler auf 0 U/min. zurückgestellt wurde. Die Schaltfläche für den oberen Pegelsensor wird in diesem Fall grau dargestellt und zeigt dadurch an, dass dieser Pegelsensor deaktiviert wurde.

Befanden sich der untere Pegelsensor und/oder der Blasendetektor im Betriebszustand **OK**, als der Drehzahlregler auf 0 U/min. zurückgestellt wurde, lösen diese Sensoren beim Unterschreiten des unteren Pegels bzw. beim Erkennen von Luftblasen weiterhin einen Alarm aus.

Hinweis: Die AutoClamp-Klemme kann optional so konfiguriert werden, dass sie sich bei einem Pumpenstopp automatisch schließt (siehe „AutoClamp-System“ in diesem Kapitel).

Hinweis: Die Konfigurationseinstellungen des Pegelerkennungssystems werden auch nach einem Umschalten der Konsole in den Bereitschaftsmodus beibehalten.

Sobald im Fenster der Pegelsensoren eine Auswahl getroffen wurde, blinkt die ausgewählte Einstellung und das Fenster wird geschlossen. Wenn Sie das Fenster schließen möchten, ohne Änderungen vorzunehmen, drücken Sie nochmals die Pegelsensor-Schaltfläche oder die Schaltfläche für ein anderes Sicherheitssystem. Alternativ können Sie auch einfach fünf Sekunden warten. Nach dieser Zeitspanne wird das Fenster automatisch geschlossen.

Status der Pegelsensoren

Je nach aktuellem Zustand eines Pegelsensors ändert sich die Darstellung der zugehörigen Schaltfläche. Tabelle 6-1 enthält eine Übersicht über diese Schaltflächendarstellungen.

Tabelle 6-1. Darstellung des Pegelsensorenstatus

Symbol	Status
	Oberer Pegelsensor: **OK**
	Oberer Pegelsensor: **Warnung**
	Oberer Pegelsensor: **Deaktiviert**
	Oberer Pegelsensor: **Fehler**
	Unterer Pegelsensor: **OK**
	Unterer Pegelsensor: **Alarm**
	Unterer Pegelsensor: **Deaktiviert**
	Unterer Pegelsensor: **Fehler**

Überprüfen des Pegelerkennungssystems

Zum Überprüfen der korrekten Funktion der Pegelsensoren gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Vergewissern Sie sich, dass die Pegelsensoren aktiviert sind.
2. Verändern Sie den Flüssigkeitspegel im Reservoir so, dass der obere und der untere Pegelsensor ausgelöst werden.
3. Vergewissern Sie sich, dass das System korrekt auf die einzelnen Sensormeldungen reagiert.

Abnehmen der Pegelsensoren vom Reservoir

Zum Abnehmen der Pegelsensoren halten Sie diese am Griff und ziehen sie vom Reservoir ab (siehe Abbildung 6-7).

Vorsicht: Ziehen Sie keinesfalls am Kabel, da Sie die Pegelsensoren sonst beschädigen könnten.

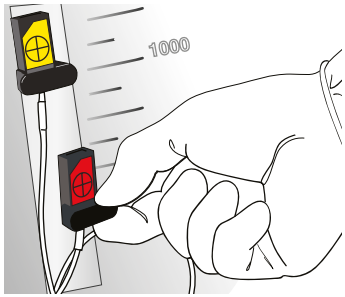


Abbildung 6-7. Abnehmen der Pegelsensoren vom Reservoir

Blasendetektor

Überblick

Der Blasendetektor dient zum Erkennen makroskopischer Luftblasen in den Schläuchen des Blutkreislaufs. Sobald der Blasendetektor Luft im Schlauch feststellt, löst er einen Alarm aus. Optional kann er auch so konfiguriert werden, dass er die Pumpe verlangsamt oder anhält.

Der Blasendetektor steht in den folgenden Varianten zur Verfügung:

- Blasendetektor für adulte Patienten (Modell BD38)
- Blasendetektor für pädiatrische Patienten (Modell BD14)

Der verwendete Blasendetektor muss mit der für adulte bzw. pädiatrische Patienten verwendeten Schlauchgröße kompatibel sein.

Anschließen des Blasendetektors

1. Stecken Sie das Kabel des Blasendetektors in den Anschluss an der Rückseite des Grundgeräts (Abbildung 6-8).

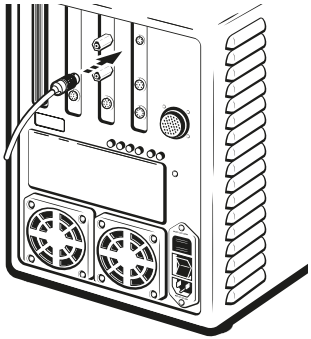


Abbildung 6-8. Anschließen des Blasendetektorkabels am Grundgerät

2. Setzen Sie den Blasendetektor an einer geeigneten Stelle auf den Schlauch auf (siehe Abbildung 6-9).

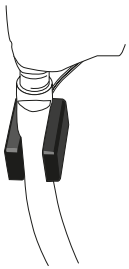


Abbildung 6-9. Aufsetzen des Blasendetektors auf den Schlauch

Vorsicht: Der Blasendetektor muss fest und sicher mit dem Schlauch verbunden sein, damit Blasen korrekt erkannt werden können.

Warnung: Die korrekte Positionierung des Blasendetektors liegt in der Verantwortung des Benutzers. Der Blasendetektor muss so angebracht werden, dass der Benutzer ausreichend Zeit hat, auf die Meldung von Blasen zu reagieren.

Konfigurieren des Blasendetektors

Wenn der Blasendetektor an der Konsole angeschlossen ist, enthält der untere Teil des Hauptbildschirms eine entsprechende Schaltfläche (siehe Abbildung 6-10). Diese Schaltfläche zeigt den Status des Blasendetektors an und erlaubt es dem Benutzer, die gewünschte Reaktion auf im Kreislauf erkannte Luftblasen auszuwählen.

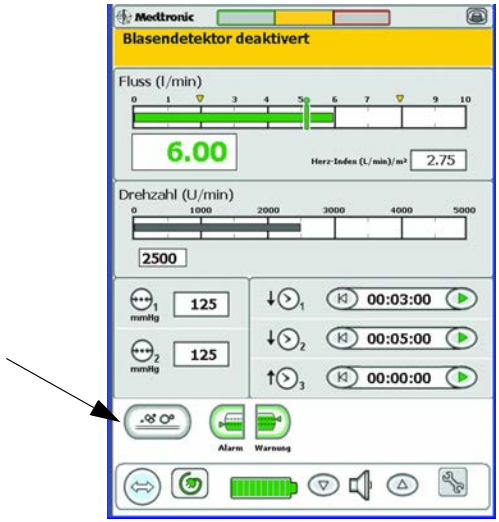


Abbildung 6-10. Noch nicht konfigurierte Schaltfläche für den Blasendetektor

Hinweis: Ist kein Blasendetektor am Grundgerät angeschlossen, wird diese Schaltfläche nicht angezeigt.

Sobald Sie die Schaltfläche drücken, erscheint das Fenster für die Konfiguration des Blasendetektors (Abbildung 6-11). Dieses Fenster ist in zwei Bereiche unterteilt:

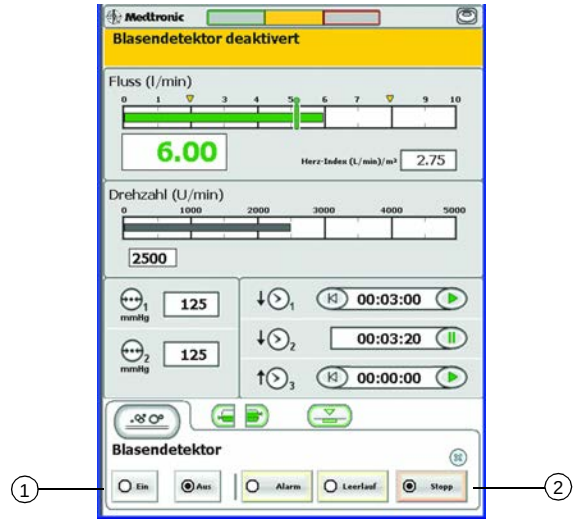


Abbildung 6-11. Fenster für die Konfiguration des Blasendetektors

1. **Blasendetektor aktivieren/deaktivieren** – Hier können Sie den Blasendetektor ein- bzw. ausschalten. Wenn die Schaltfläche auf EIN steht, reagiert der Blasendetektor entsprechend seiner Voreinstellung (siehe unten), sobald er eine Luftblase feststellt. Steht die Schaltfläche auf AUS, überwacht der Blasendetektor den Kreislauf nicht.

   Hinweis: Wenn die Konsole in den Bereitschaftsmodus geschaltet wird, wird der Blasendetektor deaktiviert.

2. **Blasendetektor konfigurieren** – Über diese Schaltflächen können Sie festlegen, wie der Blasendetektor auf eine Luftblase reagieren soll. Die jeweilige Konfigurationseinstellung wird unter der Schaltfläche des Blasendetektors als Text angezeigt. Es stehen folgende Konfigurationsmöglichkeiten zur Wahl:

   a. **Nur Alarm** – Wenn eine Luftblase entdeckt wird, wird ein Alarm ausgegeben. Dabei ändern sich die Darstellung und die Farbe der Schaltfläche (rot).

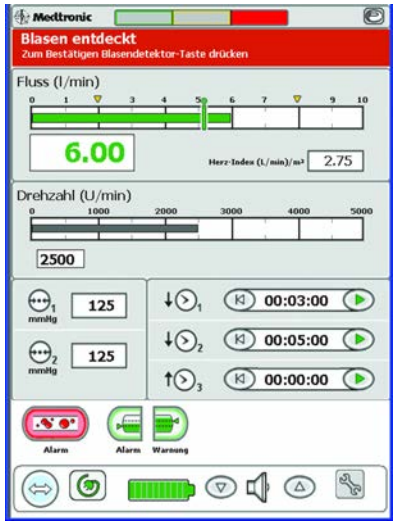


Abbildung 6-12. Blasendetektor: Alarm

b. **Leerlauf** – Wenn eine Luftblase erkannt wird, verlangsamt die Pumpe kurzzeitig auf die eingestellte Leerlaufdrehzahl, bis sie vom Benutzer manuell zurückgesetzt wird. Außerdem wird eine Alarmmeldung ausgegeben. Weitere Informationen zum Leerlauf finden Sie unter „Leerlauf-/Anhaltevorgang der Bio-Pump“ in diesem Kapitel.

   Hinweis: Der Leerlauf wird nicht eingeleitet, wenn die Drehzahl der Pumpe bereits unter der eingestellten Leerlaufdrehzahl liegt.

c. **Stopp** – Wenn eine Luftblase entdeckt wird, wird die Pumpe angehalten und ein Alarm ausgegeben. Um die Pumpe neu zu starten, muss der Benutzer den Drehzahlregler entgegen der Uhrzeigerrichtung über die Sperre hinaus auf 0 U/min. stellen und dort mindestens eine Sekunde lang stehen lassen.

   Warnung: Bei einem Halt der Zentrifugalblutpumpe muss die arterielle Leitung entweder manuell oder über das AutoClamp-System abgeklemmt werden.

   Hinweis: Die AutoClamp-Klemme kann optional so konfiguriert werden, dass sie sich bei einem Pumpenstopp automatisch schließt (siehe „AutoClamp-System“ in diesem Kapitel).

   Warnung: Öffnen Sie die AutoClamp-Klemme nach einer automatischen Schließung erst, nachdem die gesamte Luft aus dem Kreislauf entfernt wurde.

Hinweis: Die Konfigurationseinstellungen des Blasendetektors werden auch nach einem Umschalten der Konsole in den Bereitschaftsmodus beibehalten.

Sobald im Fenster des Blasendetektors eine Auswahl getroffen wurde, blinkt die ausgewählte Einstellung und das Fenster wird geschlossen. Wenn Sie das Fenster schließen möchten, ohne Änderungen vorzunehmen, drücken Sie nochmals die Blasendetektor-Schaltfläche oder die Schaltfläche für ein anderes Sicherheitssystem. Alternativ können Sie auch einfach fünf Sekunden warten. Nach dieser Zeitspanne wird das Fenster automatisch geschlossen.

Status des Blasendetektors

Je nach aktuellem Zustand des Blasendetektors ändert sich die Darstellung der zugehörigen Schaltfläche. Tabelle 6-2 enthält eine Übersicht über diese Schaltflächendarstellungen.

Tabelle 6-2. Darstellung des Blasendetektorstatus

Symbol	Status
	Blasendetektor: **OK**
	Blasendetektor: **Alarm**
	Blasendetektor: **Deaktiviert**
	Blasendetektor: **Fehler**

Löschen eines Blasendetektoralarms

Nachdem eine Luftblase entdeckt wurde, muss der Alarm gelöscht werden. Drücken Sie dazu die Blasendetektor-Schaltfläche (siehe Abbildung 6-12).

Hinweis: Wenn die AutoClamp-Klemme geschlossen ist, wird die Schaltfläche **Klemme öffnen** erst angezeigt, nachdem der Alarm gelöscht wurde.

Überprüfen des Blasendetektors

Zum Überprüfen der korrekten Funktion des Blasendetektors gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Vergewissern Sie sich, dass der Blasendetektor eingeschaltet ist.

2. Nehmen Sie den Blasendetektor vom Schlauch ab.
3. Vergewissern Sie sich, dass das System einen Blasendetektoralarm auslöst.
4. Setzen Sie den Blasendetektor wieder auf den Schlauch auf.
5. Stellen Sie sicher, dass der Schlauch vollständig gefüllt ist und keine Luftblasen enthält.
6. Löschen Sie den Alarm, indem Sie die Blasendetektor-Schaltfläche drücken.
7. Vergewissern Sie sich, dass der Alarmzustand jetzt gelöscht ist.

Leerlauf-/Anhaltevorgang der Bio-Pump

Leerlauf

Leerlauf bezeichnet eine Absenkung der Drehzahl der Bio-Pump auf eine vorab eingestellte Leerlaufdrehzahl von 1500, 1750 oder 2000 U/min. Diese Drehzahlabsenkung kann als automatische Reaktion auf das Ansprechen eines der Sicherheitssysteme erfolgen.

Hinweis: Standardmäßig ist die Leerlaufdrehzahl ab Werk auf 2000 U/min. eingestellt.

Warnungen:

- Beachten Sie vor einer Änderung der Leerlaufdrehzahl, dass die Flussrichtung durch verschiedene Faktoren wie den durch den Patienten bedingten Widerstand (z. B. mittlerer arterieller Druck) und den hydrostatischen Druckgradienten zwischen Patient und venösem Reservoir beeinflusst wird.
- Bei einer Einstellung der Leerlaufdrehzahl auf 1500 oder 1750 U/min. liefert die Bio-Pump im Leerlauf möglicherweise nicht genügend Pumpleistung, um einen arteriellen Rückfluss zu verhindern.

  Hinweis: Unterschreitet die Flussrate -100 ml/min., löst das System einen Rückflussalarm aus.

So stellen Sie die Leerlaufdrehzahl ein:

1. Wechseln Sie zum Einstellbildschirm (siehe Abbildung 6-13).
2. Wählen Sie mithilfe der Pfeilschaltflächen (Auf/Ab) die gewünschte Leerlaufdrehzahl aus.

3. Drücken Sie ⇔, um zum Hauptbildschirm zurückzukehren.

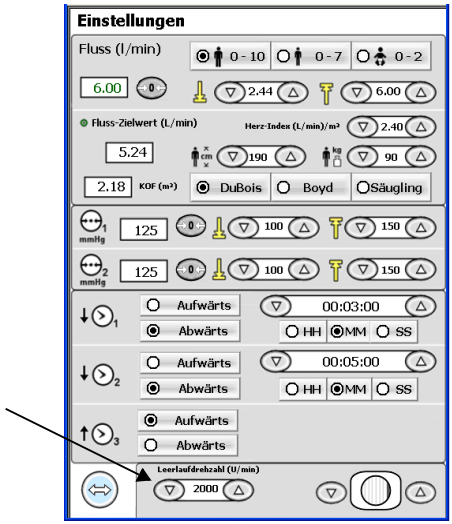


Abbildung 6-13. Festlegen der Leerlaufdrehzahl

Das System kann so konfiguriert werden, dass die Bio-Pump beim Ansprechen eines Pegelsensors oder des Blasendetektors in den Leerlaufmodus übergeht. Das Ansprechen des Sicherheitssystems und der Übergang der Bio-Pump in den Leerlaufmodus wird durch verschiedene Änderungen im Bildschirm signalisiert (siehe Abbildung 6-14).

1. Die Farbe der Schaltfläche des Sicherheitssystems, das den Leerlauf ausgelöst hat, wechselt je nach Schweregrad des Alarms nach gelb oder rot.
2. Es wird eine (gelbe) Warnmeldung ausgegeben. Im Mitteilungsfeld zum Systemstatus wird das Ereignis angezeigt, das den Leerlauf der Pumpe ausgelöst hat (siehe „Warnmeldungen und Alarme“ in Kapitel 4: „Vorbereitung des Eingriffs“).

   Hinweis: Die Leerlaufmeldung erscheint nicht, wenn gleichzeitig eine Warnmeldung oder ein Alarm mit höherer Priorität vorliegt.
3. Der Drehzahlwert (eingestellte Leerlaufdrehzahl) wird gelb umrahmt und es erscheint die Anzeige „Leerlauf“.

4. Die Balkengrafik für die Drehzahl wird horizontal in zwei Bereiche unterteilt. Der obere Balken ist schwarz und gibt die Solldrehzahl (Einstellung des Drehzahlreglers) an. Der untere Balken ist gelb und gibt die tatsächliche Drehzahl der Pumpe an.
5. Dieser gelbe Leerlaufdrehzahlbalken gibt die im Einstellbildschirm festgelegte Leerlaufdrehzahl wieder.

Die Pumpe läuft mit der voreingestellten Leerlaufdrehzahl, bis das auslösende Ereignis behoben oder das entsprechende Sicherheitssystem deaktiviert wurde. Danach steigt die Pumpendrehzahl automatisch wieder auf die eingestellte Solldrehzahl an.

Warnung: Erfolgte der Übergang zur Leerlaufdrehzahl aufgrund der Erkennung von Luftblasen im arteriellen Kreislauf, läuft die Pumpe mit der voreingestellten Leerlaufdrehzahl weiter, wenn der Blasendetektor keine Luftblasen mehr erkennt. Selbst wenn der Blasendetektor deaktiviert wird, erfolgt kein automatischer Anstieg auf die eingestellte Solldrehzahl.

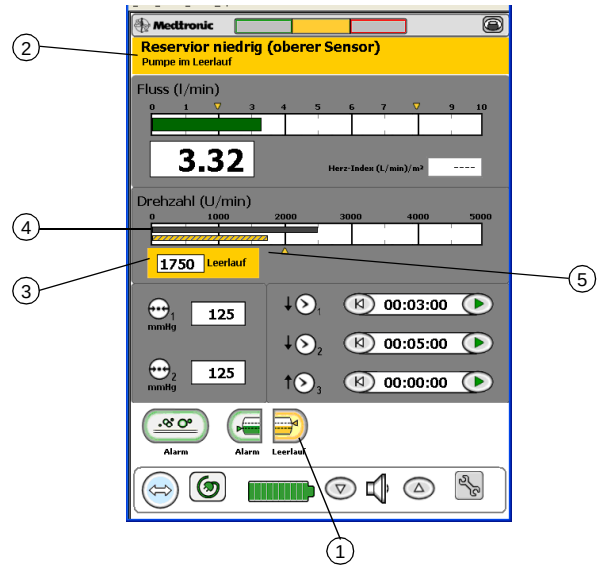


Abbildung 6-14. Leerlaufmodus aktiviert

Hinweis: Wenn die Drehzahl der Pumpe unter die eingestellte Leerlaufdrehzahl abgesenkt wird, wird der Leerlaufmodus aufgehoben.

Wenn der Leerlauf durch einen Pegelsensor ausgelöst wurde, geschieht Folgendes, sobald der Flüssigkeitspegel wieder auf das Niveau des Pegelsensors angestiegen ist:

- Die Signaltöne verstummen.
- Die Meldung „Reservoir niedrig“ in der Meldungsleiste erlischt.
- Die Drehzahl der Bio-Pump steigt wieder auf den der Einstellung des Drehzahlreglers entsprechenden Sollwert an.

Um den Leerlaufmodus manuell aufzuheben, drehen Sie den Drehzahlregler entgegen der Uhrzeigerrichtung, bis die (durch den schwarzen Balken dargestellte) Solldrehzahl der tatsächlichen Drehzahl (dem gelben Balken) entspricht oder darunter liegt.

Stopp

Stopp bezeichnet eine Absenkung der Drehzahl der Bio-Pump auf 0 U/min. Diese Drehzahlabsenkung kann als automatische Reaktion auf das Ansprechen eines der Sicherheitssysteme erfolgen. Die Konsole kann so konfiguriert werden, dass die Bio-Pump bei einem geringen Pegelstand im Reservoir oder beim Auftreten von Blasen gestoppt wird. Das Ansprechen des Sicherheitssystems und das Anhalten der Bio-Pump wird durch verschiedene Änderungen im Bildschirm signalisiert (siehe Abbildung 6-15).

1. Die Farbe der Schaltfläche des Sicherheitssystems, das den Pumpenstopp ausgelöst hat, wechselt nach rot.
2. Es wird ein (roter) Alarm ausgegeben. Im Mitteilungsfeld zum Systemstatus wird das Ereignis angezeigt, das den Stopp der Pumpe ausgelöst hat (siehe „Warnmeldungen und Alarme“ in Kapitel 4: „Vorbereitung des Eingriffs“).

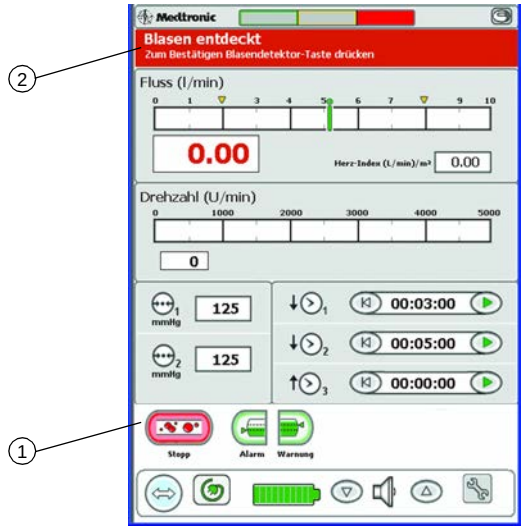


Abbildung 6-15. Pumpenstopp aufgrund entdeckter Luftblasen

Hinweis: Die Stoppmeldung erscheint nicht, wenn gleichzeitig ein Alarm mit höherer Priorität vorliegt.

Hinweis: Wird der Drehzahlregler entgegen der Uhrzeigerrichtung auf 0 U/min. gedreht, nachdem die Pumpe angehalten wurde, wird der Blasendetektor bzw. das Pegelerkennungssystem deaktiviert (je nachdem, welches Sicherheitssystem zu diesem Zeitpunkt angesprochen hat).

Möglicherweise muss jedoch jedes Sicherheitssystem erneut aktiviert werden.

Wenn Luftblasen entdeckt werden, wird die Pumpe angehalten und ein Alarm ausgegeben. Um die Pumpe neu zu starten, muss der Benutzer den Drehzahlregler entgegen der Uhrzeigerrichtung über die Sperre hinaus auf 0 U/min. stellen und dort mindestens eine Sekunde lang stehen lassen.

AutoClamp-System

Übersicht

Das AutoClamp-System dient zur Verhinderung eines retrograden Flusses. Die Konsole kann so konfiguriert werden, dass die AutoClamp-Klemme beim Anhalten der Pumpe oder bei einem Abfall der Flussrate unter -100 ml/min. automatisch geschlossen wird. Hat sich die AutoClamp-Klemme geschlossen, muss sie vom Benutzer durch Drücken einer Schaltfläche im Hauptbildschirm explizit wieder geöffnet werden.

Das AutoClamp-System besteht aus den folgenden Komponenten:

- AutoClamp-Schnittstellenmodul (Modell ACM100)
- Ständerhalter für AutoClamp-Schnittstellenmodul (Modell ACMPM)
- AutoClamp-Klemme (Modell RTC100)
- Montageadapter für AutoClamp-Klemme (Modell RTCMA)
- Halter für AutoClamp-Klemme TX50 (Modell RTC200)
- AutoClamp-Schnittstellenkabel (Modell ACM200)
- AutoClamp-Druckluftleitung (Modell ACM300)

Hinweis: Die AutoClamp-Klemme kann jederzeit manuell geöffnet werden (siehe „Manuelles Öffnen der AutoClamp-Klemme“ in diesem Kapitel).

Anschließen des AutoClamp-Systems

1. Befestigen Sie den Halter des Schnittstellenmoduls an einem Ständer (Abbildung 6-16).

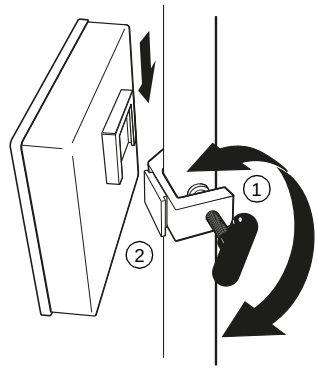


Abbildung 6-16. Anbringen des Schnittstellenmoduls an einem Ständer

2. Bringen Sie das Schnittstellenmodul am Halter an (Abbildung 6-16).
3. Stecken Sie das Schnittstellenkabel in den Anschluss an der Rückseite des Grundgeräts (Abbildung 6-17).

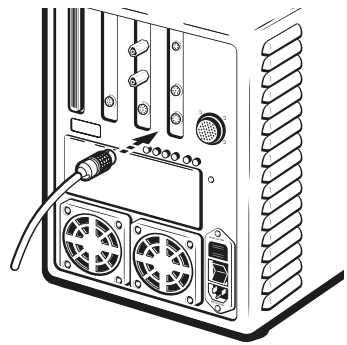


Abbildung 6-17. Anschließen des AutoClamp-Schnittstellenkabels an der Rückseite des Grundgeräts

4. Stecken Sie das andere Ende des Kabels in die Buchse an der linken Seite des Schnittstellenmoduls (Abbildung 6-18).

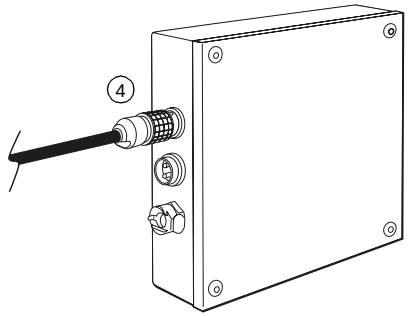


Abbildung 6-18. Anschließen des AutoClamp-Schnittstellenkabels am Schnittstellenmodul

5. Bringen Sie das Druckluft-T-Stück am Lufteinlass des Sauerstoff-Luft-Mischers (zwischen dem Mischer und dem Wasserabscheider) an (Abbildung 6-19).

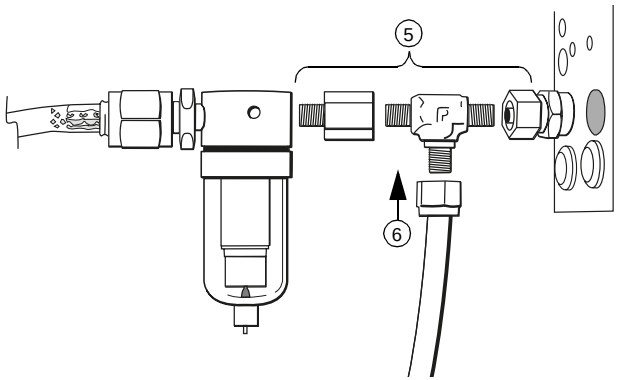


Abbildung 6-19. Anbringen des Druckluft-T-Stücks

6. Schließen Sie die AutoClamp-Druckluftleitung am Druckluft-T-Stück an (Abbildung 6-19).
7. Schließen Sie das andere Ende der AutoClamp-Druckluftleitung am Druckluftanschluss des Schnittstellenmoduls an (Abbildung 6-20).

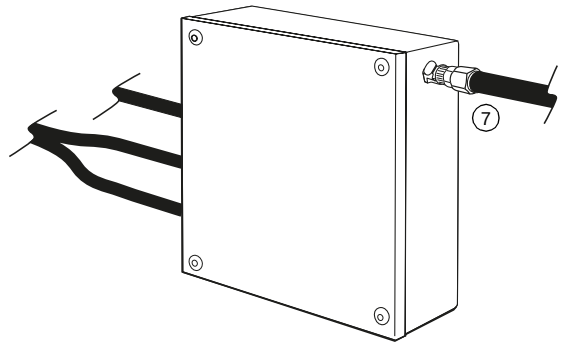


Abbildung 6-20. Anschließen der AutoClamp-Druckluftleitung am Schnittstellenmodul

Vorsicht: Bei einem Abfall des Druckluftdrucks unter 379 kPa (55 psi) schließt sich die AutoClamp-Klemme.

Vorsicht: Ein Druckluftdruck über 689 kPa (100 psi) kann eine Beschädigung der internen Komponenten des Schnittstellenmoduls zur Folge haben.

8. Schieben Sie die AutoClamp-Klemme auf den Montageadapter und ziehen Sie die Knebelschraube des Adapters fest (Abbildung 6-21).

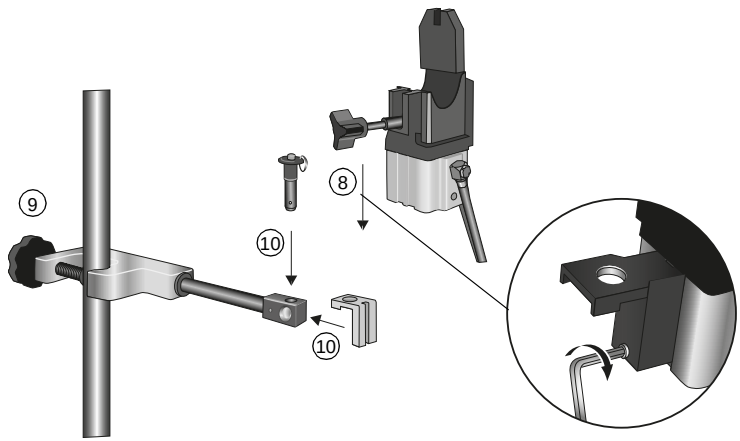


Abbildung 6-21. Anbringen der AutoClamp-Klemme an einem Ständer

9. Befestigen Sie den Halter für die AutoClamp-Klemme sicher an einem Ständer (Abbildung 6-21).

10. Bringen Sie die AutoClamp-Klemme mit dem Montageadapter am Ständerhalter an. Drücken Sie dazu den Knopf am Stift ein und führen Sie den Stift durch die aneinander ausgerichteten Bohrungen (Abbildung 6-21).
11. Schließen Sie die Druckluftleitung der AutoClamp-Klemme am Schnittstellenmodul an (Abbildung 6-22).

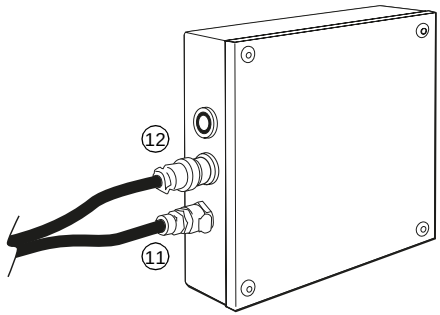


Abbildung 6-22. Anschließen der Druckluftleitung der AutoClamp-Klemme am Schnittstellenmodul

12. Schließen Sie das Kommunikationskabel der AutoClamp-Klemme am Schnittstellenmodul an (Abbildung 6-22).

Vorbereitung des Eingriffs

Befüllen Sie den Kreislauf. Setzen Sie dann einen gefüllten Abschnitt der arteriellen Leitung in die AutoClamp-Klemme ein (siehe Abbildung 6-23):

1. Lösen Sie die Knebelmutter soweit, dass Sie den Verschlussriegel öffnen können.
2. Setzen Sie die Schlauchleitung ein.
3. Schließen Sie den Verschlussriegel und ziehen Sie die Knebelmutter fest.

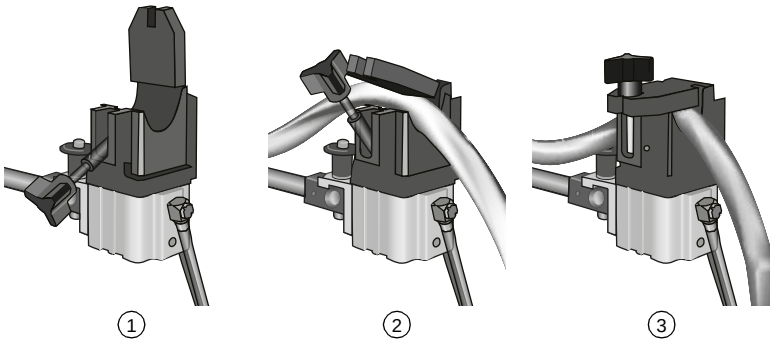


Abbildung 6-23. Einsetzen der Schlauchleitung in die AutoClamp-Klemme

Warnung: Stecken Sie Ihre Finger nicht in die AutoClamp-Klemme. Sie könnten sich beim Schließen der Klemme erhebliche Verletzungen zuziehen.

Konfigurieren des AutoClamp-Systems

Wenn das AutoClamp-System an der Konsole angeschlossen ist, enthält der untere Bereich des Hauptbildschirms eine entsprechende Schaltfläche (Abbildung 6-24). Diese Schaltfläche zeigt den Status des AutoClamp-Systems an und erlaubt es dem Benutzer, die gewünschte Reaktion auf einen Pumpenstopp oder einen Abfall der Flussrate unter -100 ml/min. auszuwählen.

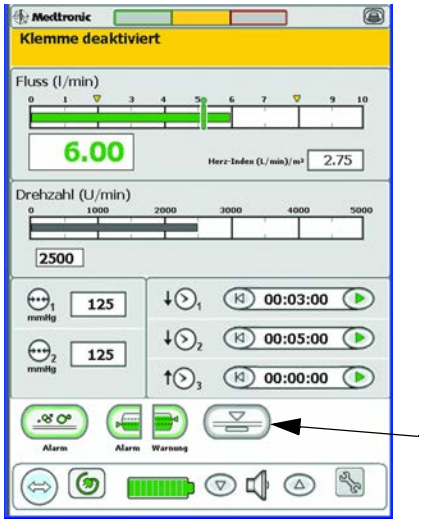


Abbildung 6-24. Noch nicht konfigurierte AutoClamp-Schaltfläche

Hinweis: Ist das AutoClamp-System nicht mit dem Grundgerät verbunden, wird diese Schaltfläche nicht angezeigt.

Sobald Sie die Schaltfläche drücken, erscheint das Fenster zur Konfiguration des AutoClamp-Systems (Abbildung 6-25). Dieses Fenster ist in zwei Bereiche unterteilt:

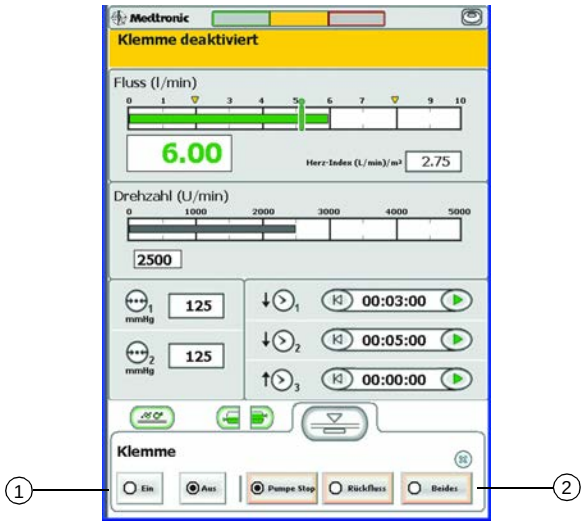


Abbildung 6-25. Fenster zur Konfiguration des AutoClamp-Systems

1. **AutoClamp-System aktivieren/deaktivieren** – Hier können Sie das AutoClamp-System ein- bzw. ausschalten. Wenn die Schaltfläche auf EIN steht, klemmt das AutoClamp-System die Leitung bei einem Pumpenstopp oder einer zu geringen Flussrate ab (siehe unten). Steht die Schaltfläche auf AUS, wird die Leitung nicht abgeklemmt (siehe unten).

   Hinweis: Wenn die Konsole in den Bereitschaftsmodus geschaltet wird, wird das AutoClamp-System deaktiviert.

   Hinweis: Auch wenn das AutoClamp-System eingeschaltet ist, wird die AutoClamp-Klemme frühestens dann aktiviert, wenn eine Flussrate von mindestens 250 ml/min. erreicht wurde.

2. **AutoClamp-System konfigurieren** – Mit diesen Schaltflächen können Sie auswählen, auf welche Ereignisse das AutoClamp-System reagieren soll. Die jeweilige Konfigurationseinstellung wird unter der AutoClamp-Schaltfläche als Text angezeigt. Es stehen folgende Konfigurationsmöglichkeiten zur Wahl:
   a. **Stopp** – Die AutoClamp-Klemme schließt sich bei jedem Pumpenstopp. Es wird eine Alarmmeldung ausgegeben und die Darstellung und die Farbe der Schaltfläche ändern sich (rot, siehe Abbildung 6-15).
   b. **Rückfluss** – Die AutoClamp-Klemme schließt sich, wenn die gemessene Flussrate unter -100 ml/min. abfällt. Es wird eine Alarmmeldung ausgegeben und die Darstellung und die Farbe der Schaltfläche ändern sich (rot, siehe Abbildung 6-26 und Seite 6-32).

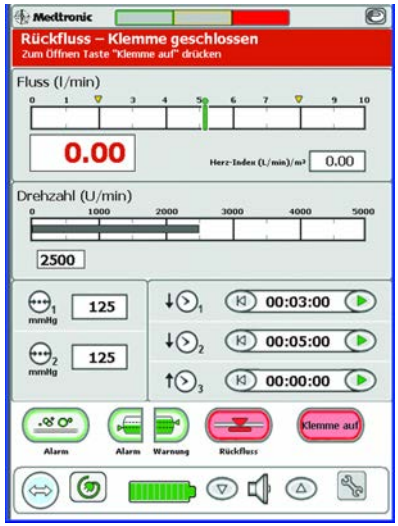


Abbildung 6-26. Schließen der AutoClamp-Klemme bei Rückfluss

c. **Beide** – Die AutoClamp-Klemme schließt sich, wenn die Pumpe angehalten wird oder wenn die gemessene Flussrate unter -100 ml/min. abfällt. Es wird eine Alarmmeldung ausgegeben und die Darstellung und die Farbe der Schaltfläche ändern sich (rot).

Hinweis: Die Konfigurationseinstellungen des AutoClamp-Systems werden auch nach einem Umschalten der Konsole in den Bereitschaftsmodus beibehalten.

Sobald im Fenster des AutoClamp-Systems eine Auswahl getroffen wurde, blinkt die ausgewählte Einstellung und das Fenster wird geschlossen. Wenn Sie das Fenster schließen möchten, ohne Änderungen vorzunehmen, drücken Sie nochmals die AutoClamp-Schaltfläche oder die Schaltfläche für ein anderes Sicherheitssystem. Alternativ können Sie auch einfach fünf Sekunden warten. Nach dieser Zeitspanne wird das Fenster automatisch geschlossen.

Öffnen der AutoClamp-Klemme

Bei geschlossener AutoClamp-Klemme wird die Schaltfläche **Klemme öffnen** angezeigt. Sobald Sie sicher sind, dass der Kreislauf sicher wieder aufgenommen werden kann, kann die AutoClamp-Klemme folgendermaßen wieder geöffnet werden:

1. Drehen Sie den Drehzahlregler zunächst auf 0 U/min. zurück und anschließend auf eine über der eingestellten Leerlaufdrehzahl liegende Drehzahl.
2. Drücken Sie die Schaltfläche **Klemme öffnen**.

Warnung: Achten Sie darauf, dass die vorgesehene Drehzahl wieder erreicht wurde, bevor Sie die Abklemmung der arteriellen Leitung aufheben. Andernfalls kann ein retrograder Fluss auftreten.

Hinweis: Damit der Kreislauf langsam wieder aufgenommen wird, empfiehlt es sich, beim Öffnen der AutoClamp-Klemme eine Arterienklemme einzusetzen.

Manuelles Öffnen der AutoClamp-Klemme

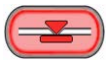
Sollten Sie das AutoClamp-System außer Funktion setzen müssen, können Sie die AutoClamp-Klemme folgendermaßen manuell öffnen (siehe Abbildung 6-23):

1. Lösen Sie die Knebelmutter der AutoClamp-Klemme soweit, dass Sie den Verschlussriegel öffnen können.
2. Ziehen Sie den Schlauch aus der AutoClamp-Klemme.

AutoClamp-Status

Je nach aktuellem Zustand des AutoClamp-Systems ändert sich die Darstellung der zugehörigen Schaltfläche. Tabelle 6-3 enthält eine Übersicht über diese Schaltflächendarstellungen.

Tabelle 6-3. Darstellung des Status des AutoClamp-Systems

Symbol	Status
	AutoClamp-System: **OK**
	AutoClamp-System: **Alarm**
	AutoClamp-System: **Deaktiviert**
	AutoClamp-System: **Fehler**

Überprüfen des AutoClamp-Systems

Zum Überprüfen der korrekten Funktion des AutoClamp-Systems gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Vergewissern Sie sich, dass das AutoClamp-System aktiviert und korrekt angeschlossen ist.
2. Drehen Sie den Drehzahlregler auf einen Wert über 1000 U/min.
3. Drehen Sie den Drehzahlregler auf Null.
4. Vergewissern Sie sich, dass sich die AutoClamp-Klemme schließt und die Schlauchleitung vollständig abklemmt.
5. Vergewissern Sie sich, dass der Drehzahlregler auf 0 U/min. steht, und drehen Sie ihn dann auf einen Wert über 2000 U/min.
6. Drücken Sie die Schaltfläche **Klemme öffnen**.
7. Vergewissern Sie sich, dass sich die AutoClamp-Klemme öffnet.

Rückflussalarm

Befindet sich der Drehzahlregler nicht in der Nullstellung, löst die Konsole einen Rückflussalarm aus, sobald der Fluss -100 ml/min. unterschreitet. Bei aktiviertem Rückflussalarm blinkt neben dem Flusswert ein roter, nach unten weisender Pfeil (siehe Abbildung 6-27). Weitere Informationen finden Sie unter „Warnmeldungen und Alarme“ in Kapitel 4: „Vorbereitung des Eingriffs“.

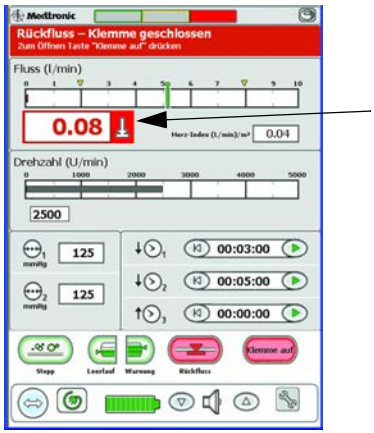


Abbildung 6-27. Rückfluss-Alarm

Wartung 7

Reinigen des Flussmessumformers 7-2

Reinigen der Konsole und des Zubehörs 7-2

Warten des Pumpenmotors 7-2

Warten der Konsole und des AutoClamp-Schnittstellenmoduls 7-3

Warten und Aufladen der Batterien 7-4

Überprüfen der Handkurbel 7-6

Entsorgung nach Ablauf der Verwendbarkeitsdauer 7-7

Reinigen des Flussmessumformers

Anweisungen zur Reinigung des Flussmessumformers finden Sie in den dem Bio-Probe Blutflussüberwachungssystem beiliegenden Anweisungen.

Reinigen der Konsole und des Zubehörs

1. Stellen Sie sicher, dass der Netzschalter an der Rückseite des Grundgeräts ausgeschaltet ist.
2. Ziehen Sie den Netzstecker des Grundgeräts aus der Steckdose.

   Warnung: Um die Gefahr eines elektrischen Schlags auszuschließen, muss die Konsole während der Wartung und Reinigung vom Netz getrennt werden.
3. Verwenden Sie zur Reinigung des Grundgeräts und der Zubehörteile einen mit Wasser oder einem milden Reinigungsmittel befeuchteten Schwamm oder ein weiches Tuch.
4. Verwenden Sie zur Reinigung der Bedieneinheit einen mit Wasser oder einem milden Reinigungsmittel befeuchteten Schwamm oder ein weiches Tuch.

   Vorsicht: Grundgerät und Zubehörteile dürfen nicht untergetaucht werden. Verhindern Sie das Eindringen von Wasser in das Grundgerät oder in Zubehörteile. Verwenden Sie für die Reinigung keinen Alkohol und keine alkoholhaltigen Reinigungslösungen. Sprühen Sie keine Flüssigkeiten in die Anschlussbuchsen oder auf den Touchscreen der Bedieneinheit.

Warten des Pumpenmotors

Die beweglichen Teile des Pumpenmotors sind ab Werk geschmiert und benötigen keine weitere Schmierung.

Bei dem Pumpenmotor handelt es sich um einen bürstenlosen Gleichspannungsmotor, der nur selten gewartet werden muss. Legen Sie mit einem Medtronic Servicetechniker einen Plan für eine jährliche Routinewartung fest. Inspektion und Wartung können vor Ort beim Kunden oder im Werk durchgeführt werden. Anhang F enthält ein Formular für ein Routinewartungsprotokoll.

Wenn der Motor nicht verwendet wird, muss die rote Schutzabdeckung aufgesetzt werden, um den Motor vor Schäden zu schützen.

Warten der Konsole und des AutoClamp-Schnittstellenmoduls

Anmerkung: Versuchen Sie keinesfalls, die Konsole oder das AutoClamp-Schnittstellenmodul selbst zu warten. Andernfalls erlischt Ihr Garantieanspruch.

Legen Sie mit einem Medtronic Servicetechniker einen Plan für eine jährliche Routinewartung fest. Inspektion und Wartung können vor Ort beim Kunden oder im Werk durchgeführt werden. Anhang F enthält ein Formular für ein Routinewartungsprotokoll.

Richten Sie sich bei möglichen Fehlfunktionen der Konsole oder des AutoClamp-Schnittstellenmoduls nach den Angaben in Anhang A: „Checkliste und Fehlersuche“ oder wenden Sie sich an einen Medtronic-Servicetechniker.

Warnung: Unterlassen Sie jede Einstellung, Änderung, Reparatur oder Berührung der Elektronik. Diese Maßnahmen können zu Verletzungen des Benutzers und/oder mangelhafter Funktionstüchtigkeit der Konsole und/oder des AutoClamp-Schnittstellenmoduls führen.

Medtronic beschäftigt weltweit speziell geschulte Vertreter und Techniker, die Ihnen gerne weiterhelfen. Auf Anfrage werden für qualifiziertes Klinikpersonal Schulungen zu den Produkten von Medtronic organisiert. Zusätzlich verfügt Medtronic über ein professionelles Beraterteam, um die Benutzer des Produkts technisch zu unterstützen. Für weitergehende Informationen wenden Sie sich bitte schriftlich oder telefonisch an eine der auf der hinteren Einbandinnenseite angegebenen Niederlassungen.

Warten und Aufladen der Batterien

Das Grundgerät ist mit zwei Batterien ausgestattet. Diese müssen aufgeladen werden,

- nachdem die Konsole im Batteriebetrieb benutzt wurde
- vor dem ersten mit der Konsole durchgeführten Eingriff
- wenn die Batterien schwach sind
- nach längerer Lagerung

Bei schwachen Batterien dauert das Aufladen der Batterien auf 90 % ihrer maximalen Kapazität ca. 18 Stunden, für eine vollständige Aufladung auf maximale Kapazität werden ca. 24 Stunden benötigt. In Anhang C, „Batterielaufzeit“, finden Sie Angaben dazu, wie lange die Konsole im Batteriebetrieb betrieben werden kann. Die Batterielaufzeit hängt sowohl von der Drehzahl als auch von der Flussrate ab.

Vorsicht: Werden die Batterien nach Verwendung nicht wieder aufgeladen, können sie dauerhaften Schaden nehmen.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Batterien aufzuladen:

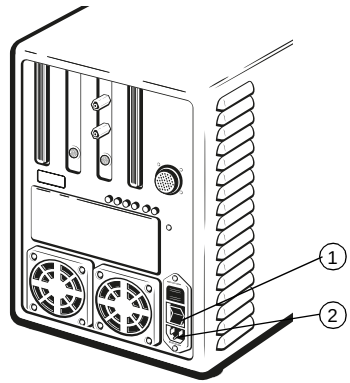


Abbildung 7-1. Netzschalter

1	Netzschalter
2	Netzkabelbuchse

1. Stecken Sie den Gerätestecker des Netzkabels in die entsprechende Buchse an der Rückseite des Grundgeräts und den Netzstecker des Netzkabels in eine Steckdose.

2. Stellen Sie den Netzschalter des Geräts auf die Position „EIN“ und lassen Sie das Grundgerät für 24 Stunden eingeschaltet.

Überprüfen des Ladezustands der Batterien

Der Ladezustand der Batterien wird in der Batteriestatusanzeige auf dem Bildschirm der Bedieneinheit, in der Anzeige des Grundgeräts sowie durch eine LED-Kontrollleuchte angezeigt. Sie können den Ladezustand aber auch folgendermaßen überprüfen:

1. Schalten Sie den Netzschalter an der Rückseite des Grundgeräts aus. Daraufhin ertönt ein Warnsignal, das anzeigt, dass keine Netzspannung anliegt. (Wenn Sie die Schaltfläche **Stromversorgung** drücken, wird der Warnton für zehn Minuten stumm geschaltet.) Die Konsole schaltet aufgrund des Netzspannungsausfalls automatisch auf Batteriebetrieb um.
2. Stellen Sie sicher, dass eine gefüllte Zentrifugalblutpumpe ordnungsgemäß in die Aufnahme des Pumpenmotors eingesetzt ist.
3. Stellen Sie den Drehzahlregler für zehn Sekunden auf die höchste Drehzahleinstellung. Kontrollieren Sie, ob die Batteriestatusanzeige während dieser zehn Sekunden grün bleibt.

Wechselt die Farbe der Batteriestatusanzeige im Hauptbildschirm zu gelb oder rot, sind die Batterien nicht vollständig aufgeladen. (Das Aufladen der Batterien auf 90 % ihrer maximalen Kapazität dauert ca. 18 Stunden, für eine vollständige Aufladung auf maximale Kapazität werden ca. 24 Stunden benötigt.) Sorgen Sie dafür, dass während des Eingriffs eine Reserve-Konsole bereitsteht.

4. Stellen Sie den Drehzahlregler auf die eingerastete Nullstellung.
5. Schalten Sie den Netzschalter ein.

Abbildung 7-2. Batteriestatusanzeige

Anmerkung: Wird die Netzspannung angelegt, leuchtet das Batteriesymbol möglicherweise kurz gelb auf und zeigt dann den aktuellen Batteriestatus an.

Austauschen und Entsorgen der Batterien

Ziehen Sie bei der Entscheidung, ob die Batterien ausgetauscht werden müssen, einen Medtronic Servicetechniker zu Rate.

Bei der Entsorgung von Batterien müssen die örtlichen Entsorgungsrichtlinien und die entsprechenden Klinikvorschriften berücksichtigt werden (siehe „Entsorgung nach Ablauf der Verwendbarkeitsdauer“ in diesem Kapitel).

Überprüfen der Handkurbel

Die Handkurbel muss monatlich einer Sichtprüfung unterzogen und auf einwandfreie Funktion kontrolliert werden, damit ihre jederzeitige Einsatzbereitschaft sichergestellt ist.

Sichtprüfung

1. Entfernen Sie die rote Abdeckung von der Pumpenaufnahme der Handkurbel und unterziehen Sie den Magneten einer Sichtprüfung auf mögliche Schäden.
2. Setzen Sie die rote Abdeckung wieder auf die Pumpenaufnahme auf und stellen Sie sicher, dass die Abdeckung durch den Verriegelungsstift fest gehalten wird.
3. Unterziehen Sie die Kurbel einer Sichtprüfung auf mögliche Schäden.
4. Beim Verdacht auf eine Beschädigung des Magneten oder der Kurbel ist ein qualifizierter Medtronic Servicetechniker hinzuzuziehen.

Funktionsprüfung

1. Setzen Sie eine an einen gefüllten Kreislauf angeschlossene Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe so in die Pumpenaufnahme der Handkurbel ein, dass der Auslass nicht senkrecht nach oben weist.
2. Drehen Sie die Kurbel, um die Magnetkopplung zu kontrollieren.
3. Drehen Sie die Kurbel und überprüfen Sie die Funktion der Drehzahlanzeige (siehe Tabelle 8-1, „Eigenschaften der Handkurbel Modell 150“).

4. Sollte die Magnetkopplung oder die Drehzahlanzeige nicht funktionieren, ist ein qualifizierter Medtronic Servicetechniker hinzuzuziehen.

Entsorgung nach Ablauf der Verwendbarkeitsdauer

Dieses Produkt darf nicht über den unsortierten kommunalen Abfall entsorgt werden. Beachten Sie die entsprechenden örtlichen Bestimmungen. Beachten Sie bitte die Entsorgungshinweise unter http://recycling.medtronic.com, damit eine einwandfreie Entsorgung gemäß der europäischen Richtlinie zur Elektro- und Elektronik-Altgeräteentsorgung (WEEE) gewährleistet ist.

Verhalten in Notfällen 8

Ausfall des Pumpenmotors 8-2

Ausfall der Stromversorgung 8-3

Ausfall der Konsole 8-4

Verwendung der Handkurbel in einem Notfall 8-4

Verwendung einer Schlauchpumpe in einem Notfall 8-8

In diesem Kapitel finden Sie Anweisungen zu Maßnahmen, die in folgenden Fällen ergriffen werden müssen:

- Bei einem Ausfall des Pumpenmotors
- Bei einem Ausfall der Netzspannung
- Bei einem Ausfall der internen Batterien der Konsole

Ausfall des Pumpenmotors

Wenn die Zentrifugalblutpumpe nicht rotiert:

1. Setzen Sie die Motorsteuerung zurück, indem Sie den Drehzahlregler für mindestens eine (1) Sekunde auf 0 U/min. stellen.

Wenn die Rotation der Zentrifugalblutpumpe aussetzt und nicht wieder gestartet werden kann:

1. Klemmen Sie die arterielle und die venöse Leitung ab, um einen retrograden Fluss zu verhindern (siehe Abbildung 8-1).
2. Gehen Sie wie unter „Verwendung der Handkurbel in einem Notfall“ in diesem Kapitel beschrieben vor.

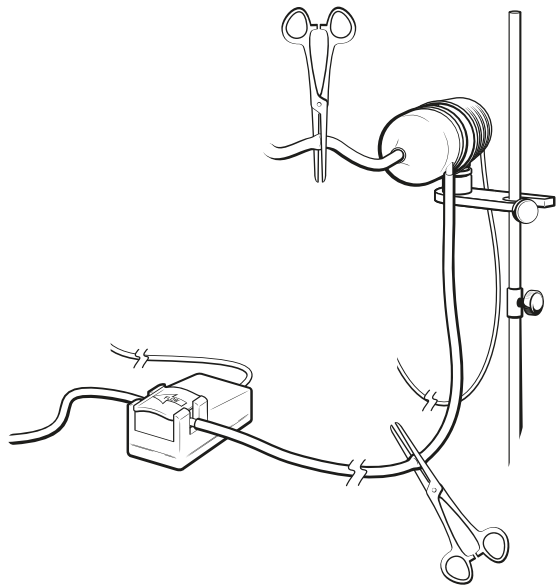


Abbildung 8-1. Verhindern eines retrograden Flusses

Ausfall der Stromversorgung

Ausfall der Netzspannung

Bei einem Ausfall der Netzspannung schaltet die Konsole automatisch auf Batteriebetrieb um. Die Kapazität der internen Batterien der Konsole erlaubt einen Batteriebetrieb für die Dauer einer halben Stunde. Innerhalb dieses Zeitraums muss entschieden werden, ob der Eingriff fortgesetzt oder kontrolliert abgebrochen wird.

Stellen Sie sicher, dass das Netzkabel in die entsprechende Buchse an der Rückseite des Grundgeräts sowie in eine Steckdose eingesteckt und dass der Netzschalter an der Rückseite des Grundgeräts eingeschaltet ist. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die Konsole beim Wiedereinsetzen der Netzspannung automatisch wieder auf Netzbetrieb umschaltet.

Anmerkung: Zum Stummschalten des Warntons drücken Sie die Schaltfläche **Stromversorgung** im Hauptbildschirm.

Ausfall der internen Batterien der Konsole

Im unwahrscheinlichen Fall, dass sowohl das öffentliche Stromnetz als auch die Notstromversorgung der Klinik als auch die internen Batterien der Konsole ausfallen, muss der Fluss im extrakorporalen Kreislaufsystem mithilfe der Handkurbel aufrecht erhalten werden. Weitere Informationen zur Verwendung der Handkurbel finden Sie unter „Verwendung der Handkurbel in einem Notfall“.

Abschätzung der Batterielaufzeit

Bei einem Blutfluss von 4 l/min. und einer Druckdifferenz von 400 mm HG beträgt die Laufzeit der Batterien ca. eine halbe Stunde.

Diese Zeitangabe gilt für neue, voll aufgeladene Batterien. Eine Anleitung zur Überprüfung des Ladezustands der Batterien finden Sie unter „Warten und Aufladen der Batterien“ in Kapitel 7: „Wartung“.

Ausfall der Konsole

Bei einem Ausfall der Konsole (im Gegensatz zu einem Ausfall der Stromversorgung) muss die Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe an eine Reserve-Konsole angeschlossen werden. Steht keine Reserve-Konsole bereit, muss eine Schlauchpumpe eingesetzt werden. Weitere Informationen zur Verwendung einer Schlauchpumpe finden Sie unter „Verwendung einer Schlauchpumpe in einem Notfall“.

Einsatz einer Reserve-Konsole im Notfall

1. Bringen Sie nach dem Abklemmen der arteriellen und der venösen Leitung wie unter „Montage und Verwendung der Handkurbel Modell 150“ beschrieben eine Handkurbel an, um den Blutfluss während des Anschließens der Reserve-Konsole aufrecht zu erhalten.
2. Konfigurieren Sie die Reserve-Konsole (siehe Kapitel 3: „Einrichtung“ und Kapitel 4: „Vorbereitung des Eingriffs“).
3. Nehmen Sie an der Reserve-Konsole dieselben Einstellungen vor wie an der ausgefallenen Konsole.

Heben Sie die Abklemmung der arteriellen und der venösen Leitung wieder auf, sobald die zur Überwindung des Widerstands erforderliche Drehzahl wieder erreicht ist.

Verwendung der Handkurbel in einem Notfall

Die Handkurbel Modell 150 kann an eine Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe Modell BP-50 oder BPX-80 angebracht werden. Sie ermöglicht den manuellen Betrieb der Blutpumpe bei einem Ausfall der Stromversorgung (Netzspannung und interne Batterien der Konsole). Der manuelle Betrieb erfolgt durch Drehen der Handkurbel.

Die Handkurbel verfügt über eine kalibrierte LED-Anzeige zum Anzeigen der Drehzahl der Zentrifugalblutpumpe. Diese korreliert nicht direkt mit der Flussrate.

Die Handkurbel Modell 150 kann durch Wenden des Montageadapters um 180° wahlweise von rechts oder von links bedient werden. Die Drehung der Handkurbel muss in Pfeilrichtung erfolgen.

Anmerkung: Wird die Handkurbel in die den Pfeilen entgegengesetzte Richtung gedreht, pumpt die Zentrifugalblutpumpe dennoch in der vorgesehenen Flussrichtung, jedoch nur mit verminderter Effizienz. Außerdem funktioniert die LED-Drehzahlanzeige in diesem Fall nicht.

Tabelle 8-1. Eigenschaften der Handkurbel Modell 150

Parameter	**Modell 150**
Bediener	
Kurbeldrehung	Linke oder rechte Seite
Montage	Ständer
Drehzahl	
Anzeigebereich	1000 bis 3250 U/min.
Übersetzungsverhältnis	1 Umdrehung der Kurbel: 25 Umdrehungen der Zentrifugalblutpumpe 88 Umdrehungen der Kurbel: 2200 Umdrehungen der Zentrifugalblutpumpe
Anzeige	Leuchtdioden (LED)
Gewicht	Etwa 3,2 kg

Komponenten der Handkurbel Modell 150

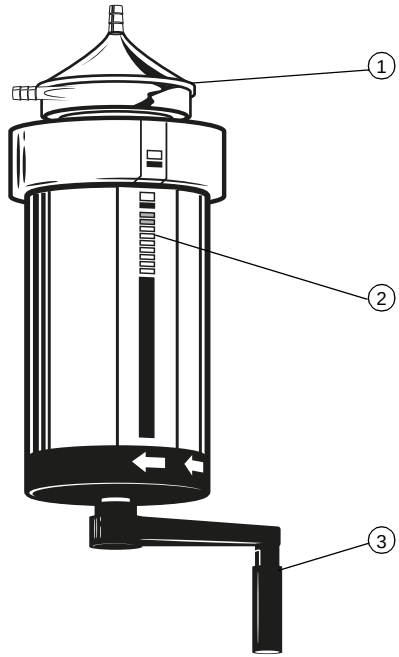


Abbildung 8-2. Komponenten der Handkurbel

1. Pumpenaufnahme
2. Drehzahlanzeige
3. Griff

Montage und Verwendung der Handkurbel Modell 150

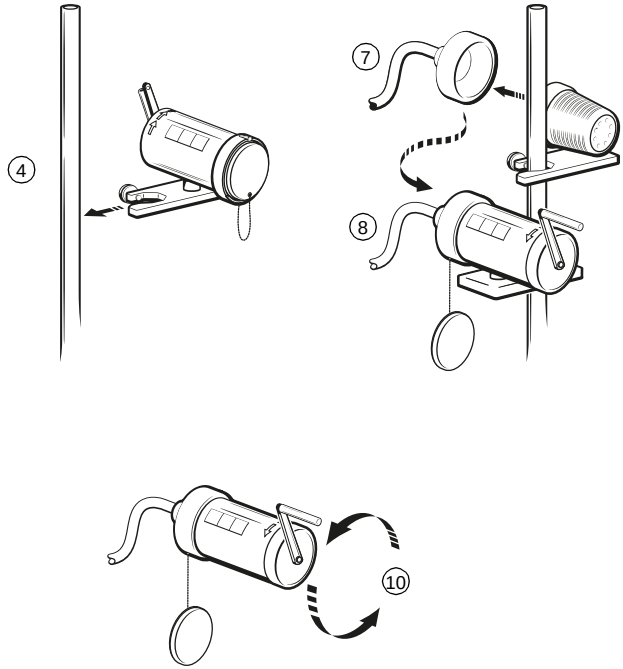


Abbildung 8-3. Montage und Verwendung der Handkurbel Modell 150

Anmerkung: Aufgrund der für die Aufrechterhaltung einer angemessenen Drehzahl erforderlichen körperlichen Anstrengung empfiehlt es sich, zusätzliches Personal für die Bedienung der Handkurbel bereitzuhalten.

1. Führen Sie eine Sicht- und Funktionsprüfung der Handkurbel durch.
2. Klemmen Sie die arterielle und die venöse Leitung ab.
3. Montieren Sie die Handkurbel am Montageadapter.
4. Befestigen Sie den Montageadapter mit der Handkurbel an einem Ständer.
5. Ziehen Sie die Klemmschraube an, um sicherzustellen, dass der Montageadapter fest am Ständer setzt.
6. Entfernen Sie die rote Abdeckung von der Pumpenaufnahme der Handkurbel.
7. Nehmen Sie die Zentrifugalblutpumpe vom Pumpenmotor ab.

8. Setzen Sie die Zentrifugalblutpumpe so in die Pumpenaufnahme der Handkurbel ein, dass der Auslass nicht senkrecht nach oben weist.
9. Ziehen Sie den Kurbelgriff heraus, so dass dieser mit der Kurbel einen rechten Winkel bildet.
10. Drehen Sie die Kurbel in Richtung der auf der Handkurbel angebrachten Pfeile.

Anmerkung: Wird die Handkurbel in die den Pfeilen entgegengesetzte Richtung gedreht, pumpt die Zentrifugalblutpumpe dennoch in der vorgesehenen Flussrichtung, jedoch nur mit verminderter Effizienz. Außerdem funktioniert die LED-Drehzahlanzeige in diesem Fall nicht.

11. Heben Sie die Abklemmung der arteriellen und der venösen Leitung wieder auf, sobald die zur Überwindung des Widerstands erforderliche Drehzahl wieder erreicht ist. Setzen Sie dabei die Drehung der Handkurbel fort, um die erforderliche Drehzahl der Zentrifugalblutpumpe – entsprechend der Anzeige der Handkurbel – beizubehalten. Eine Drehung der Handkurbel entspricht 25 Drehungen der Zentrifugalblutpumpe. (Beispiel: 88 Drehungen der Handkurbel in der Minute entsprechen einer Drehzahl der Zentrifugalblutpumpe von 2200 U/min.)

Verwendung einer Schlauchpumpe in einem Notfall

Steht keine Reserve-Konsole bereit, muss eine Schlauchpumpe eingesetzt werden.

1. Sorgen Sie beim Abklemmen der arteriellen und der venösen Leitung dafür, dass an der Einlassseite der Zentrifugalblutpumpe ein ausreichend langes Stück des arteriellen Schlauchs zur Verfügung steht.
2. Legen Sie ein Teilstück des arteriellen Schlauchs an der Einlassseite der Zentrifugalblutpumpe in eine ordnungsgemäß vorbereitete Schlauchpumpe ein. Lösen Sie dann die Klemmen und stellen Sie den Vorwärtsfluss wieder her. Die Zentrifugalblutpumpe kann dabei im Kreislauf verbleiben.

Verwendung der Anzeige des Grundgeräts 9

Verwendung der Anzeige des Grundgeräts anstelle der Bedieneinheit 9-2

Verwendung der Anzeige des Grundgeräts anstelle der Bedieneinheit

Die Anzeige des Grundgeräts (siehe Abbildung 9-1) zeigt die wesentlichen Informationen zur Flussrate des extrakorporalen Kreislaufs und zur Drehzahl der Zentrifugalblutpumpe an. Bei einer Fehlfunktion oder einem Ausfall des Touchscreens der Bedieneinheit kann die Konsole auch mithilfe der Anzeige und der zugehörigen Bedienelemente gesteuert und der Eingriff somit fortgesetzt werden. Mithilfe der Pfeil-/Auswahltasten (Auf/Ab) können Sie durch die verschiedenen Bildschirme dieser Anzeige blättern.

- Bildschirm 1: Systemstatus
- Bildschirm 2: Nullabgleich der Flussrate
- Bildschirm 3: Einstellen des oberen Flussalarmgrenzwerts
- Bildschirm 4: Einstellen des unteren Flussalarmgrenzwerts
- Bildschirm 5: Fehlerstatus

Erfolgt in einem der Bildschirme für mehrere Sekunden keine Aktivität, wechselt die Anzeige wieder zu Bildschirm 1.

Anmerkung: Der Drehzahlregler der Bedieneinheit funktioniert unabhängig von der Bedieneinheit und kann daher auch bei einem Ausfall des Touchscreens weiterhin zur Einstellung der Drehzahl verwendet werden.

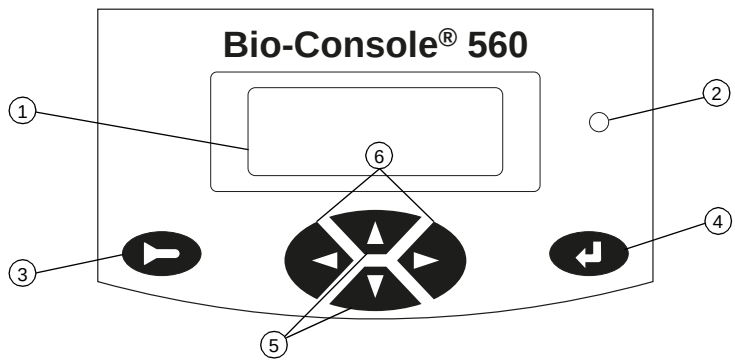


Abbildung 9-1. Anzeige des Grundgeräts

1	Grafische/alphanumerische Anzeige
2	Netzspannungs-/Batterieladeanzeige (blinkt beim Aufladen der Batterien)
3	Alarmstummschaltung
4	Eingabetaste
5	Pfeil-/Auswahltasten (Auf/Ab)
6	Pfeil-/Auswahltasten (Links/Rechts) **Anmerkung: Werden die Pfeil-/Auswahltasten für mehr als fünf Sekunden gedrückt, erhöht sich die Geschwindigkeit, mit der sich die Werte ändern.**

Einschaltanzeige des Grundgeräts

Wenn der Einschalt-/Bereitschaftsschalter an der Front des Grundgeräts eingeschaltet wird, führt das Grundgerät einen Selbsttest durch.

Bildschirm 1 – Systemstatus

Während des Eingriffs zeigt Bildschirm 1 (Standardanzeige) des Grundgeräts den aktuellen Fluss und die aktuelle Drehzahleinstellung an.

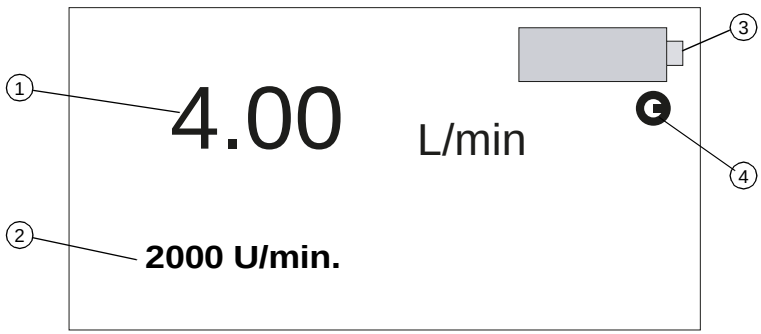


Abbildung 9-2. Bildschirm 1

1	Flussrate (l/min.)
2	Drehzahl der Zentrifugalblutpumpe
3	Batterieladezustand
4	Das Drehreglersymbol zeigt an, dass die Konsole in Betrieb ist

Durch Drücken der Pfeil-/Auswahltaste (Ab) gelangen Sie zum nächsten Bildschirm.

Bildschirm 2 – Nullabgleich der Flussrate

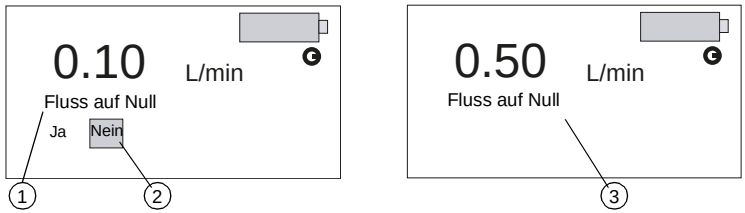


Abbildung 9-3. Bildschirm 2

1	Bezeichner des Bildschirms
2	Wählen Sie mit den Auswahltasten (Links/Rechts) **Ja** oder **Nein.**
3	Drücken Sie die Eingabetaste ↵.
4	Beträgt der aktuelle Fluss mehr als 0,1 l/min., werden die Optionen **Ja** und **Nein** nicht angeboten.

Durch Drücken der Pfeil-/Auswahltaste (Ab) gelangen Sie zum nächsten Bildschirm.

Bildschirm 3 – Einstellen des oberen Flussalarmgrenzwerts

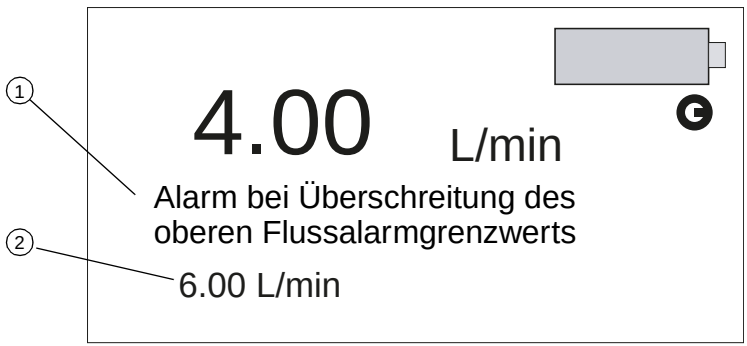


Abbildung 9-4. Bildschirm 3

1	Bezeichner des Bildschirms
2	Stellen Sie mit den Auswahltasten (Links/Rechts) den oberen Flussalarmgrenzwert ein.
3	Drücken Sie die Eingabetaste ↵.

Durch Drücken der Pfeil-/Auswahltaste (Ab) gelangen Sie zum nächsten Bildschirm.

Bildschirm 4 – Einstellen des unteren Flussalarmgrenzwerts

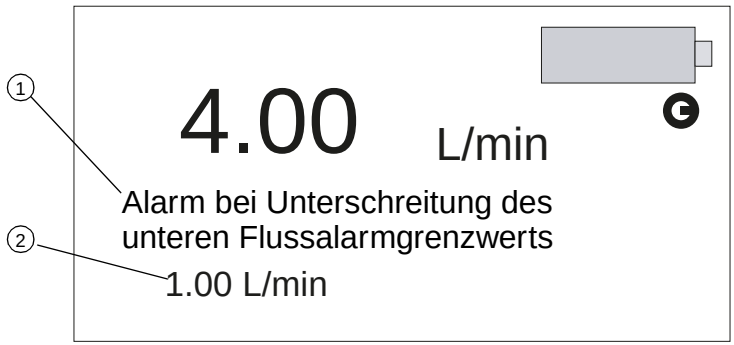


Abbildung 9-5. Bildschirm 4

1	Bezeichner des Bildschirms
2	Stellen Sie mit den Auswahltasten (Links/Rechts) den unteren Flussalarmgrenzwert ein.
3	Drücken Sie die Eingabetaste ↵.

Durch Drücken der Pfeil-/Auswahltaste (Ab) gelangen Sie zum nächsten Bildschirm.

Bildschirm 5 – Fehlerstatus

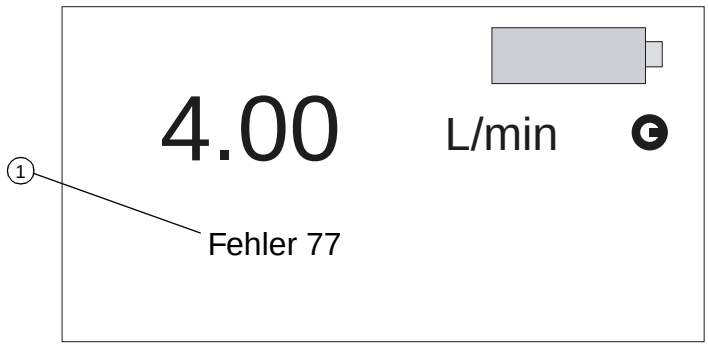


Abbildung 9-6. Bildschirm 5

1	Anzeige der aufgetretenen Fehler für Wartungszwecke. Mithilfe der Pfeil-/Auswahltasten (Links/Rechts) können Sie durch die Liste der aufgetretenen Fehler blättern. **Anmerkung:** Sind keine Fehler aufgetreten, wird hier „Kein Fehler“ angezeigt.

Checkliste und Fehlersuche A

Kurzanleitung A-2

Bei Problemen mit der Netzstromversorgung und dem externen Motor A-5

Bei Problemen mit der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe A-6

Bei Problemen mit dem Flussmessumformer A-6

Bei Problemen mit der Drehzahl A-8

Bei Problemen mit den Batterien A-9

Bei Problemen mit der digitalen Datenübertragung A-9

Bei Problemen mit den Sicherheitssystemen A-10

Priorität von Warnmeldungen und Alarmen A-12

Die Listen in diesem Kapitel führen verschiedene Probleme auf, die bei Verwendung der Konsole auftreten können, sowie die zur Beseitigung dieser Probleme empfohlenen Abhilfemaßnahmen. Sollte das Problem nach Durchführung dieser Abhilfemaßnahmen weiterhin bestehen, ist ein qualifizierter Medtronic Servicetechniker hinzuzuziehen.

Kurzanleitung

Hier finden Sie eine kurze Zusammenfassung der in den Kapiteln 3 bis 5 dieses Handbuchs ausführlich erläuterten Schritte.

Aufgabe	Maßnahme
1. Sicherstellen, dass die Konsole ausgeschaltet ist, bevor die Komponenten an der Rückseite des Grundgeräts angeschlossen werden	▪ Stellen Sie den Einschalt-/Bereitschaftsschalter auf „AUS“.
2. Anschließen der Komponenten an der Rückseite des Grundgeräts	▪ Verbinden Sie die Bedieneinheit mithilfe des Bedieneinheitskabels mit dem Grundgerät. ▪ Schließen Sie das Pumpenmotorkabel an der Rückseite des Grundgeräts an. ▪ Setzen Sie die Zentrifugalblutpumpe so in die Pumpenaufnahme des Pumpenmotors ein, dass der Auslass nicht senkrecht nach oben weist. ▪ Schließen Sie das Flussmessumformerkabel an den Flussmessumformeranschluss an der Rückseite des Grundgeräts an. ▪ Schließen Sie einen Dreiwegehahn und eine Flüssigkeitssperre an den männlichen Luerlock-Druckmessumformeranschluss an der Rückseite des Grundgeräts an. ▪ Schließen Sie bei Bedarf die optionalen Sicherheitssysteme an. ▪ Schließen Sie bei Bedarf ein Datenübertragungskabel an die RS-232-Schnittstelle an der Rückseite der Bedieneinheit an.

Aufgabe	Maßnahme
3. Überprüfen der internen Batterien	▪ Stellen Sie den Einschalt-/Bereitschaftsschalter auf „EIN“. ▪ Schalten Sie den Netzschalter an der Rückseite des Grundgeräts aus. ▪ Sorgen Sie dafür, dass ein gefülltes Bio-Probe Blutflussüberwachungssystem an die Zentrifugalblutpumpe angeschlossen ist, und stellen Sie den Drehzahlregler für **zehn Sekunden** auf die höchste Einstellung. ▪ Kontrollieren Sie, ob die Batteriestatusanzeige während dieser zehn Sekunden grün bleibt. ▪ Schalten Sie den Netzschalter an der Rückseite des Grundgeräts wieder ein.
4. Funktionsprüfung des Pumpenmotors	▪ Drehen Sie den Drehzahlregler auf die maximale Drehzahleinstellung und dann wieder zurück in die *eingerastete* Nullstellung. Achten Sie dabei darauf, dass die numerische und die grafische Anzeige der Pumpendrehzahl entsprechende Werte anzeigen.
5. Anschließen und Füllen der Drucküberwachungsleitungen / Nullabgleich der Druckmessumformer	▪ Schließen Sie die Drucküberwachungsleitungen über eine Flüssigkeitssperre und einen Dreiwegehahn an den männlichen Luerlock-Druckmessumformeranschluss an der Rückseite des Grundgeräts an. ▪ Befüllen Sie die Drucküberwachungsleitungen. ▪ Stellen Sie den Dreiwegehahn so ein, dass der Druckmessumformer direkte Verbindung zur Raumluft hat, dass also nur der atmosphärische Druck auf den Druckmessumformer einwirkt. ▪ Drücken Sie im Einstellbildschirm der Bedieneinheit die Nullabgleich-Schaltfläche für den Druck, bis **0 mm HG** als Druck angezeigt wird.

Aufgabe	Maßnahme
6. Zusammensetzen des Bio-Probe Blutfluss-überwachungssystems	▪ Schließen Sie die arterielle Schlauchleitung an der einen und den Auslassschlauch der Zentrifugalblutpumpe an der anderen Seite des Einsatzes an. **Anmerkung:** Der Einsatz für Erwachsene (Modell DP-38) darf nur mit dem Flussmessumformer Modell TX-50, der Einsatz für Kinder (Modell DP-38P) nur mit dem Flussmessumformer Modell TX-50P verwendet werden. ▪ Beachten Sie beim Einsetzen des Einsatzes die auf der Abdeckung des Flussmessumformers angezeigte Flussrichtung. ▪ Die Zentrifugalblutpumpe, der Einsatz und die Leitungen müssen entsprechend den der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe beiliegenden Anweisungen befüllt werden.
7. Nullabgleich des Flussmessumformers	▪ Klemmen Sie den Auslassschlauch der Zentrifugalblutpumpe ab. ▪ Drücken Sie im Einstellbildschirm der Bedieneinheit die Nullabgleich-Schaltfläche für den Fluss, bis **0,00 l/min.** als Fluss angezeigt wird.
8. Überprüfen des Flussbereichs und der Flussalarmgrenzwerte	▪ Aktivieren Sie im Einstellbildschirm der Bedieneinheit das Optionsfeld für den gewünschten Anzeigeflussbereich. ▪ Stellen Sie im Abschnitt **Fluss** des Grenzwertebildschirms der Bedieneinheit durch Drücken der entsprechenden Schaltflächen die gewünschten Flussalarmgrenzwerte ein.
DIE KONSOLE IST NUN EINSATZBEREIT	

Bei Problemen mit der Netzstromversorgung und dem externen Motor

Situation	Abhilfemaßnahmen
1. An der Konsole liegt keine Netzspannung an.	▪ Überprüfen Sie, dass das Netzkabel in eine Steckdose eingesteckt ist. ▪ Vergewissern Sie sich, dass das Netzkabel in die entsprechende Buchse an der Rückseite des Grundgeräts eingesteckt ist. ▪ Vergewissern Sie sich, dass der Netzschalter an der Rückseite des Grundgeräts sowie der Einschalt-/Bereitschaftsschalter an der Vorderseite des Grundgeräts eingeschaltet sind. Wenn der Pumpenmotor nicht in Betrieb genommen werden kann, muss eine Handkurbel Modell 150 eingesetzt oder die Zentrifugalblutpumpe an eine Reserve-Konsole angeschlossen werden.
2. Der Pumpenmotor dreht sich nicht.	▪ Stellen Sie den Drehzahlregler für mindestens eine (1) Sekunde auf 0 U/min. und dann auf die gewünschte Drehzahl. ▪ Vergewissern Sie sich, dass das Pumpenmotorkabel ordnungsgemäß an der Rückseite des Grundgeräts angeschlossen ist. Wenn die Stromversorgung der Konsole nicht wiederhergestellt werden kann, müssen Sie den Pumpenmotor oder die Konsole austauschen oder eine Handkurbel Modell 150 verwenden.

Bei Problemen mit der Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe

Situation	Abhilfemaßnahmen
1. Die Zentrifugalblutpumpe läuft, aber es wird kein Fluss angezeigt.	▪ Vergewissern Sie sich, dass der Flussmessumformer in der korrekten Richtung installiert und mit der Konsole verbunden ist. ▪ Vergewissern Sie sich, dass die Zentrifugalblutpumpe befüllt ist. ▪ Vergewissern Sie sich, dass alle Klemmen vom Kreislauf gelöst wurden. ▪ Vergewissern Sie sich, dass die Drehzahl hoch genug ist, um den systemischen Widerstand zu überwinden. ▪ Vergewissern Sie sich, dass der Kreislauf keine Okklusionen aufweist. ▪ Vergewissern Sie sich, dass ein Nullabgleich des Flussmessumformers durchgeführt wurde. (Wenn kein Nullabgleich durchgeführt wurde, blinkt der Flusswert.) Sollte immer noch kein Fluss angezeigt werden, so wechseln Sie den Flussmessumformer aus.
2. Beim Steigern der Drehzahl beginnt die Zentrifugal-blutpumpe zu vibrieren.	▪ Vergewissern Sie sich, dass die Zentrifugalblutpumpe ordnungsgemäß und sicher in die Pumpenaufnahme des Pumpenmotors eingesetzt wurde. ▪ Vergewissern Sie sich, dass sich zwischen Zentrifugalblutpumpe und Koppelmagnet keine Fremdkörper befinden. Sollte die Zentrifugalblutpumpe weiterhin vibrieren, muss sie ausgetauscht werden.

Bei Problemen mit dem Flussmessumformer

Situation	Abhilfemaßnahmen
1. Anstatt des Flusswertes werden blinkende Striche angezeigt.	▪ Vergewissern Sie sich, dass das Flussmessumformerkabel ordnungsgemäß an die Konsole angeschlossen ist. Sollten anstatt des Flusswertes immer noch blinkende Striche angezeigt werden, so wechseln Sie den Flussmessumformer aus.

2. Der Flusswert wird blinkend angezeigt.	▪ Vergewissern Sie sich, dass ein Nullabgleich des Flussmessumformers durchgeführt wurde. ▪ Vergewissern Sie sich, dass der Eineinsatz ordnungsgemäß in den Flussmessumformer eingesetzt ist. ▪ Vergewissern Sie sich, dass die Anschlussstifte des Einsatzes trocken sind. ▪ Vergewissern Sie sich, dass die Abdeckung des Flussmessumformers sicher verriegelt ist. ▪ Vergewissern Sie sich, dass das System mit einer Vollelektrolytlösung oder mit normaler Kochsalzlösung befüllt wurde (keine fünfprozentige Dextrose-Lösung, kein steriles Wasser). ▪ Vergewissern Sie sich, dass keine intermittierenden elektrischen Störungen vorliegen. (Sobald derartige Störungen unterbunden werden, hört das Blinken auf.) Sollte der Flusswert immer noch blinkend angezeigt werden, so wechseln Sie den Flussmessumformer aus.
3. Der Flusswert wurde für einen Moment blinkend angezeigt.	Das ist ein normales Verhalten bei einer schnellen Änderung des Flusses (beispielsweise aufgrund einer sehr schnellen Änderung der Drehzahl oder dem schnellen Anlegen oder Entfernen einer Klemme).
4. Die Zentrifugalblutpumpe läuft, aber es wird kein Fluss angezeigt.	▪ Vergewissern Sie sich, dass der Flussmessumformer in der korrekten Richtung installiert und mit der Konsole verbunden ist. ▪ Vergewissern Sie sich, dass die Zentrifugalblutpumpe befüllt ist. ▪ Vergewissern Sie sich, dass alle Klemmen vom Kreislauf gelöst wurden. ▪ Vergewissern Sie sich, dass die Drehzahl hoch genug ist, um den systemischen Widerstand zu überwinden. ▪ Vergewissern Sie sich, dass der Kreislauf keine Okklusionen aufweist. ▪ Vergewissern Sie sich, dass ein Nullabgleich des Flussmessumformers durchgeführt wurde. (Wenn kein Nullabgleich durchgeführt wurde, blinkt der Flusswert.) Sollte immer noch kein Fluss angezeigt werden, so wechseln Sie den Flussmessumformer aus. Alternativ können Sie zur Bestimmung des Flusses auch in dem Diagramm in Anhang B: „Hydraulik“ die der Drehzahl entsprechende Kurve auswählen und den Fluss ablesen, der der Druckdifferenz zwischen dem Einlass und dem Auslass der Zentrifugalblutpumpe entspricht.

5. Die Zentrifugalblutpumpe läuft, aber es wird ein negativer Fluss angezeigt.	▪ Vergewissern Sie sich, dass der Pfeil auf der Abdeckung des Flussmessumformers der tatsächlichen Flussrichtung im Kreislaufsystem entspricht. ▪ Vergewissern Sie sich, dass die Drehzahl hoch genug ist, um eine korrekte Zirkulation zu ermöglichen.
6. Es kann kein Nullabgleich des Flussmessumformers durchgeführt werden.	▪ Vergewissern Sie sich, dass die Schläuche abgeklemmt sind und dass kein Fluss stattfindet. ▪ Vergewissern Sie sich, dass keine elektrischen Störungen vorliegen. ▪ Vergewissern Sie sich, dass keine Systemfehler vorliegen. ▪ Vergewissern Sie sich, dass die Abdeckung des Flussmessumformers sicher geschlossen ist. ▪ Vergewissern Sie sich, dass die Anschlussstifte des Einsatzes (im Inneren des Flussmessumformers) trocken sind. Sollte immer noch kein Nullabgleich des Flussmessumformers möglich sein, so wechseln Sie den Flussmessumformer aus.
7. Der angezeigte Fluss weicht vom erwarteten Wert ab.	▪ Vergewissern Sie sich, dass der Kreislauf keine Okklusionen aufweist (Widerstand in den Schlauchleitungen verringert die Flussrate). ▪ Vergewissern Sie sich, dass ein Nullabgleich des Flussmessumformers durchgeführt wurde.

Bei Problemen mit der Drehzahl

Situation	Abhilfemaßnahmen
1. Die Drehzahl wird blinkend angezeigt.	Es liegt eine nicht schwer wiegende Fehlfunktion der Bedieneinheit vor, aber der angezeigte Drehzahlwert ist gültig. Wenden Sie sich an einen Medtronic Servicetechniker.
2. Anstatt der Drehzahl werden blinkende Striche angezeigt.	▪ Vergewissern Sie sich, dass der Pumpenmotor korrekt angeschlossen ist. Sollte dies der Fall sein, liegt ein Defekt im System vor. Wechseln Sie die Konsole aus. Wenden Sie sich an einen Medtronic Servicetechniker.
3. In der Drehzahlanzeige wird der Wert **0 U/min.** angezeigt.	Drehen Sie den Drehzahlreglerknopf in Uhrzeigerrichtung. Sollte in der Drehzahlanzeige weiterhin der Wert **0 U/min.** angezeigt werden, so wechseln Sie die Konsole aus.

4. Der Drehzahlreglerknopf lässt sich nicht auf einen Wert unter 2000 U/min. einstellen.	Bei 2000 U/min. besteht eine mechanische Sperre. Zum Reduzieren der Drehzahl unter 2000 U/min., d. h. zum Überwinden der mechanischen Sperre, halten Sie den schwarzen Freigabeknopf auf dem Reglerknopf gedrückt, während Sie den Drehzahlregler weiter entgegen der Uhrzeigerrichtung drehen.
5. Im Batteriebetrieb wird keine ausreichende Drehzahl erreicht.	Die Batterien sind schwach. Bereiten Sie den Einsatz einer Reserve-Konsole oder einer Handkurbel vor.

Bei Problemen mit den Batterien

Situation	Abhilfemaßnahmen
1. Die internen Batterien werden nicht aufgeladen.	▪ Vergewissern Sie sich, dass der Netzschalter eingeschaltet ist. ▪ Vergewissern Sie sich, dass die Batterieladeanzeige an der Vorderseite der Konsole blinkt. Anmerkung: Das Aufladen der Batterien dauert etwa 18 bis 24 Stunden. Sind die Batterien nach 24 Stunden nicht aufgeladen, ist ein qualifizierter Medtronic Servicetechniker hinzuzuziehen.

Bei Problemen mit der digitalen Datenübertragung

Ausführliche Anleitungen finden Sie in Anhang D: „Digitale Datenübertragung“ in dieser Dokumentation.

Situation	Abhilfemaßnahmen
1. Der Computer empfängt keine Daten.	▪ Vergewissern Sie sich, dass das Kabel an die serielle RS-232-Schnittstelle an der Rückseite der Bedieneinheit einerseits und an den Computer andererseits angeschlossen ist. ▪ Vergewissern Sie sich, dass die Einstellungen für die Baudrate und das Handshake-Verfahren denen des Computers entsprechen.

Bei Problemen mit den Sicherheitssystemen

Situation	Abhilfemaßnahmen
1. Die Statusanzeige des Systems leuchtet nicht grün auf, obwohl alle Sicherheitssysteme korrekt angeschlossen sind.	▪ Vergewissern Sie sich, dass keine Systemfehler vorliegen. ▪ Vergewissern Sie sich, dass alle Sicherheitssysteme aktiviert und konfiguriert sind. **Anmerkung:** Die grüne Anzeige leuchtet nur, wenn alle angeschlossenen Sicherheitssysteme (mit Ausnahme des oberen Pegelsensors) aktiviert und konfiguriert sind.
2. Ein Pegelsensor weist einen niedrigen Flüssigkeitspegel aus, obwohl der Flüssigkeitspegel normal ist.	▪ Vergewissern Sie sich, dass der Sensor korrekt am Reservoir angebracht ist. ▪ Vergewissern Sie sich, dass das „Ziel“-Symbol des Sensors am oder unter dem Flüssigkeitspegel liegt. ▪ Vergewissern Sie sich, dass die rote Sensoranzeige leuchtet (d. h. dass auf Höhe des „Ziel“-Symbols des Sensors Flüssigkeit vorhanden ist). Wenn der Sensor korrekt angeschlossen und ausreichend Flüssigkeit vorhanden ist, müssen Sie das Sensorkabel auswechseln.
3. Ein Pegelsensor gibt einen korrekten Flüssigkeitspegel aus, obwohl der Flüssigkeitspegel zu niedrig ist.	▪ Vergewissern Sie sich, dass der Sensor an der korrekten Position angebracht ist. ▪ Vergewissern Sie sich, dass die rote Sensoranzeige dunkel bleibt (d. h. dass auf Höhe des „Ziel“-Symbols des Sensors keine Flüssigkeit vorhanden ist). ▪ Lösen Sie den Sensor vom Reservoir ab und vergewissern Sie sich, dass er jetzt keine Flüssigkeit ausweist. Sollte der Sensor noch immer Flüssigkeit ausweisen, muss das Sensorkabel ausgewechselt werden.
4. Der Blasendetektor meldet Blasen, obwohl keine Blasen vorhanden sind.	▪ Vergewissern Sie sich, dass die Schlauchleitung ordnungsgemäß in den Blasendetektor eingesetzt ist. ▪ Vergewissern Sie sich, dass der Schlauchdurchmesser mit dem Blasendetektor kompatibel ist. ▪ Setzen Sie den Blasendetektor an einer Stelle des Schlauchs an, an der sich keine Blasen befinden. Sollten jetzt trotzdem Blasen gemeldet werden, müssen Sie den Blasendetektor auswechseln.

5. Der Blasendetektor meldet keine Blasen, obwohl solche vorhanden sind.	▪ Kontrollieren Sie, ob der Detektor auch Blasen meldet, wenn er vom Schlauch abgetrennt ist. ▪ Setzen Sie den Blasendetektor an einer anderen Stelle des Schlauchs an. ▪ Vergewissern Sie sich, dass der Schlauchdurchmesser mit dem Blasendetektor kompatibel ist. Sollten die Blasen noch immer nicht gemeldet werden, müssen Sie den Blasendetektor auswechseln.
6. Beim Drücken der Schaltfläche **Klemme öffnen** öffnet sich die AutoClamp-Klemme nicht.	▪ Vergewissern Sie sich, dass die Drehzahl beim Drücken der Schaltfläche mehr als 2000 U/min. beträgt. ▪ Vergewissern Sie sich, dass der Druckluftdruck ausreicht. ▪ Vergewissern Sie sich, dass die AutoClamp-Leitungen (Druckluft und Steuerleitung) korrekt am Schnittstellenmodul angeschlossen sind. Wenn sich die AutoClamp-Klemme noch immer nicht öffnet, müssen Sie sie manuell öffnen, den Schlauch herausnehmen und die Klemme auswechseln.
7. Die AutoClamp-Klemme schließt sich nicht.	▪ Vergewissern Sie sich, dass das AutoClamp-System aktiviert und konfiguriert ist. ▪ Vergewissern Sie sich, dass Blasendetektor und Pegelsensoren aktiviert und so konfiguriert sind, dass sie beim Ansprechen die Pumpe anhalten. **Anmerkung:** Die AutoClamp-Klemme schließt sich – je nach Konfiguration – bei einem Pumpenhalt und/oder beim Auftreten eines Rückflusses.
8. Es wird eine AutoClamp-Fehlermeldung angezeigt.	▪ Vergewissern Sie sich, dass der Druckluftdruck ausreicht. ▪ Vergewissern Sie sich, dass die AutoClamp-Leitungen (Druckluft und Steuerleitung) korrekt am Schnittstellenmodul angeschlossen sind. Sollte die AutoClamp-Fehlermeldung weiterhin angezeigt werden, müssen Sie die AutoClamp-Klemme manuell öffnen, den Schlauch herausnehmen und die Klemme auswechseln.

Priorität von Warnmeldungen und Alarmen

Priorität	Textzeile 1	Textzeile 2	Farbe
1	Keine Kommunikation mit dem Grundgerät	Service anfordern	Rot
2	Blasen entdeckt	Zum Bestätigen Blasendetektor-Taste drücken	Rot
3	Motor abgetrennt		Rot
4	Reservoir niedrig (unterer Sensor)	Bio-Pump gestoppt – Klemme geschlossen	Rot
5	Reservoir niedrig (oberer Sensor)	Bio-Pump gestoppt – Klemme geschlossen	Rot
6	Reservoir niedrig (unterer Sensor)	Bio-Pump gestoppt	Rot
7	Reservoir niedrig (oberer Sensor)	Bio-Pump gestoppt	Rot
8	Bio-Pumpe gestoppt – Klemme geschlossen	Zum Neustarten Drehzahl auf 0 stellen	Rot
9	Bio-Pump gestoppt	Zum Neustarten Drehzahl auf 0 stellen	Rot
10	Rückfluss – Klemme geschlossen	Zum Öffnen Taste "Klemme öffnen" drücken	Rot
11	Klemme geschlossen	Geringer Luftdruck an der Klemme	Rot
12	Klemme geschlossen	Zum Öffnen Taste "Klemme öffnen" drücken	Rot
13	Rückfluss		Rot
14	Reservoir niedrig (unterer Sensor)	Bio-Pump im Leerlauf	Rot
15	Reservoir niedrig (unterer Sensor)		Rot
16	Bio-Pump im Leerlauf	Zum Lösen Drehzahl reduzieren	Rot
17	Batterie schwach		Rot
18	Flussmessumformer abgetrennt		Rot
19	Reservoir niedrig (oberer Sensor)	Bio-Pump im Leerlauf	Gelb
20	Reservoir niedrig (oberer Sensor)		Gelb
21	Hoher Fluss		Gelb
22	Niedriger Fluss		Gelb
23	P1/2 Hoher Druck		Gelb
24	P1/2 Niedriger Druck		Gelb
25	Ausfall der Netzspannung	Zum Löschen des Alarms Netzspannungsausfallalarm-Taste drücken	Gelb
26	Geringer Luftdruck an der Klemme		Gelb
27	Interferenz im Flusssystem		Gelb

28	Fehlfunktion des Motorcontrollers	Zum Bestätigen Wartungs-Taste drücken	Gelb
29	Fehlfunktion des Flusssystems	Zum Bestätigen Wartungs-Taste drücken	Gelb
30	Fehlfunktion der Drucküberwachung 1/2	Zum Bestätigen Wartungs-Taste drücken	Gelb
31	Fehlfunktion der Drucküberwachung 1/2	Zum Bestätigen Wartungs-Taste drücken	Gelb
32	Fehlfunktion der Klemme	Zum Bestätigen Wartungs-Taste drücken	Gelb
33	Fehlfunktion des Blasendetektors	Zum Bestätigen Wartungs-Taste drücken	Gelb
34	Fehlfunktion des oberen/unteren Pegelsensors	Zum Bestätigen Wartungs-Taste drücken	Gelb
35	Fehlfunktion des Servosystems	Zum Bestätigen Wartungs-Taste drücken	Gelb
36	Fehlfunktion des Sicherheitssystems	Zum Bestätigen Wartungs-Taste drücken	Gelb
37	Fehlfunktion der USV	Zum Bestätigen Wartungs-Taste drücken	Gelb
38	Fehlfunktion des Motorcontrollers	Zum Bestätigen Wartungs-Taste drücken	Gelb
39	Fehlfunktion des Flusssystems	Zum Bestätigen Wartungs-Taste drücken	Gelb
40	Fehlfunktion der Drucküberwachung 1/2	Zum Bestätigen Wartungs-Taste drücken	Gelb
41	Fehlfunktion der Drucküberwachung 1/2	Zum Bestätigen Wartungs-Taste drücken	Gelb
42	Fehlfunktion der Klemme	Zum Bestätigen Wartungs-Taste drücken	Gelb
43	Fehlfunktion des Blasendetektors	Zum Bestätigen Wartungs-Taste drücken	Gelb
44	Fehlfunktion des oberen/unteren Pegelsensors	Zum Bestätigen Wartungs-Taste drücken	Gelb
45	Fehlfunktion des Servosystems	Zum Bestätigen Wartungs-Taste drücken	Gelb
46	Fehlfunktion des Sicherheitssystems	Zum Bestätigen Wartungs-Taste drücken	Gelb
47	Fehlfunktion der USV	Zum Bestätigen Wartungs-Taste drücken	Gelb
48	Klemme deaktiviert		Gelb
49	Blasendetektor deaktiviert		Gelb
50	Unterer Pegelsensor deaktiviert		Gelb
51	Bio-Console Modell 560		Grün

Hydraulik B

Viskosität und Flussrate B-2

Bestimmung der Flussrate B-2

Viskosität und Flussrate

Die folgenden Diagramme zeigen den Zusammenhang zwischen Drehzahl, Druck und Fluss. Diesen Diagrammen liegt eine Viskosität von 2,1 Centipoise zugrunde. Diese Viskosität entspricht der einer Kombination aus Blut und Vollelektrolytlösung, wie sie bei einer kardiopulmonalen Bypass-Operation Verwendung findet.

Beide Diagramme – sowohl das für die Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe Modell BPX-80 als auch das für die Bio-Pump Zentrifugalblutpumpe Modell BP-50 – basieren auf derselben Viskosität.

Bestimmung der Flussrate

Die folgenden Diagramme können sich bei einer Fehlfunktion der Flussanzeige als hilfreich erweisen. Wählen Sie zur Bestimmung des Flusses die der Drehzahl entsprechende Kurve aus und lesen Sie im Diagramm den Fluss ab, der dem Druckunterschied zwischen dem Einlass und dem Auslass der Zentrifugalblutpumpe entspricht.

Erfolgt die Messung des Drucks nicht am Auslass der Zentrifugalblutpumpe, muss der Druckabfall entlang der Komponenten des Kreislaufs hinzu addiert werden.

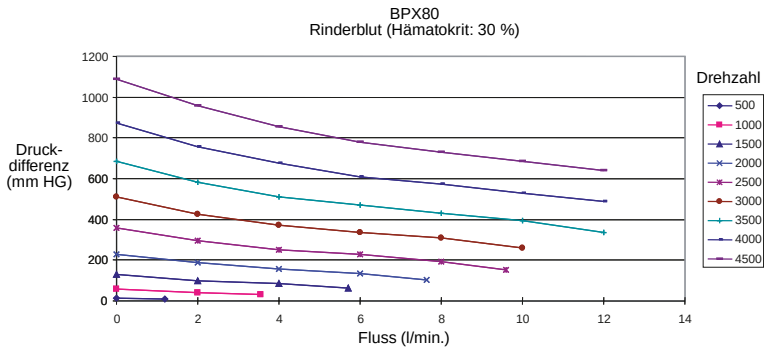


Abbildung B-1. Flussrate der Zentrifugalblutpumpe Modell BPX-80

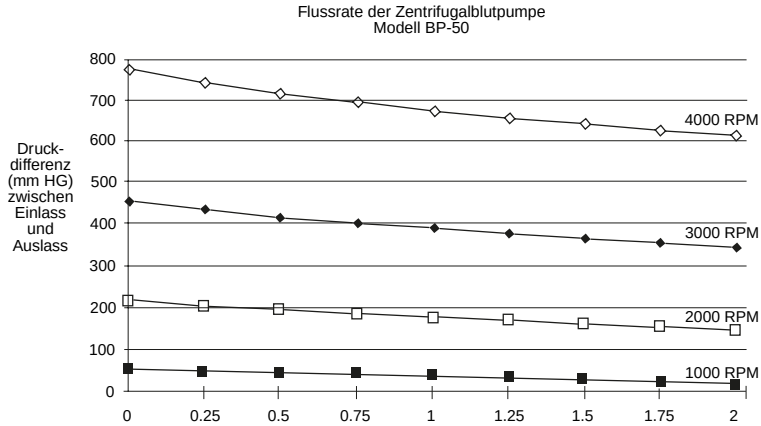


Abbildung B-2. Flussrate der Zentrifugalblutpumpe Modell BP-50

Batterielaufzeit C

Variable Faktoren C-2

Abschätzung der Batterielaufzeit C-2

Variable Faktoren

Viele Variablen haben Einfluss auf die Laufzeit der Batterien. Die drei Hauptfaktoren sind:

- Die Drehzahl der Zentrifugalblutpumpe
- Der Blutfluss durch die Zentrifugalblutpumpe
- Das Alter und der Ladezustand der Batterien

Abschätzung der Batterielaufzeit

Bei einem Blutfluss von 4 l/min. und einer Druckdifferenz von 400 mm HG beträgt die Laufzeit der Batterien ca. eine halbe Stunde.

Diese Zeitangabe gilt für neue, voll aufgeladene Batterien. Eine Anleitung zur Überprüfung des Ladezustands der Batterien finden Sie unter „Warten und Aufladen der Batterien“ in Kapitel 7: „Wartung“.

Digitale Datenübertragung D

Übersicht D-2

Datenübertragungsbefehle D-3

Datenübertragungsformat D-9

RS-232-Schnittstelle D-19

Übersicht

Dieses Kapitel beschreibt die Protokolle, mit denen die Bio-Console Modell 560 bzw. Modell 550 über die serielle RS-232-Schnittstelle mit einem externen Computer oder einem anderen Datenerfassungsgerät kommunizieren kann. Die Bio-Console Modell 560 verfügt über zwei Übertragungsmodi sowie über zwei Protokolle, um die Kompatibilität mit älteren, für die Bio-Console Modell 550 entwickelten Anwendungen sicherzustellen.

Auswahl des geeigneten Übertragungsmodus

Die Bio-Console Modell 560 unterstützt zwei Übertragungsmodi: Periodische Datenübertragung und Datenübertragung auf Anforderung.

Periodische Datenübertragung

Im Modus „Periodische Datenübertragung“ werden die Daten automatisch in vordefinierten Intervallen übertragen. Die Dauer dieser Intervalle kann im Einrichtungsbildschirm oder mithilfe des Parameters „Rate“ des DR-Befehls eingestellt werden.

Die periodische Datenübertragung empfiehlt sich dann, wenn keine speziellen Anwendungen für die Datenerfassung eingesetzt werden. In diesem Übertragungsmodus kann ein Standard-Terminal-Emulator (z. B. das im Lieferumfang der meisten Windows-PCs enthaltene Programm HyperTerminal) zum Erfassen der Daten verwendet werden. Die erfassten Daten können anschließend mit Standard-PC-Programmen formatiert und verarbeitet werden.

Datenübertragung auf Anforderung

In Modus „Datenübertragung auf Anforderung“ erfolgt die Übertragung der Daten nur, wenn das Datenerfassungsgerät sie durch einen DR-Befehl anfordert.

Die Datenübertragung auf Anforderung ermöglicht speziellen Anwendungen für die Datenerfassung, die Daten bedarfsgerecht anzufordern. Auf diese Weise kann eine dafür vorgesehene Anwendung die Datenübertragung steuern und die Übertragungsrate selbst festlegen.

Auswahl des geeigneten Protokolls

Das Protokoll bestimmt das Format der Daten, die periodisch oder auf Anforderung durch einen DR-Befehl an das Datenerfassungsgerät übertragen werden. Bei dem 550-Protokoll handelt es sich um einen Teilsatz des 560-Protokolls, daher ist letzteres für die meisten Anwendungen vorzuziehen.

Das 550-Protokoll wird eingesetzt, wenn spezielle Anwendungen für die Erfassung der Daten von einer Bio-Console Modell 550 entwickelt wurden und eine Modifizierung dieser Anwendungen für das 560-Protokoll nicht vorgesehen ist.

Muss die für die Datenerfassung vorgesehene Anwendung sowohl die Bio-Console Modell 550 als auch die Bio-Console Modell 560 unterstützen, stehen die folgenden Optionen zur Verfügung:

- Verwendung des 550-Protokolls bei der Bio-Console Modell 560, damit die Anwendung nur das 550-Protokoll unterstützen muss.
- Verwendung des 560-Protokolls. In diesem Fall muss die Anwendung mithilfe des Befehls „ID“ feststellen, welches Protokoll die Konsole verwendet. Auf diese Weise kann die Anwendung beide Modelle unterstützen.

Nach Bestimmung des benötigten Protokolls kann dieses im Einrichtungsbildschirm oder mithilfe des Parameters „Format“ des DR-Befehls eingestellt werden.

Datenübertragungsbefehle

Dieser Abschnitt definiert die Befehle des 560-Protokolls.

Befehlssyntax

Das an die Bedieneinheit angeschlossene Datenerfassungsgerät kann durch Übermittlung eines entsprechenden Befehls Daten von der Konsole abrufen. Ein solcher Befehl besteht aus einer Folge von ASCII-Zeichen, die den eigentlichen Befehl bilden, Parametern (sofern erforderlich) und einer Prüfsumme. Der Befehl wird durch das ASCII-Zeichen „CR“ (0x0D) abgeschlossen.

Nach Empfang des Befehls antwortet die Konsole mit einer dem jeweiligen Befehl entsprechenden ASCII-Zeichenfolge oder einer Fehlermeldung (siehe „Befehlsfehler“).

Anmerkung: Optionale Bestandteile des Befehls werden in geschweifte Klammern „{}“ eingeschlossen. Unverzichtbare Bestandteile des Befehls werden in spitze Winkel „<>“ eingeschlossen. In runde Klammern „()“ eingeschlossene Bestandteile des Befehls können bei Bedarf wiederholt werden.

Der Aufbau der Befehle entspricht folgender Syntax:

<Befehl>{(<SEP><Daten>…)}<Prüfsumme><CR>

<Befehl>	Die den Befehl definierenden ASCII-Zeichen.
<SEP>	Das für die Abtrennung der Datenfelder verwendete Trennzeichen. Das 560-Protokoll verwendet als Trennzeichen das Leerzeichen (0x20).
<Daten>	Datenfeld mit den für den Befehl erforderlichen Daten.
<Prüfsumme>	Die Prüfsumme ermöglicht es, die korrekte Übertragung des Befehls zu verifizieren. Sie wird durch Aufsummierung der ASCII-Werte aller Zeichen des Befehls mit Ausnahme der Prüfsumme gebildet. Die Prüfsumme wird durch eine vierstellige Hexadezimalzahl im ASCII-Code (sofern erforderlich mit führenden Nullen) repräsentiert. Für die Hexadezimalzahlziffern „A“ bis „F“ werden dabei Großbuchstaben verwendet.
<CR>	Das Wagenrücklaufzeichen (0x0D) kennzeichnet das Ende des Befehls.

Befehlsfehler

Empfängt die Konsole einen ungültigen Befehl vom PC bzw. dem Datenerfassungsgerät, sendet sie eine Fehlerantwort. Diese hat das folgende Format:

<**ER**><SEP><**Fehlercode** ><SEP><Prüfsumme> <CR>

ER	Gibt an, dass es sich um eine Fehlerantwort handelt.
Fehlercode	Ein zweistelliger Code, der den Fehler näher spezifiziert. Folgende Fehlercodes sind möglich: ▪ 00 – Unbekannter Befehl ▪ 01 – Falsche Parameterzahl ▪ 02 – Parameter außerhalb des zulässigen Bereichs ▪ 03 – Unerwarteter Fehler

Beispiel:

Feld	**Zeichen**				
<Befehl> <SEP>	E	R			
<Fehlercode> <SEP>	0	1			
<Prüfsumme><CR>	0	1	3	8	

Diese Antwort würde von einem Terminal-Emulator (z. B. HyperTerminal) folgendermaßen angezeigt: ER 01 0138

DR (Datenübertragungsrate und Protokoll festlegen, Datenübertragung beginnen)

Mithilfe dieses Befehls kann das Datenerfassungsgerät festlegen, in welchen Intervallen und mit welchem Protokoll die Datenübertragung erfolgen soll. Nach Empfang dieses Befehls beginnt die Konsole, die Daten mithilfe des Befehls „DA“ in den festgelegten Intervallen zu übertragen. Ist der Parameter „Rate“ auf Null gesetzt oder nicht spezifiziert (Standard), werden die Daten nur einmal und sofort gesendet.

<**Befehl**><SEP>{<**Rate**>}<SEP>{<**Format**>}
<Prüfsumme> <CR>

Befehl	Zweistellige Zeichenfolgenkonstante ("D" 0x44 "R" 0x52)
Rate	Intervall zwischen den Datenübertragungen in Sekunden *Bereich* 0 bis 32767 Sekunden (Standardeinstellung = 0)
Format	Gewünschtes Ausgabeformat 0 – 550-Protokoll 1 – 560-Protokoll

Anmerkung: Die Standardeinstellung des Parameters „Format“ entspricht der zuletzt im Einrichtungsbildschirm oder mithilfe des DR-Befehls erfolgten Einstellung.

Die Konsole antwortet auf den DR-Befehl mit einem DA-Befehl. Detaillierte Informationen zu diesem Befehl finden Sie im Abschnitt „Datenübertragungsformat“.

Beispiel: Einstellung eines Übertragungsintervalls von 15 Sekunden, Ausgabe im 550-Protokoll.

Feld	Zeichen				
<Befehl> <SEP>	D	R			
<Rate> <SEP>	1	5			
<Prüfsumme><CR>	0	1	3	C	

Dieser Befehl würde von einem Terminal-Emulator (z. B. HyperTerminal) folgendermaßen angezeigt: DR 15 013C

ET (Abruf der Betriebsdauer)

Der Befehl „ET“ liefert die Betriebsdauer der Konsole seit dem letzten Einschalten (Systembetriebsdauer) sowie seit der ersten Inbetriebnahme (Gesamtbetriebsdauer).

Befehl „ET“:

<**Befehl**> <SEP><Prüfsumme> <CR>

Beispiel:

Feld	Zeichen				
<Befehl> <SEP>	E	T			
<Prüfsumme><CR>	0	0	B	9	

Dieser Befehl würde von einem Terminal-Emulator (z. B. HyperTerminal) folgendermaßen angezeigt: ET 00B9

Antwort der Konsole auf den Befehl „ET“:

<**Befehl**><SEP>
<**Systembetriebsdauer**><SEP><**Gesamtbetriebsdauer**>
<SEP> <Prüfsumme> <CR>

Befehl ist eine zweistellige Zeichenfolgenkonstante ("E" 0x45 "T" 0x54).

Systembetriebsdauer und Gesamtbetriebsdauer sind siebenstellige Werte mit führenden Nullen und ohne Dezimalkomma. Diese Werte bezeichnen die jeweilige Betriebsdauer in Hundertstel Stunden. Die Systembetriebsdauer ist die seit dem letzten Einschalten der Konsole verstrichene Zeit. Die Gesamtbetriebsdauer ist die Zeit, die die Konsole seit der ersten Inbetriebnahme in Verwendung war.

Beispiel: Systembetriebsdauer = 1,47 Stunden, Gesamtbetriebsdauer = 132,05 Stunden

ET 0000147 0013205 0390

ID (Identifizierung)

Mithilfe des ID-Befehls kann ein externes Datenerfassungsgerät feststellen, an welches Konsolenmodell es angeschlossen ist. Die Antwort der Konsole erfolgt entsprechend dem im Einrichtungsbildschirm oder mithilfe des Parameters „Format“ des Befehls „DR“ eingestellten Protokoll (550 oder 560).

Befehl „ID“:

<**Befehl**><SEP> <Prüfsumme> <CR>

Befehl ist eine zweistellige Zeichenfolgenkonstante ("I" 0x49 "D" 0x44).

Beispiel:

Feld	**Zeichen**				
<Befehl> <SEP>	I	D			
<Prüfsumme><CR>	0	0	A	D	

Dieser Befehl würde von einem Terminal-Emulator (z. B. HyperTerminal) folgendermaßen angezeigt: ID 00AD

Antwort der Konsole auf den Befehl „ID“ (560-Protokoll)

<**Befehl**><SEP> <**Modellnummer**><SEP> <**Softwareversion**> <SEP> <Prüfsumme> <CR>

Befehl	Zweistellige Zeichenfolgenkonstante ("I" 0x49 "D" 0x44)
Modellnummer	Dreistellige Zeichenfolgenkonstante, die das Modell 560 identifiziert: „560“
Softwareversion	Zehnstellige Zeichenfolgenkonstante (mit führenden Nullen), die die Version der Bedieneinheit-Software angibt

Beispielantwort der Konsole auf den Befehl „ID“ (560-Protokoll)

Feld	**Zeichen**										
<Befehl> <SEP>	I	D									
<Modellnummer> <SEP>	5	6	0								
<Softwareversion> <SEP>	0	1	.	0	0	0	.	0	1	1	
<Prüfsumme><CR>	0	3	4	7							

Diese Antwort würde von einem Terminal-Emulator (z. B. HyperTerminal) folgendermaßen angezeigt: ID 560 01.000.011 0347

Antwort der Konsole auf den Befehl „ID“ (550-Protokoll)

<**Befehl**><SEP> <**Modellnummer**> <**SEP**> <**Softwareversion**> <Prüfsumme> <CR>

Befehl	Zweistellige Zeichenfolgenkonstante ("I" 0x49 "D" 0x44)
Modellnummer	Fünfstellige Zeichenfolgenkonstante, die das emulierte Gerät identifiziert: „540-D“

Beispielantwort der Konsole auf den Befehl „ID“ (550-Protokoll)

Feld	**Zeichen**									
<Befehl> <SEP>	I	D								
<Modellnummer> <SEP>				5	4	0	-	D		
<Softwareversion> <SEP>	0	1	1							
<Prüfsumme><CR>	0	2	E	9						

Diese Antwort würde von einem Terminal-Emulator (z. B. HyperTerminal) folgendermaßen angezeigt: ID 540-D 011 02E9

Datenübertragungsformat

Die Daten werden von der Konsole in festgelegten Intervallen oder als Antwort auf den DR-Befehl an den PC bzw. das externe Datenerfassungsgerät übertragen. Um die Kompatibilität mit älteren Modellen zu gewährleisten, kann diese Datenübertragung in zwei verschiedenen Formaten (Protokollen) erfolgen. Der Anwender kann das gewünschte Protokoll im Einrichtungsbildschirm oder mithilfe des Parameters „Format“ des DR-Befehls auswählen.

Alle Daten werden als durch ein Zeilenendezeichen (0x0D) abgeschlossene Folge von ASCII-Zeichen formatiert, die durch Leerzeichen (0x20) voneinander getrennt sind.

Datenübertragungsformat im 550-Protokoll

Wenn das mit dem 550-Protokoll kompatible Datenübertragungsformat gewählt wird, werden die Felder in der folgenden Reihenfolge ausgegeben:

<Befehl> <SEP>
<FS, Fluss> <SEP>
<PM, Druck 1> <SEP>
<MC, Drehzahl> <SEP>
<Fluss, Überschreitungsalarm> <SEP>
<Fluss, Unterschreitungsalarm> <SEP>
<Drehzahlunterschreitungsalarm> <SEP>
<USV, Netzspannungsausfallalarm> <SEP>
<USV, Batteriealarm> <SEP>
<Prüfsumme><CR>

Die nachstehende Tabelle zeigt das Datenübertragungsformat im 550-Protokoll (Parameter und einige beispielhafte ASCII-Zeichen).

Feld	**Zeichen**					
<Befehl> <SEP>	D	A				
<FS, Fluss> <SEP>	+	0	4	0	0	
<PM, Druck 1> <SEP>	+	2	1	0		
<MC, Drehzahl> <SEP>	2	0	1	0		
<Fluss, Überschreitungsalarm> <SEP>	0					
<Fluss, Unterschreitungsalarm> <SEP>	1					
<Drehzahlunterschreitungsalarm> <SEP>	1					

Feld	Zeichen					
<USV, Netzspannungsausfallalarm> <SEP>	0					
<USV, Batteriealarm> <SEP>	0					
<Prüfsumme> <CR>	0	4	8	6		

Diese Antwort würde von einem Terminal-Emulator (z. B. HyperTerminal) folgendermaßen angezeigt:
DA +0400 +210 2010 0 1 1 0 0 0486

Datenübertragungsformat im 560-Protokoll

Wenn das mit dem 560-Protokoll kompatible Datenübertragungsformat gewählt wird, werden die Felder in der folgenden Reihenfolge ausgegeben:

<Befehl> <SEP>
<Größe der Meldung> <SEP>
<USV, Status> <SEP>
<USV, Batteriekapazität> <SEP>
<USV, Batteriealarm> <SEP>
<USV, Netzspannungsausfallalarm> <SEP>
<USV, Systemfehlercode> <SEP>
<MC, Status> <SEP>
<MC, Drehzahlunterschreitung> <SEP>
<MC, Motorerkennung> <SEP>
<MC, Drehzahl> <SEP>
<PM, Status 1> <SEP>
<PM, Druck 1> <SEP>
<PM, Druck 1, Obere Warnschwelle> <SEP>
<PM, Druck 1, Überschreitungswarnung> <SEP>
<PM, Druck 1, Untere Warnschwelle> <SEP>
<PM, Druck 1, Unterschreitungswarnung> <SEP>
<PM, Druck 1 Null> <SEP>
<PM, Status 2> <SEP>
<PM, Druck 2> <SEP>
<PM, Druck 2, Obere Warnschwelle> <SEP>
<PM, Druck 2, Überschreitungswarnung> <SEP>
<PM, Druck 2, Untere Warnschwelle> <SEP>
<PM, Druck 2, Unterschreitungswarnung> <SEP>
<PM, Druck 2 Null> <SEP>
<FS, Status> <SEP>
<FS, Flussmessumformer erkannt> <SEP>

<FS, Interferenz festgestellt > <SEP>
<FS, Fluss> <SEP>
<FS, Obere Warnschwelle> <SEP>
<Fluss, Überschreitungswarnung> <SEP>
<FS, Untere Warnschwelle> <SEP>
<Fluss, Unterschreitungswarnung> <SEP>
<FS, Fluss Null> <SEP>
<SS, Status> <SEP>
<SS, Motorzustand> <SEP>
<Servo, Status> <SEP>
<Klemme, Aktiviert> <SEP>
<Klemme, Konfiguration> <SEP>
<Klemme, Status> <SEP>
<Klemme, Stellung> <SEP>
<Klemme, Druckluftdruck> <SEP>
<Blasendetektor, Aktiviert> <SEP>
<Blasendetektor, Konfiguration> <SEP>
<Blasendetektor, Status> <SEP>
<Blasendetektor, Zustand> <SEP>
<Oberer Pegelsensor, Aktiviert> <SEP>
<Oberer Pegelsensor, Konfiguration> <SEP>
<Oberer Pegelsensor, Status> <SEP>
<Oberer Pegelsensor, Zustand> <SEP>
<Unterer Pegelsensor, Aktiviert> <SEP>
<Unterer Pegelsensor, Konfiguration> <SEP>
<Unterer Pegelsensor, Status> <SEP>
<Unterer Pegelsensor, Zustand> <SEP>
<Prüfsumme><CR>

Die nachstehende Tabelle zeigt das Datenübertragungsformat im 560-Protokoll (Parameter und einige beispielhafte ASCII-Zeichen).

Parameter	**Zeichen**				
<Befehl> <SEP>	D	A			
<Größe der Meldung> <SEP>	1	6	0		
<USV, Status> <SEP>	0				
<USV, Batteriekapazität> <SEP>	0	9			
<USV, Batteriealarm> <SEP>	0				
<USV, Netzspannungsausfallalarm> <SEP>	0				
<USV, Systemfehlercode> <SEP>	0	0	0		
<MC, Status> <SEP>	0				

Parameter	Zeichen				
<MC, Drehzahlunterschreitung> <SEP>	0				
<MC, Motorerkennung> <SEP>	1				
<MC, Drehzahl> <SEP>	2	4	0	0	
<PM, Status 1> <SEP>	0				
<PM, Druck 1> <SEP>	+	0	4	0	0
<PM, Druck 1, Obere Warnschwelle> <SEP>	+	0	5	0	0
<PM, Druck 1, Überschreitungswarnung> <SEP>	0				
<PM, Druck 1, Untere Warnschwelle> <SEP>	+	0	2	3	0
<PM, Druck 1, Unterschreitungswarnung> <SEP>	0				
<PM, Druck 1 Null> <SEP>	0				
<PM, Status 2> <SEP>	0				
<PM, Druck 2> <SEP>	+	0	1	5	0
<PM, Druck 2, Obere Warnschwelle> <SEP>	+	0	1	0	0
<PM, Druck 2, Überschreitungswarnung> <SEP>	1				
<PM, Druck 2, Untere Warnschwelle> <SEP>	+	0	0	5	0
<PM, Druck 2, Unterschreitungswarnung> <SEP>	0				
<PM, Druck 2 Null> <SEP>	0				
<FS, Status> <SEP>	0				
<FS, Flussmessumformer erkannt> <SEP>	1				
<FS, Interferenz festgestellt > <SEP>	0				
<FS, Fluss> <SEP>	+	0	4	0	5
<FS, Obere Warnschwelle> <SEP>	+	0	4	5	0
<Fluss, Überschreitungswarnung> <SEP>	0				
<FS, Untere Warnschwelle> <SEP>	+	0	3	0	0
<Fluss, Unterschreitungswarnung> <SEP>	0				
<FS, Fluss Null> <SEP>	0				
<SS, Status> <SEP>	0				
<SS, Motorzustand> <SEP>	0				
<Servo, Status> <SEP>	0				
<Klemme, Aktiviert> <SEP>	1				
<Klemme, Konfiguration> <SEP>	2				
<Klemme, Status> <SEP>	0				
<Klemme, Stellung> <SEP>	0				
<Klemme, Druckluftdruck> <SEP>	0				
<Blasendetektor, Aktiviert> <SEP>	1				
<Blasendetektor, Konfiguration> <SEP>	2				
<Blasendetektor, Status> <SEP>	0				
<Blasendetektor, Zustand> <SEP>	0				

Parameter	**Zeichen**				
<Oberer Pegelsensor, Aktiviert> <SEP>	1				
<Oberer Pegelsensor, Konfiguration> <SEP>	1				
<Oberer Pegelsensor, Status> <SEP>	0				
<Oberer Pegelsensor, Zustand> <SEP>	0				
<Unterer Pegelsensor, Aktiviert> <SEP>	1				
<Unterer Pegelsensor, Konfiguration> <SEP>	2				
<Unterer Pegelsensor, Status> <SEP>	0				
<Unterer Pegelsensor, Zustand> <SEP>	0				
<Prüfsumme><CR>	1	0	A	E	

Erläuterungen zu den Parametern des Befehls „DA“

Parameter	Erläuterung
Befehl	Dieser Parameter bezeichnet die Art der Antwort: DA (0x44 0x41).
Größe der Meldung	Anzahl der ASCII-Zeichen in der Meldung. Ergänzungen des 560-Protokolls werden am Ende der Meldung angefügt. Dadurch lassen sich Parser programmieren, die die Länge der Meldung überprüfen und die Prüfsumme bilden und dann nur die Abschnitte der Meldung analysieren, die von ihnen verstanden werden (die neu hinzugefügten Felder am Ende der Mitteilung können ignoriert werden).
USV, Status	Status des USV-Moduls. Dieses Feld gibt den Fehlerstatus des USV-Moduls der Konsole an. Dieser Fehlerstatus wird durch ein 1-Zeichen-Feld repräsentiert. Mögliche Werte dieses Felds: 0 – Normaler Betrieb, keine Fehler 1 – Softwarefehler aufgetreten, minder schweres Problem 2 – Hardwarefehler aufgetreten, schwerwiegendes Problem
USV, Batteriekapazität	Ladezustand der Batterien. Dieses Feld gibt den relativen Ladezustand der Batterien an. Der Ladezustand wird durch ein 2-Zeichen-Feld repräsentiert. Dieses kann Werte zwischen 00 und 10 annehmen, wobei 00 für komplett entladene und 10 für vollständig aufgeladene Batterien steht.
USV, Batteriealarm	Batteriealarm. Der Batteriealarm wird durch ein 1-Zeichen-Feld repräsentiert. Der ASCII-Wert 0 gibt an, dass der Alarm nicht ausgelöst wurde. Der ASCII-Wert 1 gibt an, dass der Alarm ausgelöst wurde.
USV, Netzspannungsausfallalarm	Netzspannungsausfallalarm. Der Netzspannungsausfallalarm wird durch ein 1-Zeichen-Feld repräsentiert. Der ASCII-Wert 0 gibt an, dass der Alarm nicht ausgelöst wurde. Der ASCII-Wert 1 gibt an, dass der Alarm ausgelöst wurde.
USV, Systemfehlercode	Der Systemfehlercode wird durch ein 3-Zeichen-Feld repräsentiert. Der Fehlercode 000 gibt an, dass kein Fehler vorliegt. Eine vollständige Liste aller möglichen Systemfehlercodes erhalten Sie von Ihrem autorisierten Wartungstechniker.

Parameter	Erläuterung
MC, Status	Status des Motorcontrollers. Dieses Feld gibt den Fehlerstatus des Motorcontrollers der Konsole an. Dieser Fehlerstatus wird durch ein 1-Zeichen-Feld repräsentiert. Mögliche Werte dieses Felds: 0 – Normaler Betrieb, keine Fehler 1 – Softwarefehler aufgetreten, minder schweres Problem 2 – Hardwarefehler aufgetreten, schwerwiegendes Problem
MC, Drehzahlunterschreitung	Drehzahlunterschreitung-Statusbit des Motorcontrollers. Dieses Feld gibt den Zustand des Drehzahlunterschreitung-Statusbits des Motorcontrollers an. Der ASCII-Wert 0 gibt an, dass der Motor läuft. Der ASCII-Wert 1 gibt an, dass der Motor nicht läuft.
MC, Motorerkennung	Motorerkennungs-Statusbit des Motorcontrollers. Der ASCII-Wert 0 gibt an, dass ein Motor angeschlossen ist. Der ASCII-Wert 1 gibt an, dass kein Motor angeschlossen ist.
MC, Drehzahl	Gemessene Motordrehzahl. Die Motordrehzahl wird durch ein vierstelliges Feld mit führenden Nullen repräsentiert. Bei einer Drehzahl von 1900 U/min. würde beispielsweise der Wert 1900 (0x31 0x39 0x30 0x30) übertragen.
PM, Status 1 PM, Status 2	Status der Drucküberwachung für die Kanäle 1 und 2. Diese beiden Felder geben den Fehlerstatus der Drucküberwachung der Konsole an. Der Fehlerstatus wird durch ein 1-Zeichen-Feld repräsentiert. Mögliche Werte dieses Felds: 0 – Normaler Betrieb, keine Fehler 1 – Softwarefehler aufgetreten, minder schweres Problem 2 – Hardwarefehler aufgetreten, schwerwiegendes Problem
PM, Druck 1 PM, Druck 2 PM, Druck 1, Obere Warnschwelle PM, Druck 1, Untere Warnschwelle PM, Druck 2, Obere Warnschwelle PM, Druck 2, Untere Warnschwelle	Gemessene Drücke und eingestellte Alarmgrenzwerte. Das erste Zeichen ist stets das Vorzeichen „+“ oder „-“ (0x2B oder 0x2D). Die nächsten drei Zeichen geben den Druckwert bzw. den Alarmgrenzwert mit führenden Nullen an. (Beim 550-Protokoll werden nur drei Zeichen genutzt.) Ein Druck von 80 mm HG würde beim 560-Protokoll zum Beispiel als +0080 (ASCII 0x2B 0x30 0x38 0x30) übertragen.

Parameter	Erläuterung
PM, Druck 1, Überschreitungswarnung PM, Druck 1, Unterschreitungswarnung PM, Druck 2, Überschreitungswarnung PM, Druck 2, Unterschreitungswarnung	Druckwarnmeldung ausgelöst. Ein 1-Zeichen-Feld gibt an, ob die jeweilige Warnmeldung akut ausgelöst wurde oder nicht. Der ASCII-Wert 0 zeigt an, dass die Warnmeldung nicht ausgelöst wurde. Der ASCII-Wert 1 zeigt an, dass die Warnmeldung ausgelöst wurde.
PM, Druck 1 Null PM, Druck 2 Null	Nullabgleich des Druckkanals erfolgt. Diese Felder geben an, ob ein Nullabgleich des jeweiligen Druckmessumformers durchgeführt wurde. Der ASCII-Wert 0 gibt an, dass ein Nullabgleich des Druckmessumformers durchgeführt wurde. Der ASCII-Wert 1 gibt an, dass kein Nullabgleich des Druckmessumformers durchgeführt wurde.
FS, Status	Status des Flussmesssystems. Dieses Feld gibt den Fehlerstatus des Flussmesssystems der Konsole an. Dieser Fehlerstatus wird durch ein 1-Zeichen-Feld repräsentiert. Mögliche Werte dieses Felds: 0 – Normaler Betrieb, keine Fehler 1 – Softwarefehler aufgetreten, minder schweres Problem 2 – Hardwarefehler aufgetreten, schwerwiegendes Problem
FS, Flussmessumformer erkannt	Statusbit „Flussmessumformer erkannt“ des Flussmesssystems. Der ASCII-Wert 0 gibt an, dass kein Flussmessumformer erkannt wurde. Der ASCII-Wert 1 gibt an, dass ein Flussmessumformer erkannt wurde.
FS, Interferenz festgestellt	Statusbit „Interferenz festgestellt“ des Flussmesssystems. Der ASCII-Wert 0 gibt an, dass keine HF-Interferenz festgestellt wurde. Der ASCII-Wert 1 gibt an, dass HF-Interferenz festgestellt wurde.
FS, Fluss FS, Obere Warnschwelle FS, Untere Warnschwelle	Gemessene Flussrate und Alarmgrenzwerte Das erste Zeichen ist stets das Vorzeichen „+“ oder „-“ (ASCII 0x2B oder 0x2D). Die nächsten fünf Zeichen geben den Flusswert im ASCII-Code mit führenden Nullen an. Es wird kein Dezimalkomma übertragen. Diese Werte bezeichnen den Fluss beziehungsweise die Alarmgrenzwerte in 10 ml/min. (Beim 550-Protokoll werden nur vier Zeichen genutzt.) Ein Fluss von 3,54 l/min. würde beim 560-Protokoll zum Beispiel als +00354 (ASCII 0x2B 0x30 0x30 0x33 0x35 0x34) übertragen.

Parameter	Erläuterung
Fluss, Überschreitungswarnung Fluss, Unterschreitungswarnung	Flusswarnmeldung ausgelöst. Ein 1-Zeichen-Feld gibt an, ob die jeweilige Warnmeldung akut ausgelöst wurde oder nicht. Der ASCII-Wert 0 zeigt an, dass die Warnmeldung nicht ausgelöst wurde. Der ASCII-Wert 1 zeigt an, dass die Warnmeldung ausgelöst wurde.
FS, Fluss Null	Nullabgleich des Flussmessumformers erfolgt. Dieses Feld gibt an, ob ein Nullabgleich des Flussmessumformers durchgeführt wurde. Der ASCII-Wert 0 gibt an, dass ein Nullabgleich des Flussmessumformers durchgeführt wurde. Der ASCII-Wert 1 gibt an, dass kein Nullabgleich des Flussmessumformers durchgeführt wurde.
Drehzahlunterschreitungs-alarm	Der Drehzahlunterschreitungsalarm wird durch ein 1-Zeichen-Feld repräsentiert. Der ASCII-Wert 0 zeigt an, dass der Alarm nicht ausgelöst wurde. Der ASCII-Wert 1 zeigt an, dass der Alarm ausgelöst wurde.
SS, Status	Status der Sicherheitssysteme. Dieses Feld gibt den Fehlerstatus der Sicherheitssysteme der Konsole an. Dieser Fehlerstatus wird durch ein 1-Zeichen-Feld repräsentiert. Mögliche Werte dieses Felds: 0 – Normaler Betrieb, keine Fehler 1 – Softwarefehler aufgetreten, minder schweres Problem 2 – Hardwarefehler aufgetreten, schwerwiegendes Problem 3 – Baugruppe für Sicherheitssysteme nicht vorhanden oder nicht bereit
SS, Motorzustand	Motorzustand. Dieses Feld gibt den Motorzustand an. Der Motorzustand wird durch ein 1-Zeichen-Feld repräsentiert. Mögliche Werte dieses Felds: 0 – Normaler Betrieb, manueller Modus entsprechend Einstellung des Drehzahlreglers 1 – Leerlauf 2 – Gestoppt
Servo, Status	Status des Servosystems. Dieses Feld gibt den Fehlerstatus des Servosystems der Konsole an. Dieser Fehlerstatus wird durch ein 1-Zeichen-Feld repräsentiert. Mögliche Werte dieses Felds: 0 – Normaler Betrieb, keine Fehler 1 – Softwarefehler aufgetreten, minder schweres Problem 2 – Hardwarefehler aufgetreten, schwerwiegendes Problem

Parameter	Erläuterung
Klemme, Status Blasendetektor, Status Oberer Pegelsensor, Status Unterer Pegelsensor, Status	Status der Sicherheitssysteme. Diese Felder geben den Fehlerstatus der Sicherheitssysteme an. Jeder Fehlerstatus wird durch ein 1-Zeichen-Feld repräsentiert. Mögliche Werte dieses Feldes: 0 – Normaler Betrieb, keine Fehler 1 – Softwarefehler aufgetreten, minder schweres Problem 2 – Hardwarefehler aufgetreten, schwerwiegendes Problem 3 – Sicherheitssystem nicht vorhanden (nicht angeschlossen)
Blasendetektor, Konfiguration Oberer Pegelsensor, Konfiguration Unterer Pegelsensor, Konfiguration	Konfiguration dieser Sicherheitssysteme. Diese Felder geben die Konfiguration dieser Sicherheitssysteme an. Jede Konfiguration wird durch ein 1-Zeichen-Feld repräsentiert. Mögliche Werte dieses Feldes: 0 – Nur Warnmeldung/Alarm 1 – Leerlauf 2 – Stopp
Klemme, Konfiguration	Konfiguration des AutoClamp-Systems. Dieses Feld gibt die Konfiguration der AutoClamp-Klemme an. Die Konfiguration wird durch ein 1-Zeichen-Feld repräsentiert. Mögliche Werte dieses Feldes: 0 – Bei Pumpenhalt abklemmen 1 – Bei Rückfluss abklemmen 2 – Bei Pumpenhalt oder Rückfluss abklemmen
Klemme, Druckluftdruck	Druckluftdruck der Klemme. Dieses Feld gibt den Zustand der Druckluftzufuhr zum AutoClamp-System an. Der Druckluftdruck wird durch ein 1-Zeichen-Feld repräsentiert. Mögliche Werte dieses Feldes: 0 – Ausreichender Druckluftdruck 1 – Unzureichender Druckluftdruck
Klemme, Stellung	Stellung der AutoClamp-Klemme. Dieses Feld gibt die Stellung der AutoClamp-Klemme an. Die Klemmenstellung wird durch ein 1-Zeichen-Feld repräsentiert. Mögliche Werte dieses Feldes: 0 – Klemme offen 1 – Klemme geschlossen
Blasendetektor, Zustand	Zustand des Blasendetektors. Dieses Feld gibt den Zustand des Blasendetektors an. Der Zustand wird durch ein 1-Zeichen-Feld repräsentiert. Mögliche Werte dieses Feldes: 0 – Flüssigkeit erfasst 1 – Blase erfasst

Parameter	Erläuterung
Oberer Pegelsensor, Zustand Unterer Pegelsensor, Zustand	Zustand der Pegelsensoren. Diese Felder geben den Zustand der Pegelsensoren an. Der Zustand wird durch ein 1-Zeichen-Feld repräsentiert. Mögliche Werte dieses Feldes: 0 – Flüssigkeit erfasst 1 – Keine Flüssigkeit erfasst
Klemme, Aktiviert Blasendetektor, Aktiviert Oberer Pegelsensor, Aktiviert Unterer Pegelsensor, Aktiviert	Aktivierungszustand der Sicherheitssysteme. Diese Felder geben an, ob das jeweilige Sicherheitssystem aktiviert ist. Die Aktivierungszustände werden jeweils durch ein 1-Zeichen-Feld repräsentiert. Mögliche Werte dieses Feldes: 0 – Deaktiviert 1 – Aktiviert
Prüfsumme	Die Prüfsumme ermöglicht die Verifizierung der übertragenen Daten. Sie wird durch Aufsummierung der ASCII-Werte aller Zeichen des Datenpakets mit Ausnahme der Prüfsumme gebildet. Die Summe wird durch eine vierstellige Hexadezimalzahl im ASCII-Code (sofern erforderlich mit führenden Nullen) repräsentiert.

RS-232-Schnittstelle

Anschlussbelegung der RS-232-Schnittstelle		
Anschlussnummer	**Signalbezeichnung**	**Funktion (Eingang/Ausgang)**
2	RX	Daten empfangen (Eingang)
3	TX	Daten übertragen (Ausgang)
4	RTS	Sendeanforderung (Ausgang)
5	GND	Signalerde
8	CTS	Sendebereitschaft (Eingang)

Garantieerklärungen

E

Garantieerklärung E-3

Garantieerklärung E-6

Garantieerklärung[1]

(FÜR REPARATURFÄHIGE EXTERNE PRODUKTE/AUSSERHALB DER USA)

Die folgende Garantieerklärung gilt nur für Abnehmer außerhalb der USA:

A. Aufgrund dieser GARANTIE wird Medtronic dem Käufer einer Extrakorporalen Blutpumpenkonsole Medtronic Bio-Console Modell 560 – nachfolgend als „Konsole“ bezeichnet – für den Fall, dass die Konsole aufgrund eines Material- oder Verarbeitungsfehlers innerhalb einer Frist von einem (1) Jahr ab dem Tag der Auslieferung der Konsole an den Käufer nicht innerhalb der normalen Toleranzwerte arbeitet, nach eigener Wahl: (a) das jeweilige defekte Teil oder die defekten Teile der Konsole reparieren oder ersetzen, (b) beim Kauf einer Ersatz-Konsole eine Gutschrift in Höhe des ursprünglichen Kaufpreises der Konsole, höchstens jedoch in Höhe des Kaufpreises der Ersatz-Konsole gewähren oder (c) kostenlos eine funktionell vergleichbare Ersatz-Konsole liefern.

B. Diese Garantie (Reparatur, Austausch oder Gutschrift) kann ausschließlich unter folgenden Bedingungen in Anspruch genommen werden:

   (1) Die Konsole muss innerhalb von sechzig (60) Tagen nach Entdeckung des Fehlers an Medtronic zurückgeschickt werden. (Es steht Medtronic frei, die Konsole vor Ort zu reparieren.)

   (2) Die Konsole darf nicht in einer Weise, die nach Auffassung von Medtronic die Stabilität und Verlässlichkeit der Konsole beeinflusst, von jemand anderem als Medtronic repariert oder verändert worden sein.

   (3) Es darf weder eine vorschriftswidrige Benutzung noch ein Missbrauch der Konsole noch ein Unfall vorliegen.

[1] Diese GARANTIE wird von Medtronic, Inc., 710 Medtronic Parkway, Minneapolis, MN 55432-5604, USA geleistet. Kunden außerhalb der USA müssen sich an den zuständigen Medtronic Repräsentanten wenden, um die genauen Bestimmungen der GARANTIE für das betreffende Land zu erfragen.

C. Diese GARANTIE ist auf ihren ausdrücklichen Wortlaut beschränkt. Insbesondere haftet Medtronic nicht für mittelbare oder Folgeschäden, die sich aus dem Gebrauch, Defekt oder Funktionsausfall der Konsole ergeben, unabhängig davon, ob der Anspruch auf Haftungsbeschränkung, Vertrag, unerlaubte Handlung oder eine andere Anspruchsgrundlage gestützt wird.

D. Die hier aufgeführten Haftungsausschlüsse und -beschränkungen sollen nicht gegen geltendes Recht verstoßen und sind nicht dahingehend auszulegen. Sollte ein zuständiges Gericht feststellen, dass diese GARANTIE ganz oder teilweise unwirksam, nicht durchsetzbar oder im Widerspruch zu geltendem Recht ist, berührt dies die Gültigkeit der restlichen Klauseln nicht, und alle Rechte und Pflichten aus dieser GARANTIE sind so auszulegen und durchzusetzen, als sei der für ungültig erklärte Teil oder die ungültige Vorschrift in der GARANTIE nicht enthalten.

Garantieerklärung[1]

(FÜR REPARATURFÄHIGE EXTERNE PRODUKTE/AUSSERHALB DER USA)

Die folgende Garantieerklärung gilt nur für Abnehmer außerhalb der USA:

A. Aufgrund dieser GARANTIE wird Medtronic dem Käufer einer Notfallhandkurbel Medtronic Modell 150 – nachfolgend als „Produkt“ bezeichnet – für den Fall, dass das Produkt aufgrund eines Material- oder Verarbeitungsfehlers innerhalb einer Frist von einem (1) Jahr ab dem Tag der Auslieferung des Produkts an den Käufer nicht innerhalb der normalen Toleranzwerte arbeitet, nach eigener Wahl: (a) das jeweilige defekte Teil oder die defekten Teile des Produkts reparieren oder ersetzen, (b) beim Kauf eines Ersatzprodukts eine Gutschrift in Höhe des ursprünglichen Kaufpreises, höchstens jedoch in Höhe des Kaufpreises des Ersatzprodukts gewähren oder (c) kostenlos ein funktionell vergleichbares Produkt liefern.

B. Diese Garantie (Reparatur, Austausch oder Gutschrift) kann ausschließlich unter folgenden Bedingungen in Anspruch genommen werden:

   (1) Das Produkt muss innerhalb von sechzig (60) Tagen nach Entdeckung des Fehlers an Medtronic zurückgeschickt werden. (Es steht Medtronic frei, das Produkt vor Ort zu reparieren.)

   (2) Das Produkt darf nicht in einer Weise, die nach Auffassung von Medtronic die Stabilität und Verlässlichkeit des Produkts beeinflusst, von jemand anderem als Medtronic repariert oder verändert worden sein.

   (3) Es darf weder eine vorschriftswidrige Benutzung, noch ein Missbrauch des Produkts, noch ein Unfall vorliegen.

[1] Diese GARANTIE wird von Medtronic, Inc., 710 Medtronic Parkway, Minneapolis, MN 55432-5604 gewährt. Kunden außerhalb der USA müssen sich an den zuständigen Medtronic Repräsentanten wenden, um die genauen Bestimmungen der GARANTIE für das betreffende Land zu erfragen.

C. Diese GARANTIE ist auf ihren ausdrücklichen Wortlaut beschränkt. Insbesondere haftet Medtronic nicht für mittelbare oder Folgeschäden, die sich aus dem Gebrauch, Defekt oder Funktionsausfall des Produkts ergeben, unabhängig davon, ob der Anspruch auf Haftungsbeschränkung, Vertrag, unerlaubte Handlung oder eine andere Anspruchsgrundlage gestützt wird.

D. Die hier aufgeführten Haftungsausschlüsse und -beschränkungen sollen nicht gegen geltendes Recht verstoßen und sind nicht dahingehend auszulegen. Sollte ein zuständiges Gericht feststellen, dass diese GARANTIE ganz oder teilweise unwirksam, nicht durchsetzbar oder im Widerspruch zu geltendem Recht ist, berührt dies die Gültigkeit der restlichen Klauseln nicht, und alle Rechte und Pflichten aus dieser GARANTIE sind so auszulegen und durchzusetzen, als sei der für ungültig erklärte Teil oder die ungültige Vorschrift in der GARANTIE nicht enthalten.

Routinewartungsprotokoll F

Extrakorporale Blutpumpenkonsole Medtronic Bio-Console Modell 560

Seriennummer _____

Anschaffungsdatum _____

Die Konsole muss jährlich überprüft werden.

Datum	Anmerkungen	Initialen des Prüfers

Index G

A

Abdeckung des Wartungsanschlusses 2-4

Aktivitätsindikator 2-10
- Beschreibung 5-8

Aktualisierungshäufigkeit (Schaltfläche) 2-8

Alarme/Warnmeldungen
- Alarm-/Warntonauswahl (Optionsfelder) 2-8
- Auswahl der Signale 3-13
- Beschreibung 4-3
- Lautsprecher 2-5
- Lautstärkeregelung im Einrichtungsbildschirm 2-8, 3-13
- Lautstärkeregelung im Hauptbildschirm 2-11, 5-7
- Stummschalten (Schaltfläche) 2-11
- Test-Schaltflächen 2-8, 3-13

Anhalten des Flusses
- Trennen des Patienten vom extrakorporalen Blutkreislauf 5-11

Anschluss des Pumpenmotors 2-4

Anwendungsbereich 1-3

Ausfall der Stromversorgung 8-3
- Ausfall der internen Batterien der Konsole 8-3
- Ausfall der Netzspannung 8-3

AutoClamp-Klemme
- Anschluss am Schnittstellenmodul 6-25
- Montage an einem Ständer 6-24

AutoClamp-Schnittstellenmodul
- Wartung 7-3

AutoClamp-System
- Komponenten 6-21
- Konfiguration: Beide (Stopp und Rückfluss) 6-29
- Konfiguration: Rückfluss 6-28

Konfiguration: Stopp 6-28
Konfigurieren 6-26
Manuelles Öffnen 6-30
Minimum/Maximum des Druckluftdrucks 6-24
Öffnen von der Bedieneinheit aus 6-29
Statussymbole 6-31
Überprüfen der Funktionsfähigkeit 6-31
Übersicht 6-21
Verbinden der Komponenten 6-21
Vorbereitung des Eingriffs 6-25

B

Balkengrafik für Drehzahl 2-11

Batteriebetrieb 2-11, 8-3
Ausfall der internen Batterien der Konsole 8-3

Batterien
Abschätzung der Batterielaufzeit 8-3, C-2
Aufladen der Batterien 3-9
Austauschen und Entsorgen der Batterien 7-6
Batteriealarm 5-10
Batteriestatusanzeige 2-11, 7-5
Problemlösung A-9
Überprüfen des Ladezustands 3-16, 7-5
Variable Faktoren C-2
Warten und Aufladen der Batterien 7-4

Baudrate
Bereich 3-15

Baudrate (Schaltfläche) 2-9

Baugruppe für Sicherheitssysteme 2-5

Bedieneinheit 1-2, 2-5
Abmessungen 2-14
Anschließen am Grundgerät 3-2
Befestigung an einem Halter 3-3
Bildschirmabfolge 2-6
Begrüßungsbildschirm 2-7
Begrüßungsbildschirm mit Schaltfläche für Einrichtungsbildschirm 2-7
Einrichtungsbildschirm 2-8
Einstellbildschirm 2-12
Hauptbildschirm 2-9
Datenübertragungsanschluss 2-6
Einrichten 3-11
Feststellknauf 2-6
Kabelanschluss 2-6

Separater Haltebügel 3-2
Touchscreen 2-6

Berechnung des Flusszielwerts 2-13
Gewicht des Patienten 2-13
Größe des Patienten 2-13

Bildschirmkontrast
Einstellen 4-20

Bio-Probe 1-2, 1-3

Bio-Pump 1-2, 1-3
Abnehmen nach dem Eingriff 5-12
Befüllen des Kreislaufs 4-12
Fehlfunktion 8-2
Problemlösung A-6

Blasendetektor
Anschließen am Grundgerät 6-11
Aufsetzen auf den Schlauch 6-11
Erkannte Blasengröße 6-10
Konfiguration: Leerlauf 6-14
Konfiguration: Stopp 6-14
Konfigurieren 6-12
Löschen eines Alarms 6-15
Statussymbole 6-15
Varianten 6-10

Blasendetektors
Überprüfen der Funktionsfähigkeit 6-15

D

Datenformat (Optionsfelder) 2-9

Datenübertragung
Anschließen eines Datenübertragungskabels 5-13

Datenübertragungskabel 1-2

Digitale Datenübertragung 1-2, A-2
Auswahl des geeigneten Protokolls D-3
Auswahl des geeigneten Übertragungsmodus
Datenübertragung auf Anforderung D-2
Periodische Datenübertragung D-2
Datenübertragungsbefehle D-3
Befehlsfehler D-4
Befehlssyntax D-3
DR (Datenübertragungsrate und Protokoll festlegen, Datenübertragung beginnen) D-5
ET (Abruf der Betriebsdauer) D-6
ID (Identifizierung) D-7

Datenübertragungsformat D-9
Datenübertragungsformat im 550-Protokoll D-9
Datenübertragungsformat im 560-Protokoll D-10
Erläuterungen zu den Parametern des Befehls „DA“ D-14
Problemlösung A-9
RS-232-Schnittstelle D-19
Übersicht D-2

Drehzahl
Problemlösung A-8

Drehzahl der Zentrifugalblutpumpe 9-2, 9-3

Drehzahlregler 2-6
Komponenten 4-5
Mechanische Sperre 5-3
Unabhängige Funktion 9-2

Druck
Blinkende Striche 5-8
Blinkende Werte 5-8
Überwachung 5-8

Druckluft-T-Stück 6-23

Druckmessumformer
Nullabgleich 4-7

Druckmessumformeranschlüsse 2-4

Drucküberwachung
Anschließen an das Grundgerät 4-6
Dreiwegehahn 4-6
Flüssigkeitssperre 4-6

Drucküberwachungsanzeigen 2-11

Druckwarngrenzwerte 2-13
Einstellen 4-9

Druckwerte
Bereich 5-8

E

Einrichtungsbildschirm
Bildschirm verlassen (Schaltfläche) 2-9
Speichern der Einstellungen 3-15
Übersicht 2-8

Einschalt-/Bereitschaftsschalter 2-2

Einstellbildschirm
Bildschirm verlassen (Schaltfläche) 2-13

Drucküberwachung 2-13
Flussüberwachung 2-13
Übersicht 2-12

Einstellung der Druckwarngrenzwerte (Schaltflächen) 2-13

Einstellung der Flusswarngrenzwerte (Schaltflächen) 2-13

Einstellung der Zeitnehmer (Schaltflächen) 2-13

Einstellung des Bildschirmkontrasts (Schaltfläche) 2-14

Elektrokauter
Störung der Anzeigen der Bedieneinheit 5-5

Erklärungen zu elektromagnetischen Emissionen und zur Störfestigkeit 2-16

F

Fluss
Bestimmung des Flusses B-2
Flussüberwachung mithilfe des Grundgeräts 5-5

Flussbalkengrafik 2-10

Flussbereich A-4

Flussmesseinsatz 1-2

Flussmessumformer
Anschließen am Grundgerät 3-6
Einsetzen des Einsatzes 4-11
Korrektur eines negativen Flussmesswerts 4-14
Modell für adulte Patienten 4-11
Modell für pädiatrische Patienten 4-11
Montage auf einem Ständer 3-7
Nullabgleich 4-12
Problemlösung A-6

Flussmessumformeranschluss 2-4

Flussrate 9-4, B-2
Abhängigkeiten 5-2
Anzeige 5-4
Blinkende Striche 5-5
Blinkende Werte 5-5
Einstellen 5-2
Überwachung 5-4
Zulässiger Mindestwert 5-4

Flusswarngrenzwerte 2-13
Einstellen 4-16

Flusszielwert 2-10
Definition 4-17

Festlegen 4-17

G

Grundgerät 1-2
Abmessungen 2-14
Anzeige 2-3
Bedieneinheitanschluss 2-4
Front 2-2
Montagesockel für die Bedieneinheit 2-3, 3-2
Reinigung 7-2
Rückseite 2-4
Verwendung der Anzeige des Grundgeräts anstelle der Bedieneinheit 9-2
Warnhinweis 7-2

Grundgerät/Anzeige
Einstellen des oberen Flussalarmgrenzwerts 9-4
Einstellen des unteren Flussalarmgrenzwerts 9-5
Fehlerstatus 9-5
Nullabgleich der Flussrate 9-4
Systemstatus 9-3
Übersicht über die Bildschirme 9-2

H

Handkurbel 1-2, 1-3
Eigenschaften 8-5
Komponenten 8-6
Montage und Verwendung der Handkurbel Modell 150 8-7
Überprüfen der Handkurbel 7-6
Funktionsprüfung 7-6
Sichtprüfung 7-6
Verwendung in einem Notfall 8-4

Handshake (Optionsfelder) 2-9

Hauptbildschirm
Einstellbildschirm (Schaltfläche) 2-11
Übersicht 2-9

Herzindex
Eingegebener Wert 2-13
Gemessener Wert 2-10

I

Indikatoren für Flusswarngrenzwerte 2-10

K

KOF-Algorithmus
Auswahl 2-13
Formeln 4-17

Komponenten der Konsole 1-2, 1-3
Anschließen der Komponenten der Konsole 3-2

Konsole 1-3
Allgemeine Beschreibung 2-2
Einschalten 3-8
Komponenten 1-2, 1-3
Reinigung 7-2
Reserve-Konsole 8-4
Systemausfall 8-4
Wartung 7-3

Kontraindikationen 1-3

Kurzanleitung A-2

L

Leerlaufdrehzahlanzeige 2-11

Leerlaufeinstellung (Schaltfläche) 2-14

Leerlaufmodus
Änderungen im Bildschirm 6-16
Aufheben 6-19

Lüfter 2-5

M

Messumformer
Reinigen des Flussmessumformers 7-2

Mitteilungsfeld zum Systemstatus 2-10

N

Negativer Fluss A-8

Netzkabel 7-4, 8-3, A-5
Anschluss 3-8

Netzkabelanschluss 2-5

Netzschalter 2-4, 3-8, 7-4, 8-3, A-3, A-9

Netzspannung 8-4

Ausfall 8-3
Ausfallwarnung 5-9
Warnung 2-5, 7-2

Netzstromversorgung
Problemlösung A-5

Nullabgleich der Drucküberwachung (Schaltflächen) 2-13

Nullabgleich der Flussüberwachung (Schaltfläche) 2-13

Numerische Drehzahlanzeige 2-11

Numerische Flussanzeige 2-10

O

Optionsfelder für den Zeitnehmermodus 2-13

Optionsfelder für die Zeiteinheit 2-13

P

Pegelerkennungssystem
Komponenten 6-3
Überprüfen der Funktionsfähigkeit 6-9

Pegelsensoren
Abnehmen vom Reservoir 6-10
Anbringen am Reservoir 6-4
Anschließen am Grundgerät 6-3
Konfiguration: Leerlauf 6-7
Konfiguration: Nur Alarm 6-6
Konfiguration: Nur Warnmeldung 6-6
Konfiguration: Stopp 6-7
Konfigurieren 6-5
Statussymbole 6-9

Pumpenmotor 1-2, 1-3, A-5
Anschließen am Grundgerät 3-5
Warten des Pumpenmotors 7-2

Pumpenstopp
Änderungen im Bildschirm 6-19
Neustart der Pumpe 6-20

R

Retrograder Fluss 8-2
Verhinderung 5-5

Rückfluss-Alarm 6-32

S

Schlauchpumpe 8-4
Verwendung in einem Notfall 8-8

Schnittstellenmodul
Anschließen am Grundgerät 6-22
Montage an einem Ständer 6-21

Serielle Schnittstelle
Einstellung der Parameter 3-15

Serviceprotokoll
Funktion 5-8

Serviceprotokoll (Schaltfläche) 2-11

Sicherheitssysteme 1-2
Leerlauf-/Anhaltevorgang 6-16
Problemlösung A-10
Übersicht 6-2

Sicherungshalter 2-4

Sprachauswahl 3-12

Sprachauswahl (Schaltfläche) 2-9

Standardeinstellungen 2-16

Stromversorgung (Schaltfläche) 2-11, 8-3
Stummschalten des Warntons 5-9

Systemstatusanzeigen 2-4, 2-10, 4-2
Gelbe Kontrollleuchte 4-2
Grüne Kontrollleuchte 4-2
Rote Kontrollleuchte 4-2

T

Technische Daten 2-14

Typenschild 2-4

V

Versionen (Schaltfläche) 2-9

Viskosität B-2

W

Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen 1-4

Z

Zeitnehmer
- Abwärts zählen 4-19
- Aufwärts zählen 4-19
- Einrichtung 4-19
- Pause-Schaltfläche 5-6
- Rücksetz-Schaltfläche 5-6
- Start-Schaltfläche 5-6
- Verwendung 5-6

Zeitnehmeranzeigen 2-11

Medtronic

Alleviating Pain · Restoring Health · Extending Life

Europa

Europa / Afrika / Naher Osten
Medtronic International Trading Sàrl
Route du Molliau 31
Case Postale 84
CH-1131 Tolochenaz
Schweiz
Internet: www.medtronic.co.uk
Tel.: +41 21 802 7000
Fax: +41 21 802 7900

Autorisierte Vertretung für das Gebiet der Europäischen Union / Vertrieb
Medtronic B.V.
Earl Bakkenstraat 10
6422 PJ Heerlen
Niederlande
Tel.: +31 45 566 8000
Fax: +31 45 566 8668

Asien und Pazifischer Raum

Japan
Medtronic Japan
Comodio Shiodome 5F
2-14-1 Higashi-Shimbashi, Minato-ku
Tokio 105-0021
Japan
Tel.: +81 3 6430 2011
Fax: +81 3 6430 7140

Australien
Medtronic Australasia Pty. Ltd.
Geschäftsadresse:
97 Waterloo Road
North Ryde NSW 2113
Postadresse:
PO Box 945
North Ryde NSW 1670
Australien
Tel.: +61 2 9857 9000
Fax: +61 2 9878 5100

Asien
Medtronic International Ltd.
Suite 1602 16/F, Manulife Plaza
The Lee Gardens, 33 Hysan Avenue
Causeway Bay
Hongkong
Tel.: +852 2891 4068
Fax: +852 2591 0313

Amerika

Lateinamerika
Medtronic Latin America
3750 NW 87th Avenue
Suite 700
Miami, FL 33178
Tel.: +1 305 500 9328
Fax: +1 786 709 4244

Kanada
Medtronic of Canada Ltd.
6733 Kitimat Road
Mississauga, Ontario L5N 1W3
Tel.: +1 905 826 6020
Fax: +1 905 826 6620
Gebührenfreie Rufnummer in Kanada:
+1 800 268 5346

Vereinigte Staaten
Hersteller
Medtronic, Inc.
710 Medtronic Parkway
Minneapolis, MN 55432-5604
USA
Internet: www.medtronic.com oder
www.perfusionsystems.com
Tel.: +1 763 391 9000
Fax: +1 763 391 9100
Gebührenfreie Rufnummer in den USA:
+1 800 433 4311 (Technischer Support)
+1 800 854 3570 (Kundendienst)

© Medtronic, Inc. 2008
Alle Rechte vorbehalten

M933413A003 Rev. A

M933413A003