

Aquarius-System

Blutreinigungsverfahren
mittels Regionaler Citrat-Antikoagulation
und/oder Antikoagulation mit Heparin



Information

Diese Gebrauchsanweisung gilt für das Aquarius-Hämofiltrationssystem mit Aquarius⁺-Software (RCA) und Platinum-Software (Regulär). Die Aquarius⁺-Software bietet den höchsten Erweiterungsgrad, einschließlich der Funktion „Regionale Citrat-Antikoagulation“.

Dieses Dokument enthält Anweisungen, die zum ordnungsgemäßen Betrieb des Aquarius-Systems notwendig sind. Es ist jedoch kein Leitfaden für die Durchführung der mit dem System möglichen Verfahren.

Die Sicherheit und Wirksamkeit von Behandlungsverfahren mit dem Aquarius-System hängt wesentlich von den medizinischen Fähigkeiten und dem Wissen des behandelnden Arztes und des Pflegepersonals ab. Daher muss sich die technische Kompetenz in der Bedienung des Aquarius-Systems mit einem soliden Verständnis der entsprechenden medizinischen Verfahren ergänzen.

Der Bediener muss das Aquarius-System immer in Übereinstimmung mit den Angaben in dieser Gebrauchsanweisung und nach Abschluss der entsprechenden Schulung vom Hersteller betreiben. Die Behandlung muss in Übereinstimmung mit den jeweils vom Arzt verordneten Verfahren stehen.

Das Aquarius-System muss von einem vom Hersteller zertifizierten Techniker installiert werden.

AquariusTM, AccusolTM, AquamaxTM und AquasetTM sind Marken von NIKKISO Co. Ltd.

Inhaltsverzeichnis

1	Zur Verwendung der Gebrauchsanweisung	1-1
1.1	Aufbau.....	1-1
1.2	Symbole.....	1-3
1.3	Abkürzungen und Begriffe.....	1-6
1.3.1	Organisationen.....	1-6
1.3.2	Maßeinheiten.....	1-6
1.3.3	Spezialbegriffe.....	1-7
1.4	Verwandte Publikationen.....	1-8
2	Verwendungszweck.....	2-1
2.1	Zweckbestimmung.....	2-1
2.1.1	Nutzen der Verwendung des Aquarius-Hämofiltrationssystems	2-1
2.2	Anwendungsbereich – Indikationen	2-1
2.3	Kontraindikationen.....	2-2
2.4	Nebenwirkungen	2-2
2.5	Warnungen	2-5
3	Einstieg in das Aquarius-System.....	3-1
3.1	Aufstellung.....	3-1
3.2	Installation	3-1
3.3	Material: Einwegartikel.....	3-1
3.4	Übersicht über Einwegartikel	3-5
3.4.1	Aqualine RCA / Aqualine S RCA-Schlauchleitung	3-5
3.4.2	Aqualine/Aqualine S-Schlauchleitung	3-6
3.5	Verwendete Materialien.....	3-7
3.6	Transport und Aufbewahrung.....	3-7
3.7	Verpackung.....	3-8
3.8	Service und Wartung	3-8
4	Einführung in das Aquarius-System	4-1
4.1	Allgemeine Beschreibung der Maschine	4-1
4.1.1	Konfigurationen des Aquarius-Systems.....	4-2
4.2	Anwendungsgebiete – Übersicht	4-8
4.3	Etikettierung.....	4-10
4.3.1	Typenschild	4-10
4.3.2	Filtratwaage.....	4-11
4.3.3	Substitutwaage	4-11
4.3.4	Citratwaage/-pumpe.....	4-11

4.3.5	Calciumwaage/-pumpe.....	4-12
4.3.6	Sicherungen	4-12
4.3.7	Potenzialausgleichsleiter	4-12
4.3.8	Schutzleiter	4-12
4.3.9	Verpackungskennzeichnung	4-13
4.3.10	Optische Datenausgabe/RS232-Port.....	4-13
4.3.11	Farbkodierung des Aqualine-Schlauchsets	4-14
4.3.12	Vorderseite – Overlay für Aquarius RCA.....	4-15
4.3.13	Vorderseite – Overlay für Aquarius Regulär	4-16
4.4	Betriebsarten (Modi)	4-17
4.4.1	Systemtest	4-17
4.4.2	Systemtest fehlgeschlagen.....	4-17
4.4.3	Vorbereitung.....	4-17
4.4.4	Spülen	4-17
4.4.5	Druck- und Klemmentest.....	4-17
4.4.6	Rezirkulation	4-18
4.4.7	Anschließen des Patienten	4-18
4.4.8	Geregelter Start	4-18
4.4.9	Behandlung	4-19
4.4.10	Ablegen des Patienten	4-20
4.4.11	Beenden der Behandlung.....	4-20
4.5	Bedienkonzept	4-20
4.5.1	Anzeigebildschirm – Aquarius-System mit Aquarius ⁺ -Software	4-21
4.5.2	Anzeigebildschirm – Aquarius-System mit Platinum-Software.....	4-22
4.5.3	Betriebsstatusanzeige	4-22
4.5.4	Funktionstaste „Ton aus“ (Ton unterbrochen).....	4-23
4.5.5	Funktionstaste „Klemme auf“.....	4-23
4.5.6	Hauptauswahltaaste	4-23
4.5.7	Funktionstaste „Behandlung“	4-24
4.5.8	Funktionstaste „Blutpumpe“ mit Zurücksetzfunktion.....	4-24
4.5.9	Citrat- und Calciumstatusindikatoren (LEDs).....	4-24
4.6	Sicherheitskonzept	4-25

5 Durchführen einer Behandlung mit dem Aquarius-System..... 5-1

5.1	Vorbereiten des Aquarius-Systems.....	5-1
5.1.1	Schalter EIN.....	5-1
5.1.2	Eingabe von Datum und Zeit.....	5-3
5.1.3	Modus „Vorbereitung“ – Auswahl einer Behandlung	5-5
5.1.4	Modus „Vorbereitung“ – Auswahl des Schlauchsets	5-6
5.1.5	Modus „Vorbereitung“ – Installation von Schlauchset und leeren Beuteln	5-7
5.1.6	Modus „Vorbereitung“ – Installation von Filter, Beuteln und Anschluss der Leitungen	5-13
5.1.7	Modus „Vorbereitung“ – Auswahl der Antikoagulation.....	5-17
5.1.8	Modus „Vorbereitung“ – Antikoagulation mit HEPARIN.....	5-19
5.1.9	Modus „Vorbereitung“ – Antikoagulation mit CITRAT (nur Aquarius ⁺).....	5-21
5.1.10	Modus „Vorbereitung“ – Antikoagulation mit CITRAT und HEPARIN (nur Aquarius ⁺).....	5-26
5.1.11	Modus „Vorbereitung“ – Kein Antikoagulans	5-27
5.2	Automatische Entgasungseinheit (ADU) – Spülen und Verwenden	5-28
5.2.1	Allgemeine Beschreibung der ADU	5-28

5.2.2	Installation der Aqualine-Schläuche	5-29
5.2.3	Spülen	5-30
5.2.4	Betriebsmodus	5-31
5.2.5	ADU-Alarme und -Steuerungen.....	5-31
5.3	Modus „Spülen“ – Spülen des Aquarius-Systems	5-31
5.3.1	Reguläres Spülen	5-31
5.3.2	Spülen bei Auswahl von RCA.....	5-34
5.3.3	Modus „Spülen“ – Meldung „Inkorrekter Aqualine-Typ ausgewählt“ oder „Klemme geschlossen“	5-37
5.3.4	Modus „Spülen“ – Spülen wiederholen	5-37
5.4	Druck- und Klemmentest.....	5-39
5.5	Modus „Rezirkulation“ – Rezirkulation von Kochsalzlösung.....	5-42
5.6	Programmierung – Eingeben von Patientenparametern	5-44
5.6.1	Hinweis für auf 0 ml/h programmierte Antikoagulans-Flussraten	5-48
5.7	Anlegen starten – Anlegen des Patienten	5-48
5.7.1	Anlegen mit Aderlass	5-51
5.7.2	Anlegen ohne Aderlass.....	5-53
5.8	Modus „Behandlung“ – Beschreibung von Funktionen während der Behandlung	5-56
5.8.1	Modus „Geregelter Start“ – Beschreibung (nur Aquarius ⁺).....	5-56
5.8.2	Modus „Behandlung“	5-57
5.8.3	Datenspeicher.....	5-58
5.8.4	Rezirkulation.....	5-60
5.8.5	Behandlung beenden.....	5-62
5.8.6	Spritze wechseln	5-62
5.8.7	Therapie ändern	5-64
5.8.8	Bildschirm „Weitere Informationen“	5-66
5.8.9	Therapieziel erreicht.....	5-69
5.8.10	Beendigung der Behandlung aufgrund maximaler Betriebszeit.....	5-70
5.9	Trennung der arteriellen und der venösen Schlauchleitung – Ablegen des Patienten	5-71
5.10	Sichere Entfernung des Aqualine-Schlauchsets	5-75
5.10.1	Anweisungen zum Verringern des Drucks	5-77
5.11	Therapiemodi des Aquarius-Systems	5-79
5.11.1	SCUF (langsame kontinuierliche Ultrafiltration)	5-80
5.11.2	CWH (Continuous Venovenous Hemofiltration / kontinuierliche venovenöse Hämodilution)	5-82
5.11.2.1	Reguläre CWH-Prädilution	5-82
5.11.2.2	Reguläre CWH-Postdilution.....	5-84
5.11.2.3	Reguläre CWH-Prä- und Postdilution	5-85
5.11.2.4	CWH-Prädilution mit RCA	5-86
5.11.2.5	CWH-Postdilution mit RCA	5-87
5.11.2.6	Patientenparameter für CWH-Behandlungen	5-89
5.11.2.7	Beutelwechsel.....	5-91
5.11.2.8	Antikoagulanswechsel.....	5-91
5.11.3	CWHD (Continuous Venovenous Hemodialysis; kontinuierliche venovenöse Hämodialyse) ...	5-92
5.11.3.1	Reguläre CWHD	5-92
5.11.3.2	CWHD mit RCA	5-94
5.11.3.3	Beutelwechsel.....	5-97
5.11.4	CWHDf (Continuous Venovenous Hemodiafiltration / kontinuierliche venovenöse Hämodiafiltration)	5-97

5.11.4.1	Beutelwechsel	5-100
5.11.5	TPE (Therapeutic Plasma Exchange / therapeutischer Plasmaaustausch)	5-100
5.11.5.1	Regulärer TPE	5-101
5.11.5.2	TPE mit RCA.....	5-102
5.11.5.3	Patientenparameter für TPE-Behandlungen	5-103
5.11.5.4	Beutelwechsel	5-105
5.11.6	Hämoperfusion (Blutentgiftung).....	5-106

6 Alarme und Meldungen..... 6-1

6.1	Beschreibung des Alarmsystems.....	6-1
6.1.1	Klassifizierung der Alarme.....	6-2
6.1.2	Alarme mit Bezug auf den Blutkreislauf.....	6-2
6.1.3	Aquarius-Substitut-Heizung	6-2
6.1.4	Alarme im Flüssigkeitskreislauf (Filtrat, Substitut, Dialysat) - Bilanz.....	6-3
6.1.5	Total Fluid Loss (TFL) Management/Management der Gesamtabnahme.....	6-3
6.1.6	Alarme des Citrat/Calcium-Kreislaufs	6-5
6.1.7	Programm zum Anhalten der Blutpumpe	6-5
6.2	Alarme, Meldungen, Systemfehler und Möglichkeiten zur Behebung.....	6-5
6.2.1	Alarme.....	6-5
6.2.2	Meldungen.....	6-25
6.2.3	Systemfehler.....	6-32

7 Reinigung und Desinfektion 7-1

7.1	Reinigung	7-1
7.2	Desinfektion	7-1

8 Richtlinie und Herstellererklärung – Elektromagnetische Emissionen. 8-1

8.1	Sicherheitsvorschriften – Elektromagnetische Kompatibilität	8-1
8.2	Richtlinie und Herstellererklärung – Elektromagnetische Emissionen und Immunität....	8-2
8.3	Emissionsklasse, Gruppe und Störfestigkeitspegel.....	8-5

9 Technische Daten..... 9-1

9.1	Abmessungen und Gewicht.....	9-1
9.2	Stromversorgung.....	9-1
9.3	Elektrische Sicherheit	9-1
9.4	Betrieb bei Stromausfall.....	9-2
9.5	Technische Daten einzelner Komponenten.....	9-3
9.6	Leistungsdaten des Heizelements.....	9-10

10 Abfallentsorgung..... 10-1

11 Garantie und Haftung 11-1

12 Literaturhinweise 12-1



1 Zur Verwendung der Gebrauchsanweisung



Das Aquarius-System darf nur gemäß den in dieser Gebrauchsanweisung aufgeführten Verfahren und nur durch ausgebildetes und qualifiziertes Fachpersonal betrieben werden.

Die Anwendung von Betriebs- oder Wartungsverfahren oder Zubehörteilen, die von den Veröffentlichungen bzw. Empfehlungen des Herstellers abweichen, kann zu Verletzungen oder zum Tod des Patienten führen.



Im allgemeinen Fließtext dieser Gebrauchsanweisung wird das Aquarius-Gerät als „Aquarius-System“ bezeichnet. Dies beinhaltet das Aquarius-Hämofiltrationssystem mit Aquarius⁺-Software (RCA) und Platinum-Software (Regulär).

Bestimmte Beschreibungen der Gerätevarianten werden entsprechend durch die Hinweise „RCA/Aquarius⁺“ oder „Regulär/Platinum“ gekennzeichnet.

1.1 Aufbau

Die Gebrauchsanweisung ist in 12 Kapitel unterteilt.

Kapitelüberschrift	Inhalt
1 – Zur Verwendung der Gebrauchsanweisung	Dieses Kapitel beschreibt den Aufbau und Inhalt dieses Dokuments.
2 – Verwendungszweck	Dieses Kapitel beschreibt den Verwendungszweck, die Indikationen, die Kontraindikationen, und allgemeine Warnungen des Aquarius-Systems.
3 – Erste Schritte mit dem Aquarius-System	In diesem Kapitel werden alle Sicherheitshinweise und Anweisungen zur Inbetriebnahme des Aquarius-Systems beschrieben.
4 – Einführung in das Aquarius-System	Dieses Kapitel beschreibt das Aquarius-System.
5 – Durchführen einer Behandlung mit dem Aquarius-System	Dieses Kapitel beschreibt die Schritte zum Einschalten des Aquarius-Systems, Spülen des Systems, Anlegen des Patienten, Durchführung der Behandlung und Beenden der Behandlung.
6 – Alarmer und Meldungen	In diesem Kapitel werden die vom Aquarius-System generierten Alarmer und Meldungen beschrieben. Für jeden Alarm sind die möglichen Ursachen und Abhilfemaßnahmen aufgeführt.
7 – Reinigung und Desinfektion	In diesem Kapitel werden die Reinigungs- und Desinfektionsanweisungen für das Aquarius-System beschrieben.
8 – Richtlinie und Herstellererklärung – elektromagnetische Emissionen	Beschreibt die Einhaltung der EMV-Normen.
9 – Technische Daten	Enthält die technischen Daten des Aquarius-Systems.

Kapitelüberschrift	Inhalt
10 – Abfallentsorgung	Informationen zur Entsorgung des Aquarius-Systems und seiner Komponenten.
11 – Garantie und Haftung	In diesem Kapitel befinden sich Angaben bezüglich Garantie und Haftung.
12 – Literaturhinweise	Literatur, die zur Erstellung dieser Publikation herangezogen wurde.

1.2 Symbole

Die folgenden Symbole werden verwendet, um Warnungen und Vorsichtshinweise sowie zusätzliche Informationen hervorzuheben.

Symbol	Bedeutung
	Dieses Symbol weist auf eine „ Warnung “ hin. „ Warnungen “ werden verwendet, um den Leser auf eine Situation hinzuweisen, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann.
	Dieses Symbol weist auf einen „ Vorsichtshinweis “ hin. „ Vorsichtshinweise “ weisen den Leser auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu leichten bis mittelschweren Verletzungen des Bedieners oder des Patienten oder zu Schäden am Gerät und anderen Gegenständen führen kann.
	Dieses Symbol bedeutet, dass der rechts daneben stehende Text Angaben enthält, die zum vollen Verständnis der folgenden Verfahren notwendig sind.
	Dieses Symbol weist auf zusätzliche Informationen hin.

Die folgenden Symbole werden in dem Text verwendet, um die Verständlichkeit des Dokuments zu verbessern.

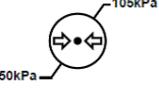
Symbol	Bedeutung
	Dieses Symbol verweist auf eine unabhängige Maßnahmenaufforderung.
Schritt 1: 1. 2. 3. Schritt 2: Schritt 3:	Diese Symbole verweisen auf eine nummerierte Maßnahmenaufforderung. Die Maßnahmen werden eine nach der anderen erläutert.
	Dieses Symbol verweist auf das Ergebnis einer Maßnahmenaufforderung.

Die folgende Darstellung der Schlauchleitungen wird in den Flussdiagrammen verwendet.

Symbol	Bedeutung
	Eine durchgezogene Linie verweist auf eine aktive Schlauchleitung.
	Eine gestrichelte Linie verweist auf eine nicht aktive Schlauchleitung.

Die folgenden Symbole werden auf/in dem Aquarius-System verwendet.

Symbol	Bedeutung
	Taste „Ton aus“ (Ton unterbrochen)
	LED/Taste „Klemme“. Mit dieser Taste wird der Luftdetektor zurückgesetzt oder die venöse Klemme geöffnet.
	LED/Taste „Behandlung“. Mit dieser Taste wird die Behandlung gestartet oder angehalten.
	LED/Taste „Blutpumpe“ Mit dieser Taste wird die Blutpumpe gestartet oder angehalten.
	Filtratwaage (gelber Punkt)
	Substitutwaage (grüner Punkt)
	Citratwaage (schwarzer Punkt)
	Calciumwaage (weißer Punkt)
~	Wechselstrom
	Potenzialausgleichsleiter
	Schutzleiter
	Schutzklasse gegen Stromschlag: Typ B
	Herstellungsjahr
	Hersteller
	Separate Entsorgung von elektrischen und elektronischen Geräten
	Das Produkt entspricht der Richtlinie 93/42/EWG der Europäischen Union über Medizinprodukte. 0123 ist die Identifikationsnummer der benannten Stelle TÜV SÜD Product Service
	Gerät ist ein Medizinprodukt
	Nichtkondensierend
	Luftfeuchtigkeitsbereich für Transport und Aufbewahrung des Produkts (von 30 bis 80 %)

Symbol	Bedeutung
	Temperaturbereich für Transport und Aufbewahrung (von -5 bis +45 °C)
	Druckbereich für Transport und Aufbewahrung (von 50 bis 105 kPa)
IPX1	IP: Schutz vor eindringendem Wasser X: Schutz vor unbeabsichtigtem Kontakt mit elektrischen oder sich bewegenden Teilen, kein Schutz vor Eintritt von festen Fremdkörpern 1: Schutzgrad vor eindringendem Wasser: Schutz vor senkrechtem Tropfwasser
	Gebrauchsanweisungen befolgen
	Verweist auf Einhaltung von kanadischen und US-amerikanischen Anforderungen hinsichtlich Gefahren durch elektrischen Schock, Feuer oder mechanische Risiken in Übereinstimmung mit UL 60601-1 in der derzeit veröffentlichten Version sowie CAN/CSA-C22.2 Nr. 601.1-M90.
	In der Nähe von mit diesem Symbol gekennzeichneten Geräten kann es zu Störungen kommen.
	Oben (Verpackungskennzeichnung)
	Zerbrechlich (Verpackungskennzeichnung)
	Vor Nässe schützen (Verpackungskennzeichnung)
	Nicht von der Palette entfernen
	Installation vor Gebrauch nur durch zugelassenen Techniker
	Symbol Umweltverschmutzungskontrolle (China)
Hämofiltrations-system	Allgemeiner Geräte-name nach der Global Medical Device Nomenclature (GMDN)

1.3 Abkürzungen und Begriffe

1.3.1 Organisationen

Abkürzung	Bedeutung
AAMI	Association for the Advancement of Medical Instrumentation.
CSA	Canadian Standards Association. Diese Kennzeichnung bedeutet, dass das Produkt den Normen der Canadian Standards Association entspricht.
TÜV	Technische Überwachungs-Vereine (benannte Stelle und Prüfungslabore).
UL	Underwriters' Laboratories. Diese Kennzeichnung bedeutet, dass das Produkt den Normen der Underwriters' Laboratories entspricht.

1.3.2 Maßeinheiten

Abkürzung	Bedeutung
A	Ampere (Einheit der Stromstärke)
°C	Grad Celsius
cm	Zentimeter
°F	Grad Fahrenheit
h	Stunde
Hz	Hertz (Einheit der Frequenz)
kg	Kilogramm
kPa	Kilopascal
l	Liter
min	Minute
ml/h	Milliliter pro Stunde
ml/min	Milliliter pro Minute
mmHg	Millimeter-Quecksilbersäule (Einheit des Druckes)
mmol/l	Millimol pro Liter
s	Sekunde
V	Volt

1.3.3 Spezialbegriffe

Begriff	Bedeutung
ACD-A	Acid-Citrate-Dextrose Formulierung A
ADU	Automatic Degassing Unit (Automatische Entgasungseinheit)
Arterielle Leitung	Der Schlauch, der Blut vom Patienten liefert
Bediener	In der Bedienung des Aquarius-Systems geschultes medizinisches Personal.
Bilanzpumpen	Prä- und Postdilutionspumpe, Filtrationspumpe
BLD	Blutleckdetektor
CE	Conformité Européenne. Diese Kennzeichnung bedeutet, dass das Produkt einer entsprechenden Vorschrift der Europäischen Union entspricht.
Citratdosis	Citratkonzentration im Blut
CRRT	Continuous renal replacement therapies (kontinuierliche Nierenersatztherapien)
CWH	Continuous venovenous hemofiltration (kontinuierliche venovenöse Hämofiltration)
CWHD	Continuous venovenous hemodialysis (kontinuierliche venovenöse Hämodialyse)
CWHDF	Continuous venovenous hemodiafiltration (kontinuierliche venovenöse Hämodiafiltration)
EKG	Elektrokardiogramm
EP	Europäisches Arzneibuch
FFP	Fresh Frozen Plasma (gefrorenes Frischplasma)
Filtrationsfraktion	Verhältnis zwischen Flüssigkeitsentzug und Blutfluss
Gesamtabnahme	Menge der Flüssigkeit, die dem Patienten entzogen wurde
Hämofilter	Für Albumin praktisch undurchlässiger Filter, benutzt bei der Hämofiltration benutzt.
Hämo-perfusion (HP)	Blutfiltration mittels Adsorption
Hypervolämie	Name des medizinischen Zustands bei Flüssigkeitsüberschuss im Blut
Hypovolämie	Name des medizinischen Zustands bei Abfall des Blutplasmas
i.v.	Intravenös
IFU	Instructions for Use (Gebrauchsanweisung)
K_{Uf}	Ultrafiltrationskoeffizient
Nierendosis	Behandlungsdosis im Verhältnis zum Blutgewicht des Patienten
P.-Drop	Druckabfall
POST	Pre-operational System Test (Systemtest vor Betrieb)
RCA	Regionale Citrat-Antikoagulation
SCUF	Slow continuous ultrafiltration (langsame kontinuierliche Ultrafiltration)
TMP	Transmembrandruck

Begriff	Bedeutung
TPE	Therapeutischer Plasmaaustausch
UF	Ultrafiltration
Umsatzrate	Die Summe der programmierten Abnahmerate und der Substituatraten (Prä- und Postdilution)
Venöse Leitung	Schlauchleitung mit Blut zum Patienten

1.4 Verwandte Publikationen



Servicehandbuch für das Aquarius-System enthält Informationen zur Konfiguration des Instruments, zum Testen und Kalibrieren aller Systeme (inklusive Sicherheitssysteme), die vorgeschriebene regelmäßige Wartung, benötigte Diagramme und Ersatzteillisten.



Wenden Sie sich bitte an Ihre Servicevertretung, um festzustellen, ob eine neuere Version der Gebrauchsanweisung für das Aquarius-System verfügbar ist.

2 Verwendungszweck

2.1 Zweckbestimmung

Das Aquarius-System ist für kontinuierliche Nierenersatztherapien (Continuous Renal Replacement Therapies, CRRT) zur Behandlung von Patienten mit akutem Nierenversagen oder Überwässerung indiziert.

Darüber hinaus kann das Aquarius-System zum therapeutischen Plasmaaustausch (Therapeutic Plasma Exchange, TPE) und zur Hämoperfusion eingesetzt werden.

2.1.1 Nutzen der Verwendung des Aquarius-Hämofiltrationssystems

Die folgenden Nutzen werden identifiziert:

- Reduktion des Blutungsrisikos bei RCA im Vergleich zur Verwendung von Standardheparin
- Reduktion von Bluttransfusionen bei RCA im Vergleich zur Verwendung von Standardheparin
- Reduktion der Verwendung von Heparin
- Progression der Nierenerholung bei CRRT im Vergleich zu SLED (Dauerdialyse mit niedrigem Wirkungsgrad)
- Keine Anreicherung von LMWH (niedermolekulares Heparin) während CVWH
- Rückgang der Werte von Procalcitonin, hs-CRP (hochempfindliches c-reaktives Protein) und TXB2 (Thromboxan B2)
- Eliminierung von Plasmalaktat durch CVWH
- Verlängerung der Filterlaufzeit

2.2 Anwendungsbereich – Indikationen

Das Aquarius-System steuert und überwacht den extrakorporalen Blutkreislauf und den Flüssigkeitsbilanzkreislauf. Der Flüssigkeitsbilanz-Kreislauf wird definiert als Filtrat/Substitut-System in der Hämofiltration, als Filtrat/Dialysat-System in der Hämodialyse, als Filtrat/Dialysat/Substitut-System in der Hämodiafiltration, als Plasma/Substitut-System beim therapeutischen Plasmaaustausch und als Filtrat-System in der langsamen kontinuierlichen Ultrafiltration. Der Flüssigkeitsbilanz-Kreislauf ist bei der Hämoperfusion inaktiv. Die Flüssigkeitsbilanz wird durch Pumpen gesteuert und von Waagen kontrolliert.

Toxine werden aus dem Blut entfernt und die Blutzusammensetzung wird durch Filtration bzw. Adsorption im extrakorporalen Kreislauf sowie durch die Lösungen korrigiert. Das Blut wird anschließend dem Patienten zurückgegeben.

Detaillierte Informationen zu den Behandlungsverfahren sind in Kapitel 4.2 *Anwendungsgebiete – Übersicht (Seite 4-8)* dieser Gebrauchsanweisung enthalten.

Alle Therapien mit Verwendung des Aquarius-Systems müssen von einem Arzt verschrieben und durchgeführt werden, der mit diesen Therapien vertraut ist. Die verschriebene Behandlung muss von geschultem Medizinpersonal in medizinischen Einrichtungen durchgeführt werden.

Die Antikoagulation mit Citrat wird eingesetzt bei:

- CVWH mit Postdilution unter Verwendung eines calciumhaltigen Substituts sowie bei therapeutischem Plasmaaustausch (TPE) jeweils nur bei Erwachsenen.
- CVWH mit Prädilution unter Verwendung eines citrathaltigen Substituts (in bestimmten Ländern erhältlich).
- CVWH unter Verwendung eines calciumfreien Dialysats.

Die Aquarius-Heparin-Spritzenpumpe ist für die Zufuhr von Heparin in den extrakorporalen Kreislauf vorgesehen.

Die Aquarius-Citratpumpe ist für die Zufuhr von Citratantikoagulationslösung gemäß den nationalen Arzneimittelregelungen in den extrakorporalen Kreislauf vorgesehen.

Die Aquarius-Calciumpumpe ist für die Zufuhr von Calcium-Supplementierungslösung gemäß den nationalen Arzneimittelregelungen in die venöse Leitung des extrakorporalen Kreislaufs vorgesehen.

Dank der integrierten Heparin-Spritzenpumpe kann mit dem Aquarius-System bei allen Behandlungsverfahren die Antikoagulation mit Heparin durchgeführt werden. Die Heparin-Spritzenpumpe des Aquarius-Systems ist für die Zufuhr von Heparin in den extrakorporalen Kreislauf vorgesehen.

Die Anwendung des Aquarius-Systems ist begrenzt auf Patienten, die mindestens 20 kg wiegen. Das extrakorporale Blutvolumen, einschließlich des Schlauch- und Filter-Sets (in ml), darf nicht mehr als 10 % des Blutvolumens des Patienten betragen.

2.3 Kontraindikationen

Zurzeit sind keine Kontraindikationen bekannt, die mit der Anwendung des Aquarius-Systems zusammenhängen, solange es gemäß den Indikationen gebraucht wird.

Allgemein

Alle allgemeinen Nebenwirkungen und Kontraindikationen für extrakorporale Verfahren sind zu beachten. Das extrakorporale Behandlungsverfahren mit dem Aquarius-System sollte nach sorgfältiger Abwägung von Nutzen und Risiken durch den behandelnden Arzt durchgeführt werden, wenn die Patienten

- aufgrund ihres Alters und ihrer körperlichen Entwicklung oder wegen ihres klinischen Zustands nicht in der Lage sind, ein extrakorporales Behandlungsverfahren zu tolerieren,
- mit bekannter Überempfindlichkeit gegen die im extrakorporalen Kreislauf eingesetzten Substanzen reagieren,
- mit schwerer Anämie,
- mit hämorrhagischer Diathese (Blutungsneigung),
- mit Koagulopathie (Blutgerinnungsstörung) diagnostiziert sind.

Einwegartikel

Die Kontraindikationen der Einweg-Medizingeräte/-Medizinprodukte, die als Zubehör des Aquarius-Systems verwendet werden, müssen in Betracht gezogen werden. Die Bedienungsanleitungen der Medizingeräte/ Medizinprodukte müssen befolgt werden, da sie aktuelle Informationen über Anwendungsbereiche, Nebenwirkungen und Kontraindikationen des jeweiligen Einweg-Medizinprodukts enthalten.

Antikoagulation mit Citrat

In den folgenden Fällen darf eine regionale Antikoagulation mit Citrat mit dem Aquarius-System nur nach sorgfältiger Abwägung von Nutzen und Risiken durch den verantwortlichen Arzt durchgeführt werden:

- Leberinsuffizienz
- Bekannte Störung des Citrat-Metabolismus
- Überempfindlichkeit gegenüber Citrat

2.4 Nebenwirkungen

Es sind zurzeit keine Nebenwirkungen bekannt, die speziell mit dem Aquarius-System verbunden sind.

Nebenwirkungen einer Behandlung mit extrakorporalem Kreislauf

Allgemeine Nebenwirkungen, die mit dem extrakorporalen Verfahren zusammenhängen, sind folgende:

Belastung durch den extrakorporalen Kreislauf

Extrakorporale Behandlungsverfahren sind immer mit einer Belastung für den jeweiligen Patienten verbunden, was möglicherweise zu nicht spezifischen Nebenwirkungen führen könnte, wie Müdigkeit, Übelkeit, Schwitzen, Schwindel, Kopfschmerzen, niedrigem Blutdruck, Veränderungen der Pulsfrequenz, Herzrhythmusstörung, Schock, Schüttelfrost, Fieber, systemisches Entzündungssyndrom oder Blutung.

Gefäßzugang

Extrakorporale Behandlungsverfahren erfordern einen großvolumigen zentralen Venenkatheter (z. B. Shaldon-Katheter), der hauptsächlich während einer Venenpunktion angelegt wird. Eine falsch durchgeführte Venenpunktion kann zu Hämatomen, Thrombose, Hämato- oder Pneumothorax, Herzrhythmusstörungen, Nervenverletzungen, vasovagaler Reaktion und/oder Entzündungen im Gefäßbereich führen.

Blutverlust

Durch undichte Stellen oder Bildung von Blutgerinnseln (Clotting) im extrakorporalen Kreislauf kann es bei extrakorporalen Behandlungsverfahren zu Blutverlust kommen. Wenn die Therapie laut Verschreibung einen Blutfluss unter 150 ml/min vorsieht, empfehlen wir die Verwendung von Aquaset mit einer Aqualine S.

Kreislauf-Komplikationen

Extrakorporale Behandlungsverfahren können zu Kreislaufstörungen führen, wie z. B. zu einer Hypertonie und Hypotonie, die durch eine vorübergehende Flüssigkeitsverschiebung im oder aus dem extrakorporalen Kreislauf entstehen können.

Anaphylaktische Reaktion

Bei einer Unverträglichkeit des Zubehörs, des Substituats und Dialysats oder der Antikoagulanzen kann es bei extrakorporalen Behandlungsverfahren zu einer anaphylaktischen Reaktion kommen.

Nebenwirkungen der Antikoagulation mit Heparin

Die Verabreichung von Heparin kann zu Nebenwirkungen führen. Blutungen, heparininduzierte Thrombozytopenie sowie weitere allgemeine Nebenwirkungen sind zu beachten, wie: Überempfindlichkeitsreaktionen, Osteoporose, Eosinophilie, Alopezie, Hyperkaliämie, Hypoaldosteronismus.

Nebenwirkungen der Antikoagulation mit Citrat

Die Verabreichung von Citrat kann zu folgenden Nebenwirkungen führen:

Störung der Calcium-Homöostase

Die Calcium-Homöostase kann durch die Verabreichung von Citrat als Antikoagulans gestört werden. Eine vorübergehende Senkung des systemischen ionisierten Calciums im Blut kann die Folge sein.

Citrat-Intoxikation

Die Anzeichen und Symptome einer Citrat-Intoxikation beginnen mit einer Parästhesie, einem „Kribbeln“ um den Mund herum oder an den Extremitäten. Dann folgen schwere Reaktionen wie Frösteln, Magenkrämpfe oder Druckgefühl in der Brust und schwerwiegendere Reaktionen wie Hypotonie und mögliche Herzrhythmusstörungen. Patienten mit Hypothermie, eingeschränkter Leber- oder Nierenfunktion oder einem durch eine Grunderkrankung verursachten niedrigen Calciumspiegel neigen häufig zu einer Citrat-Intoxikation.

Hypocalcämie

Eine Hypocalcämie liegt vor, wenn der Serumcalciumspiegel unter 8,2 mg/dl (2,05 mmol/l) oder der Spiegel des ionisierten Calciums unter 4,4 mg/dl (1,1 mmol/l) liegt. Eine schwere Hypocalcämie ist definiert als ein Serumcalciumspiegel von unter 1,8 mmol oder ein Spiegel des ionisierten Calciums von unter 0,9 mmol/l.

Hypokaliämie

Hypokaliämie ist definiert als ein Elektrolyt-Ungleichgewicht, das durch einen niedrigen Kaliumspiegel (< 3,6 mmol/l) im Blutserum gekennzeichnet ist.

Hyperkaliämie

Hyperkaliämie ist definiert als ein Elektrolyt-Ungleichgewicht, das durch einen erhöhten Kaliumspiegel (> 5,0 mmol/l und > 5,4 mmol/l bei Kindern) im Blutserum gekennzeichnet ist.

Hypernatriämie

Eine Hypernatriämie kann durch eine hohe nicht physiologische Natriumkonzentration in der Citratlösung verursacht werden.

Azidose

Eine Azidose unter einer Antikoagulation mit Citrat kann folgende Ursachen haben:

- Citratkumulation
- Ungleichgewicht zwischen Blutfluss und Filtratfluss (hoher Blutfluss, niedriger Filtratfluss)
- Hohe Citratdosis (hoher Citratfluss, niedriger Blutfluss)
- Hoher Blutfluss

Metabolische Alkalose

Natrumcitrat wird zu Bicarbonat und Kohlendioxid verstoffwechselt und kann zu einer metabolischen Alkalose führen.

Nebenwirkungen der Elektrolytsupplementierung

Die Elektrolytsupplementierung kann folgende Nebenwirkungen haben:

Hypocalcämie

Eine ungenügende Calciumsupplementierung kann zu der oben beschriebenen Hypocalcämie führen.

Hypokaliämie

Eine ungenügende Kaliumsupplementierung kann zu der oben beschriebenen Hypokaliämie führen.

Hypercalcämie

Die Folgen einer überdosierten Calciumsupplementierung durch eine zu hohe Calciumkonzentration sind:

- Symptome wie Hitzegefühl, Übelkeit, Erbrechen, Vasodilatation und Senkung des Blutdrucks, Bradykardie und Arrhythmie bis zum Herzstillstand.
- Hypercalcämie (Gesamtcalciumkonzentration im Plasma > 3 mmol/l oder Konzentration des ionisierten Calciums > 1,1 mmol/l). Mögliche Symptome einer Hypercalcämie:

- Cerebrale Störungen (z. B. Erschöpfung, Lethargie, Verwirrtheit)
- Gastrointestinale Störungen (z. B. Übelkeit, Erbrechen, Verstopfung, Neigung zu Ulzerationen)
- Herzbeschwerden (z. B. Tachykardie und Neigung zur Arrhythmie, hoher Blutdruck, EKG-Veränderungen (QT-Verkürzung))
- Nierenfunktionsstörungen (vermehrter Harnfluss, gesteigertes Durstgefühl, Beeinträchtigung der Konzentrationsfähigkeit, Neigung zur Ablagerung von Calciumsalzen in der Niere)
- Eingeschränkte Reflexe
- Hypercalcämische Krise (Plasmakonzentration > 4 mmol/l), gekennzeichnet durch die folgenden, sich schnell entwickelnden Symptome:
 - Erbrechen
 - Koliken, Darmgeräusche bis zum Darmverschluss durch Paralyse der Darmmuskulatur, allgemeine Muskelschwäche
 - Bewusstseinsstörung, zunächst erhöhter Harnfluss, später häufig reduziert bis zum vollständigen Verlust des Harnflusses

Hyperkaliämie

Eine unangemessene Kaliumsupplementierung kann zu der oben beschriebenen Hyperkaliämie führen.

Nebenwirkungen im Zusammenhang mit der Plasma- und Albuminsupplementierung bei TPE

Eine Plasma- und Albuminsupplementierung bei TPE kann zu Hypotonie, Kribbeln, Übelkeit, Erbrechen, Arrhythmie, Synkope, Urtikaria, Schüttelfrost, Fieber, Bronchospasmus, Hypo- oder Hyperproteinämie führen.

2.5 Warnungen



Alle Warnhinweise, Vorsichtsmaßnahmen und Anweisungen vor Gebrauch des Aquarius-Systems sorgfältig durchlesen.

Diese Zusammenfassung umfasst nicht alle Aussagen zur Sicherheit in dieser Gebrauchsanweisung. Es gibt daneben noch andere Vorsichts- und Warnhinweise in dieser Gebrauchsanweisung.

Die folgenden Warnhinweise müssen beachtet werden, um mögliche Gefahren, die mit einem hohen Todesrisiko oder dem Risiko schwerer Verletzungen von Patienten, Betreibern oder Dritten zusammenhängen, zu vermeiden.

Einbau und Anschluss, Bewegung des Gerätes



Die Installation des Aquarius-Systems am Betriebsort, ordnungsgemäß nach dem technischen Service-Handbuch, muss von ausgebildetem Personal, das vom Hersteller autorisiert ist, durchgeführt werden.



Der Anschluss zusätzlicher Geräte kann zu einem Überschreiten der zulässigen Kriechströme führen. Wird das System in parallelen Verfahren eingesetzt, muss (gemäß Standards für Eingriffe am offenen Herzen) der Potenzialausgleich angeschlossen werden.



Des Weiteren muss das Gerät an eine Stromversorgung mit Schutzleiter angeschlossen werden, um die Gefahr eines Stromschlags zu vermeiden.



Das Aquarius-System so positionieren, dass es nicht einfach von der Stromversorgung getrennt werden kann.



Bei der Verwendung eines Geräts der Schutzklasse I, wie das Aquarius-System, ist die Qualität des Schutzleiters der Installation sehr wichtig. In vielen Ländern ist diese von offiziellen Behörden vorgegeben.



Das Aquarius-System darf nur in Verbindung mit dem Potenzialausgleich benutzt werden, um elektromagnetische Störfestigkeit zu sichern.



Zum Bewegen des Geräts müssen alle Bremsen gelöst werden! Das Gerät vorsichtig über Stufen oder Unebenheiten im Boden bewegen.



Nehmen Sie an diesem Gerät keine Änderung ohne Genehmigung des Herstellers vor.



Wenn dieses Gerät gemäß den Informationen des Herstellers modifiziert wurde, müssen im Anschluss entsprechende Inspektionen und Tests durchgeführt werden, um den sicheren Gebrauch des Geräts sicherzustellen.

Behandlungsumgebung



In der Nähe des Aquarius-Systems keine Geräte betreiben, die elektromagnetische Energie abgeben, wie bspw. Mobiltelefone.



Das Aquarius-System nicht in der Nähe von Bereichen betreiben, in denen explosive Gase oder brennbare Narkosemittel verwendet werden oder wurden.



Das Aquarius-System darf nicht gleichzeitig mit oder in der Nähe von Systemen betrieben werden, deren Emissionen die Störfestigkeit des Aquarius-Systems gemäß den Angaben im Abschnitt *8.3 Emissionsklasse, Gruppe und Störfestigkeitspegel (Seite 8-5)* dieser Gebrauchsanweisung beeinträchtigen. Emissionen außerhalb der vorgegebenen elektromagnetischen Energie können die Genauigkeit des Bilanzsystems beeinträchtigen.



Sicherstellen, dass keine Elektrogeräte mit Berührungsströmen und Patientenbleitströmen über den entsprechenden Grenzwerten für Anwendungsteile des Typs CF in der Patientenumgebung in Kombination mit zentralen Venenkathetern mit atrialer Lage verwendet werden.

Zubehör, Einweg-Produkte, Medikamente und Substitute



Für Einwegartikel, die von der NIKKISO Europe GmbH zugelassen und validiert sind (z. B. Hämoperfusionskartuschen- und Schlauchsets), beachten Sie bitte die Gebrauchsanweisung des jeweiligen Herstellers.



Während des Spülvorgangs und der Behandlung müssen alle aktiven Klemmen der Flüssigkeitsleitung geöffnet sein. Entfernen Sie alle Blockierungen und Knickes des Schlauchs.



Keine Substitute verschiedener Zusammensetzung gleichzeitig auf dem Aquarius-System verwenden.



Alle verwendeten Lösungen müssen steril sein, die richtige Zusammensetzung haben und von einem Arzt verschrieben sein. Eine ungeeignete Zusammensetzung der Lösungen kann zu Hyper- oder Hypocalcämie, Hyper- oder Hyponatriämie, Hyper- oder Hypokaliämie, Hyper- oder Hypomagnesiämie, Hyper- oder Hypoglykämie führen.

Der Gebrauch falscher Lösungen kann zu einem toxischen Schock, Endotoxinschock, einer Verletzung oder zum Tod des Patienten führen.



Wird ein handelsübliches Substitut verwendet, muss es grundsätzlich für intravenöse Injektion indiziert sein.



Der Bediener muss sich vergewissern, dass die vom Arzt verordneten Substitut- und Dialysatlösungen bei allen Verfahren korrekt angewendet werden.



Der Bediener darf nur ein Antikoagulans verwenden, das den Anforderungen nationaler Arzneimittelvorschriften genügt, und muss die Anweisungen der Packungsbeilage befolgen.



Elektrogeräte mit Berührungsströmen und Patientenableitströmen über den entsprechenden Grenzwerten für Anwendungsteile des Typs CF in der Patientenumgebung in Kombination mit zentralen Venenkathetern mit atrialer Lage dürfen nicht verwendet werden.



Bei Verwendung eines zentralen Venenkatheters mit atrialer Lage muss das Potentialausgleichskabel verwendet werden.



Es wird empfohlen, die Filter und die Aqualine-Schlauchsets nach 24 Stunden Gebrauch auszutauschen.



Das Aqualine- und das Aqualine RCA-Schlauchset (Erwachsene) wurden unter folgenden High-End-Bedingungen ohne Beeinträchtigungen getestet:

- Dauer = 72 h/100 h konfigurierbar
- Druck vor Filter = 450–500 mmHg
- Venöser Druck = 300–350 mmHg
- Blutfluss = 450 ml/min (bei 72-Stunden-Konfiguration)
- Blutfluss = 300 ml/min (bei 100-Stunden-Konfiguration)
- Infusionsfluss = 10 l/h
- Citratfluss = 650 ml/h
- Calciumfluss = 300 ml/h
- Temperatur = 37 °C

Das Aqualine S- und das Aqualine S RCA-Schlauchset wurden unter folgenden High-End-Bedingungen ohne Beeinträchtigungen getestet:

- Dauer = 72 h/100 h konfigurierbar
- Druck vor Filter = 450–500 mmHg
- Venöser Druck = 300–350 mmHg
- Blutfluss = 200 ml/min (bei 72-Stunden-Konfiguration)
- Blutfluss = 100 ml/min (bei 100-Stunden-Konfiguration)
- Infusionsfluss = 4 l/h
- Citratfluss = 650 ml/h
- Calciumfluss = 300 ml/h
- Temperatur = 37 °C

Betrieb und Nutzung



Nur vom Hersteller geschultes Personal darf das Aquarius-System bedienen.



Beim Systemtest hat der Bediener darauf zu achten, dass die optischen und akustischen Alarme erzeugt werden.



Kommt es bei dem anfänglichen Systemtest zu Fehlern, darf das Aquarius-System nicht verwendet werden. Die Bildschirmhilfe beachten und den Test wiederholen. Den technischen Kundendienst rufen, wenn beim Systemtest wiederholt derselbe Fehler auftritt.



Bei Eingabe von Parametern muss der Bediener sich überzeugen, dass der eingegebene Wert dem angezeigten entspricht.



Die Patientenparameter müssen in Übereinstimmung mit den Anweisungen des behandelnden Arztes eingegeben und bestätigt werden.



Sicherstellen, dass der Gefäßzugang des Patienten (in der Regel ein Zentralvenenkatheter) ordnungsgemäß gesichert ist.



Während des Spülvorgangs und der Behandlung müssen alle aktiven Klemmen der Flüssigkeitsleitung geöffnet sein. Entfernen Sie alle Blockierungen und Knickstellen des Schlauchs.



Beim Anlegen und Ablegen des Aquarius-Systems an den/vom Patienten muss aseptisch gearbeitet und alle Anschlüsse müssen kontinuierlich überwacht werden, um ein Eintreten von Luft in das System (Luftinfusion) oder Entweichen von Blut aus dem System (Blutverlust) zu verhindern. Alle Systemanschlüsse müssen regelmäßig überprüft werden. Alle Blut- und Flüssigkeitswege sind steril und pyrogenfrei.



Unter allen Umständen die im Krankenhaus vorgeschriebenen standardmäßigen Vorsichtsmaßnahmen befolgen. Beim Anschließen und Ablegen von Blutleitungen vom Patienten oder Leitungen am Aquarius-System müssen Handschuhe, Maske und Gesichtsschutz getragen werden.



Im Falle eines negativen venösen Drucks könnte Luft nach dem Luftdetektor in den extrakorporalen Kreislauf gelangen und möglicherweise nicht erkannt werden.



Eine Fehlfunktion eines Ultraschallluftdetektors kann durch ein Blutgerinnsel oder das Auftragen von Ultraschallgel verursacht werden.



Der Bediener muss sich vergewissern, dass die Heparinspritze von einem Techniker im Servicemodus konfiguriert wurde. Nur Spritzen mit Luer-Lock-Ansatz verwenden, die für Spritzenpumpen vorgesehen sind (ISO 7886-2).



Der Blutfluss und damit die Behandlungswirksamkeit können verringert werden, wenn der Eingangsdruck vor der Pumpe sehr gering ist.



Alle Antikoagulationsverfahren müssen von einem Arzt angeordnet werden.



Niedrige Förderraten von Heparin (z. B. Verwendung von unverdünnter Antikoagulationslösung) können zu einer verzögerten und nicht kontinuierlichen Abgabe führen, aufgrund einer Übereinstimmung in der Spritze mit Ausgangsdruckänderungen im extrakorporalen Kreislauf.



Wenn *Kein Antikoagulans* gewählt ist, müssen der TMP und Druckabfall konstant überwacht werden, um das Risiko einer Gerinnung (Clotting) im extrakorporalen Kreislauf (Filter und Schlauchsystem) zu minimieren oder zu vermeiden.



Der Bediener muss sicherstellen, dass die in den Schlauchsets integrierten Druckdome korrekt mit den Drucksensoren verbunden und die Druckdomklemmen sicher am Aquarius-System geschlossen sind.



Während der Behandlung die Domklemmen nicht öffnen und die Druckdome nicht entfernen.



Das Aquarius-System während des Behandlungsverfahrens nicht bewegen: ein Bewegen des Geräts bei aktivem Bilanzsystem kann falsche Bilanzalarme auslösen und so zu einem unerwünschten Flüssigkeitsausgleich führen.



Das Aquarius-System muss während seiner normalen Nutzung waagrecht aufgestellt werden. Abweichungen von der horizontalen Ebene können zu Geräteinstabilität und Fehlfunktionen führen.



Vor Entfernen des Aqualine-Schlauchsets oder Abnehmen der Druckdome nach der Behandlung sicherstellen, dass der Druck in den Schläuchen unter 400 mmHg liegt. Der Bildschirm „Behandlungsende“ enthält alle vier Druckwerte des Systems. Den Druck mittels einer Spritze oder eines Aquasafe-Beutels verringern, bevor ein Druckdom von einem Drucksensor abgenommen wird. Wenn Druckdome unter Überdruck von Drucksensoren abgenommen werden, besteht ein hohes Risiko für Bersten und Leckage der Druckdommembranen.



Negative Ultrafiltration: Übermäßige negative Ultrafiltration (positive Bilanz) kann den Patienten gefährden. Diese Indikation muss vom behandelnden Arzt gestellt werden.



Wird eine Behandlung mit einer Leitung für geringes Blutvolumen verwendet, muss der Patient physisch in der Lage sein, einen minimalen extrakorporalen Blutfluss von 10 ml/min zu verkraften.



Der Infusionsständer ist für ein Gewicht von maximal 2,5 kg ausgelegt.



Das Aquarius-System ist kein Ersatz für die Überwachung des Zustandes des Patienten.



Die von den optischen Anschlüssen des Aquarius-Systems gesendeten Behandlungsdaten dienen nur der Dokumentation. Sie sind nicht für Diagnosezwecke vorgesehen.



Alle Verbindungsstellen am System müssen regelmäßig und sorgfältig überprüft werden, um einen Blutverlust zu vermeiden. Es ist insbesondere sicherzustellen, dass der venöse Anschluss (Katheter/Nadel) gesichert ist, damit er nicht aus dem Gefäß rutschen kann.

Die vollkommene Überwachung des extrakorporalen Systems zur Vermeidung von Blutverlusten ist mit dem derzeitigen Stand der Technik praktisch unmöglich.

Das Aquarius-System überwacht den venösen Druck, um Unterbrechungen im extrakorporalen System zu erkennen. Das System löst einen Alarm aus, wenn der Druck 90 Sekunden nach dem Start der Blutpumpe 30 mmHg unter dem Arbeitswert liegt oder einen gemessenen Druck unter +20 mmHg aufweist, und stoppt die Blutpumpe.



Im Fall eines kontinuierlichen negativen Eingangsdrucks sind die Genauigkeit der Flussrate der Blutpumpe sowie die Genauigkeit der Eingangs- und Ausgangsdruckbereiche möglicherweise verringert, wodurch möglicherweise auch die Behandlungswirksamkeit geringer ist.



Sicherstellen, dass die Filtrat- und Substitutbeutel nicht das Gestell berühren. Sicherstellen, dass die Schlauchleitungen nicht durch das Gestell unterstützt werden oder auf ihm aufliegen. Die Beutel mit Filtrat oder Substitut nicht berühren, während das Bilanzsystem aktiv ist.

Diese Warnung beachten, um Fehler in der Flüssigkeitsbilanz des Patienten zu vermeiden.



Flüssigkeitslecks verursachen Fehler in der Flüssigkeitsbilanz des Patienten und können zu schweren Verletzungen des Patienten führen.

Sicherstellen, dass alle Anschlüsse ordnungsgemäß geschlossen sind, um potenzielle Flüssigkeitslecks zu vermeiden.

Sicherstellen, dass nicht verwendete Fortsätze der Mehrfach-Anschlussverteiler korrekt abgeklemmt sind.

Alarm und System



Sollte die Bedieneroberfläche aus irgendeinem Grund ausfallen, hält die Maschine normalerweise automatisch an. In seltenen Fällen kann die Maschine jedoch bei ausgefallenem Bildschirm weiterlaufen (wenn beispielsweise die Hintergrundbeleuchtung ausgefallen ist). In solchen Fällen muss die Maschine manuell gestoppt und das Blut an den Patienten zurückgeführt werden. Dies ist möglich, indem die venöse Schlauchleitung von der automatischen Klemme abgenommen und die Blutpumpe mit der Handkurbel betätigt wird. Die Handkurbel befindet sich hinten am Waagensystem. Seien Sie vorsichtig bei manueller Reinfundierung zum Patienten, weil die venöse Leitung nicht automatisch abgeklemmt wird, wenn Luft vorhanden ist.



Werden eine oder mehrere der Sicherheitsfunktionen außer Kraft gesetzt, ist der Bediener für die Überwachung des Patienten verantwortlich.



Wenn nach einem Stromausfall die Stromversorgung wiederhergestellt wird, ist der Bediener für die Überwachung des Patienten verantwortlich.

Störungen am Elektrokardiogramm-Bildschirm (EKG)



Elektrisch isolierte peristaltische Pumpen, wie sie im Aquarius-System verwendet werden, können elektrostatische Ladungen im Einwegset erzeugen, die dem Patienten nicht schaden, jedoch als Artefakt auf Herzmonitoren auftauchen können. Zu Beginn der Behandlung den Herzmonitor vor und nach Starten der Blutpumpe beobachten, um sicherzustellen, dass kein Artefakt vorhanden ist.

Antikoagulation mit Citrat



Verwenden Sie nur Citrat-Antikoagulanslösungen, mit denen die Citratpumpe innerhalb des gewünschten Betriebsbereichs verwendet werden kann, um eine Citratkonzentration zwischen 2,5 und 5 mmol/l im Blut des Patienten zu erreichen.



Wird ein Citrat-Antikoagulans verwendet, besonders auf den Natriumhaushalt des Patienten achten. Die Verabreichung von Citrat-Antikoagulans birgt ein potenzielles Hybernatriämie-Risiko. Die Citratkonzentration der bevorzugten Citratlösung muss innerhalb des Setups definiert werden. Wird 4%iges Trinatriumcitrat verwendet, darf nur ein angepasstes Substitut verwendet werden.



Wird ein Citrat-Antikoagulans verwendet, besonders auf den Säure-Base-Index des Patienten achten. Die Verabreichung von Citrat-Antikoagulans birgt ein potenzielles Risiko metabolischer Alkalose.



Die Natrium- und die Glukosekonzentration im Blut des Patienten müssen regelmäßig kontrolliert werden.



Nur Citrat- und Calciumleitungssets verwenden, die für den Einsatz mit dem Aquarius-System zugelassen sind.



Vor der Verwendung die Zusammensetzung der Citrat- und Calciumbeutel kontrollieren.



Kontrollieren Sie bei Bedarf regelmäßig die Glukose- und Magnesiumkonzentration im Blut des Patienten.



Vor Beginn einer Behandlung sicherstellen, dass der Citratbeutel sich auf der Citratwaage (schwarze Markierung) befindet.



Vor Beginn einer Behandlung sicherstellen, dass sich der Calciumbeutel auf der Calciumwaage (weiße Markierung) befindet.



Vor Beginn der Behandlung sicherstellen, dass Citrat- und Calciumbeutel an die jeweiligen Leitungen angeschlossen sind. Die Leitungen sind farbkodiert (schwarz für Citrat und weiß für Calcium).



Die Antikoagulationstherapie muss von einem Arzt verschrieben und beaufsichtigt werden. Bei der Verwendung eines Citrat-Antikoagulans werden Blutproben in der im Protokoll vorgesehenen bzw. in der vom Arzt verordneten Häufigkeit entnommen, um die Konzentration der Elektrolyte im Blut, wie Natrium und Calcium, sowie von Citrat, ionisiertem Calcium, Magnesium und Bicarbonat zu überwachen.

Nebenwirkungen können auftreten, wenn die Überwachung nicht wie verschrieben durchgeführt wird.



Patienten mit Leberinsuffizienz zeigen möglicherweise einen beeinträchtigen Citrat-Metabolismus. Bei Patienten mit Leberinsuffizienz muss bei einer Antikoagulation mit Citrat besondere Vorsicht angewendet werden.



Eine angemessene Calciumsupplementierung muss sichergestellt werden, indem sowohl die Calciumkonzentration im Substitutat oder Dialysat als auch die in der Lösung zur Calciumsupplementierung berücksichtigt wird.



Es besteht die Gefahr einer Hypocalcämie, wenn das Citrat-Antikoagulans mit einer nicht angemessenen Citratdosis und/oder ohne adaptierte Calciumsupplementierung verabreicht wird.



Der Säure-Basen-Haushalt im systemischen Blut muss regelmäßig kontrolliert werden und bei einer metabolischen Azidose oder Alkalose müssen angemessene Maßnahmen ergriffen werden.



Die Verringerung des Blutflusses und des entsprechenden Citratflusses senken die Zufuhr von Citrat als Quelle für metabolisiertes Bicarbonat.



Die Calciumkonzentration im extrakorporalen Kreislauf und die Gesamtcalciumkonzentration im Körperkreislauf müssen regelmäßig überwacht werden. Bei einer gestörten Calcium-Homöostase müssen angemessene medizinische Maßnahmen ergriffen werden.



- Die Konzentration des ionisierten Calciums nach dem Hämofilter sollte nach Beginn der Behandlung kontrolliert werden, um die Gabe der richtigen Citratdosis sicherzustellen. Die Konzentration des ionisierten Calciums nach dem Hämofilter (vor der venösen Tropfkammer) sollte bei ca. 0,2 mmol/l bis 0,4 mmol/l liegen.
- Die Konzentration des ionisierten Calciums des Bluts im extrakorporalen Kreislauf sollte kontrolliert werden:
 - vor der Behandlung,
 - unmittelbar nach Beginn der Behandlung (5 bis 10 Minuten) oder
 - nach dem Neuprogrammieren des Blut-, Citrat- oder Calciumflusses oder der Umsatzrate und
 - in regelmäßigen, vom Arzt je nach Patient festgelegten Zeitintervallen (z. B. alle 6 Stunden) überwacht werden, wenn die programmierten Behandlungsparameter nicht geändert werden.
- Die Konzentrationen des systemischen Gesamtcalciums und des ionisierten Calciums muss danach in regelmäßigen, vom Arzt je nach Patient festgelegten Zeitintervallen (z. B. alle 6 Stunden) überwacht werden. Die Konzentration des ionisierten Calciums im Körperkreislauf sollte bei ca. 1,2 mmol/l liegen.



Es dürfen nur verdünnte Lösungen zur Calciumsupplementierung verwendet werden. Es wird unbedingt empfohlen, dass die Calciumkonzentration des Substituts zwischen 10 und 20 mmol Calcium pro Liter liegt. Calciumfreie Substitute dürfen nicht verwendet werden.



Der Blutfluss muss an die Umsatz-Gesamtfiltrationsrate angepasst werden. Es wird empfohlen eine Gesamtfiltrationsrate von 20 % bis 33 % des programmierten Blutflusses einzuhalten.

Die Erhöhung des Blutflusses im Verhältnis zur Filtrationsrate führt aufgrund der geringeren Citratclearance zu einer erhöhten Citratzufuhr.

Programmieren Sie den Citratfluss so, dass die Citratdosis zwischen 2,5 und 5 mmol Citrat pro Liter Blut liegt.

Bei jeder Änderung des Blutflusses muss der Citratfluss kontrolliert werden, um das verordnete Verhältnis von Citrat- und Blutfluss einzuhalten. Den Citratfluss bei Bedarf neu programmieren.

3 Einstieg in das Aquarius-System

3.1 Aufstellung



Die Aufstellung und Installation des Aquarius-Systems muss durch vom Hersteller autorisiertes Personal gemäß den Anforderungen durchgeführt werden.

Der Raum und die für das Aquarius-System erforderlichen Stromanschlüsse müssen den aktuell gültigen Normen entsprechen. Die Netzspannung muss mit den Angaben auf der Datenplakette des Aquarius-Systems übereinstimmen.

Bevor Sie das Aquarius-System in Betrieb nehmen, lesen Sie bitte sorgfältig die komplette Gebrauchsanweisung.

3.2 Installation



Vor dem ersten Betrieb des Aquarius-Systems sicherstellen, dass das System vollständig ist und alle Teile mitgeliefert wurden. Wenn das Aquarius-System beschädigt ist, darf es nicht in Betrieb genommen werden. Wenden Sie sich in diesem Fall an den für das System zuständigen Servicetechniker.

Das Aquarius-System darf nur durch vom Hersteller autorisiertes Personal eingerichtet und installiert werden.

Nur autorisiertes Personal und der behandelnde Arzt gemeinsam dürfen Änderungen an bestimmten Einstellungen vornehmen, die das Sicherheitskonzept des Aquarius-Systems nicht beeinträchtigen.

3.3 Material: Einwegartikel



Das Aquarius-System wurde nur für die Verwendung mit den standardisierten Einwegartikeln für die indizierten Behandlungen entwickelt. Die Gebrauchsanweisungen des jeweiligen Herstellers befolgen.



Alle mit dem Aquarius-System verwendeten Einwegprodukte (Schlauchsets, Filter, Abfallbeutel, Lösungsbeutel, Zubehör) sind nur zur einmaligen Verwendung vorgesehen und müssen nach dem Gebrauch entsorgt werden.



Nur die unten angegebenen Schlauchsets verwenden, um den einwandfreien Betrieb des Aquarius-Systems zu gewährleisten.

Der Aquarius-System-Stufentest wurde mit folgenden Verbrauchsmaterialien durchgeführt:

Artikel	Beschreibung	Gesetzlicher Hersteller / MAH***
Citraset RCA 12	REF: Citraset RCA 12 Set enthält alle benötigten Leitungen für RCA (Aqualine RCA mit Citrat- und Calciumleitung) und einen Hämofilter (Aquamax HF12) Nur für Aquarius RCA-Geräte verwenden, wenn RCA-Behandlungen verschrieben wurden.	Haemotronic
Citraset RCA 19	REF: Citraset RCA 19 Set enthält alle benötigten Leitungen für RCA (Aqualine RCA mit Citrat- und Calciumleitung) und einen Hämofilter (Aquamax HF19) Nur für Aquarius RCA-Geräte verwenden, wenn RCA-Behandlungen verschrieben wurden.	Haemotronic
Schlauchset	REF: Aqualine-Schläuche Schlauchset Erwachsene Extrakorporales Volumen (Blutkreislauf) = 111 ml*	Haemotronic
Schlauchset	REF: Aqualine RCA-Schlauchset Schlauchset für RCA, Erwachsene Extrakorporales Volumen (Blutkreislauf) = 96 ml* Nur für Aquarius RCA-Geräte verwenden, wenn RCA-Behandlungen verschrieben wurden.	Haemotronic
Schlauchset	REF: Aqualine S-Schlauchset Schlauchset für geringes Blutvolumen Extrakorporales Volumen (Blutkreislauf) = 65 ml*	Haemotronic
Schlauchset	REF: Aqualine S RCA-Schlauchset Schlauchset für geringes Blutvolumen für RCA Extrakorporales Volumen (Blutkreislauf) = 70 ml* Nur für Aquarius RCA-Geräte verwenden, wenn RCA-Behandlungen verschrieben wurden.	Haemotronic
Hämofilter	REF: HF03, HF07+, HF12, HF19 Aquamax Hämofilter	Bellco / Nikkiso Belgien
Plasmafilter	REF: MPS05 Plasmafilter, 0,5 m ²	Medtronic
Lösung	Accusol 35 Substitut für CRRT, 5 l	Nikkiso Belgien

Artikel	Beschreibung	Gesetzlicher Hersteller / MAH***
Einwegmaterial	REF: Aquasafe-Beutel Zur Verwendung mit den Aqualine- und Aqualine S-Schlauchsets vor der Entfernung vom Gerät, zur Verringerung des internen Drucks	Haemotronic
Einwegmaterial	REF: Aquaspik-Verteiler Verteiler zum Anschluss von bis zu vier Lösungs- oder Abfallbeuteln	Haemotronic
Einwegmaterial	REF: B3052 Abfallbeutel	Haemotronic
Spritze**	REF: BD Plastipak 50 ml Spritze für Heparinpumpe	Becton Dickinson
Spritze**	REF: Fresenius Injektomat-Spritze 50 ml Spritze für Heparinpumpe	Fresenius
Spritze**	REF: Original Braun Perfusor-Spritze 50 ml Spritze für Heparinpumpe	Braun

*Diese Werte setzen voraus, dass die venöse Tropfkammer gefüllt ist.

** **Wichtig: Nur mit maximal 50 ml verwenden, selbst wenn das maximale Volumen der Spritze 60 ml beträgt**

*** Inhaber der Marktzulassung

Hämofilter, Plasmafilter, Hämoperfusionskartuschen und Lösungen, die mit dem Aquarius-System verwendet werden, müssen den gültigen Standards entsprechen. Nur Produkte mit Blutanschlüssen, die mit Luer-Lock-Buchsen gemäß ISO 594 (Teil 1+2) kompatibel sind, und Anschlüssen für Dialysat, Filtrat und Plasma, die mit Luer-Lock-Steckern kompatibel sind, verwenden.



Katheter gemäß Anweisungen des jeweiligen Herstellers verwenden; der Katheteranschluss muss mit den Luer-Lock-Steckern kompatibel sein.



Bei der Verwendung von Nadeln entsteht ein höheres Risiko, dass diese verrutschen. Kontrollieren Sie regelmäßig den Patientenanschluss. Der Patientenanschluss muss während der gesamten Behandlung sichtbar sein.

Verwenden Sie nur Filter und Kartuschen, die eine CE-Markierung gemäß der Richtlinie über Medizinprodukte (93/42/EWG) haben und für die Indikationen CVWH, CVVHD, CVVHDF, SCUF, TPE oder Hämo-perfusion registriert sind.

Verwenden Sie nur Hämofilter, die für einen TMP von 400 mmHg geeignet sind, oder Plasmafilter, die für einen Arbeitsbereich zwischen 50 bis 100 mmHg geeignet sind. Bei beiden ist der maximale Druck vor dem Filter auf 450 mmHg beschränkt.



Die Verwendung eines ungeeigneten Filters für ein gewähltes Verfahren kann zu einer Verletzung oder zum Tod des Patienten führen.

Immer sicherstellen, dass der geeignete Filter für die beabsichtigte Therapie verwendet wird:

- Hämofilter für SCUF, CVVH, CVVHD, CVVHDF
- Plasmafilter für TPE
- Hämoperfusionskartusche für Hämo-perfusion



Risiko von Hämolyse und hämolytischer Anämie. Bei Plasmafiltern nicht den Transmembrandruck überschreiten, der in der Gebrauchsanweisung des Filters angegeben wird. Dieser Grenzwert ist im TPE-Behandlungsmodus auf 100 mmHg vorprogrammiert.



Substitutat oder Dialysat müssen steril sein und die Bedingungen des Europäischen Arzneibuches oder die regionalen Arzneimittelvorschriften erfüllen. Verwenden Sie nur Beutel mit Luer-Lock-Buchsen oder einen sterilen Adapter für Luer-Lock-Stecker.



Citrat- und Calciumlösungen müssen steril sein und die Bedingungen des Europäischen Arzneibuches oder die regionalen Arzneimittelvorschriften erfüllen. Verwenden Sie für Citrat und Calcium maximal 2-l-Behälter mit Luer-Lock-Buchsen. Der behandelnde Arzt muss die Anforderungen an Konzentration und Zusammensetzung festlegen.



Verwenden Sie niemals Substitute verschiedener Zusammensetzung gleichzeitig auf dem Aquarius-System!



Um Patienten vor Kreuzinfektionen zu schützen, verwenden Sie nur Schlauchsets mit Druckmessung und hydrophobischen 0,2-µm-Filtern, um Bakterien auszuschließen.



Zur Vermeidung falscher Alarme für *Kein Beutel* während dem Modus *Spülen* oder *Behandlung* verwenden Sie bitte keine leeren Beutel mit einem Gewicht unter 80 g.



Für weitere Informationen zu Einweg- und Verbrauchsmaterialien, die für das Aquarius-System empfohlen und geliefert werden, wenden Sie sich bitte an Ihre offizielle Vertretung oder rufen Sie den Kundendienst an.

3.4 Übersicht über Einwegartikel

3.4.1 Aqualine RCA / Aqualine S RCA-Schlauchleitung

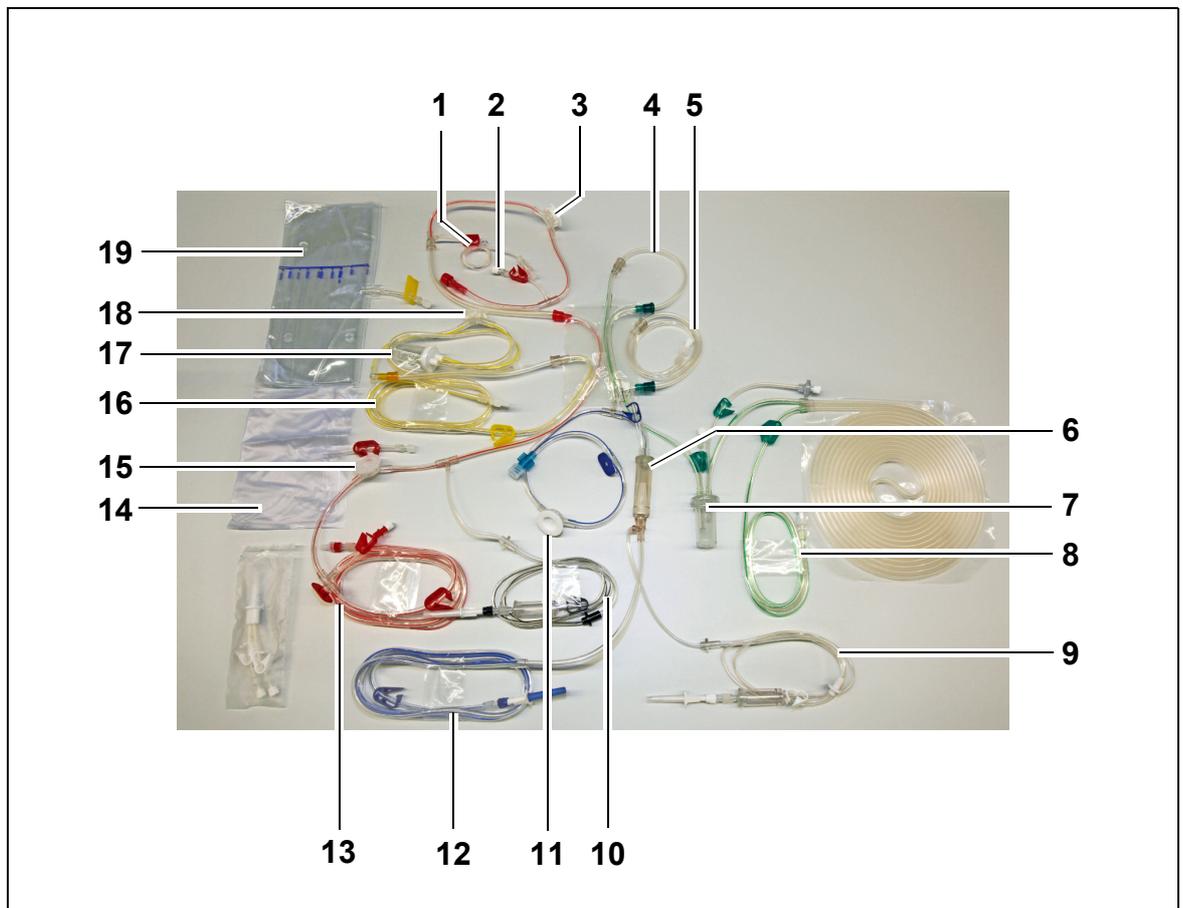


Abb. 1

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Heparinleitung	11	Venöser Druckdom
2	Substitutionsanschluss Prädilution	12	Venöse Leitung
3	Vor-Filter-Druckdom	13	Arterielle Leitung
4	Postdilutionsleitung	14	Leerer Fülllösungsbeutel
5	Prädilutions- oder Dialysatleitung	15	Arterieller Druckdom
6	Blasenfalle mit Filter	16	Filtratleitung
7	Automatische Entgasungseinheitsleitung	17	Filtration BLD-Kammer
8	Substitutions- oder Dialysatleitung	18	Filtrat-Druckdom
9	Calciumleitung	19	Filtratbeutel
10	Citratleitung		

3.4.2 Aqualine/Aqualine S-Schlauchleitung

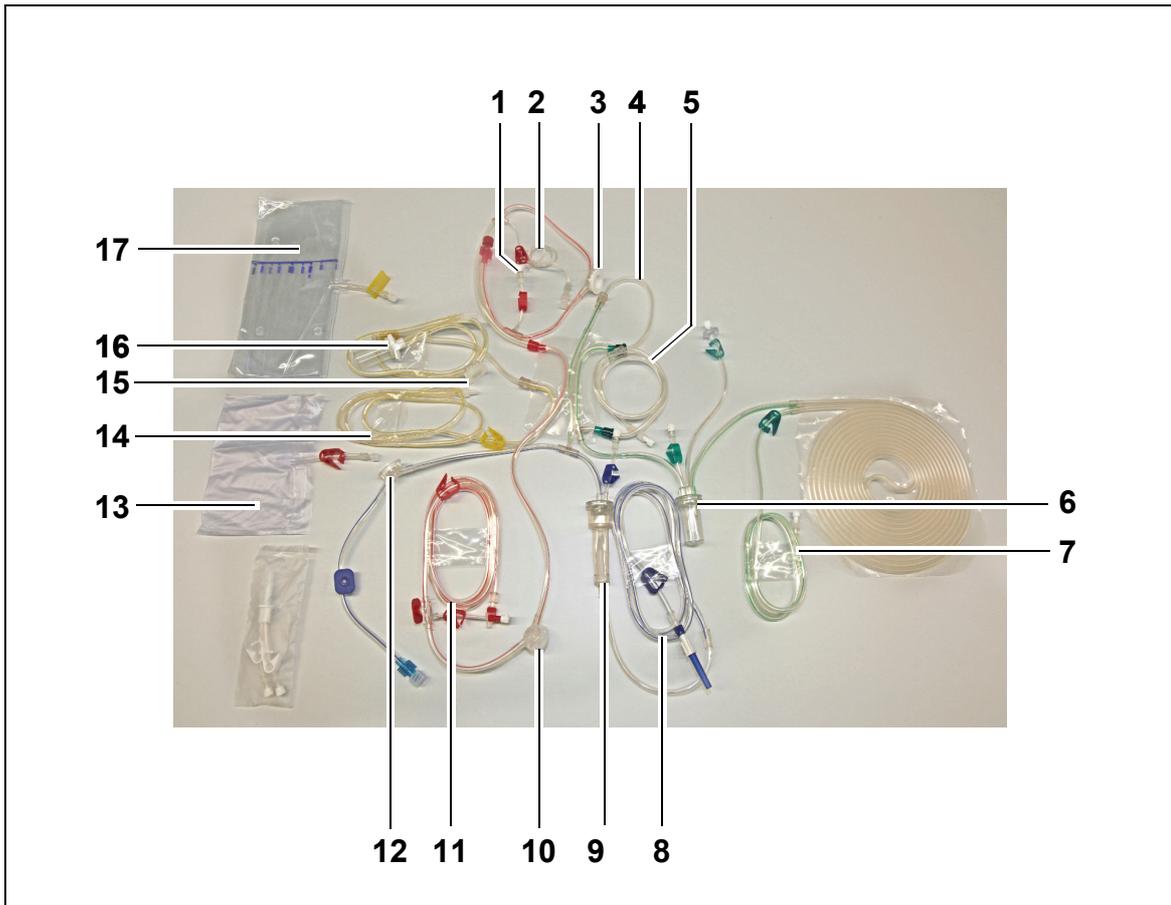


Abb. 2

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Substitutionsanschluss Prädilution	10	Arterieller Druckdom
2	Heparinleitung	11	Arterielle Leitung
3	Vor-Filter-Druckdom	12	Venöser Druckdom
4	Postdilutionsleitung	13	Leerer Fülllösungsbeutel
5	Prädilutions- oder Dialysatleitung	14	Filtratleitung
6	Automatische Entgasungseinheitsleitung	15	Filtrat-Druckdom
7	Substitutions- oder Dialysatleitung	16	Filtration BLD-Kammer
8	Venöse Leitung	17	Filtratbeutel
9	Blasenfalle mit Filter		

3.5 Verwendete Materialien

Das Blut des Patienten kommt nicht mit den Komponenten des Aquarius-Systems in Kontakt. Daher besteht kein Infektionsrisiko für Patienten, Bediener und andere Personen, die mit dem System in Kontakt kommen, und es liegen keine besonderen Anforderungen bezüglich der Biokompatibilität der bei der Herstellung des Systems verwendeten Materialien vor.



Alle mit dem Aquarius-System verwendeten Einwegprodukte (Schlauchsets, Filter, Abfallbeutel, Lösungsbeutel, Zubehör) sind nur zur einmaligen Verwendung vorgesehen und müssen nach dem Gebrauch entsorgt werden.

Dies gilt auch für die integrierten Druckdome, die die Drucksensoren des Aquarius-Systems mittels einer undurchdringlichen Membran abtrennen und schützen.

3.6 Transport und Aufbewahrung

Um das Aquarius-System zu bewegen oder transportieren, müssen die Bremsen gelöst werden. Das Aquarius-System lässt sich dann drehen und frei bewegen.

Um das Aquarius-System über Stufen oder Treppen zu bewegen, müssen die Bremsen gelöst werden. Das System sollte von mindestens drei Personen gekippt, angehoben und getragen werden.



Das Aquarius-System beim Tragen niemals am Monitor, am IV-Ständer, an den Waagen oder an den Pumpentüren halten.



Schieben Sie das Aquarius-System nicht über unebene Böden und transportieren Sie es nicht auf Flächen mit mehr als 10° Neigung.

Seitliche Haken für Fülllösungsbeutel

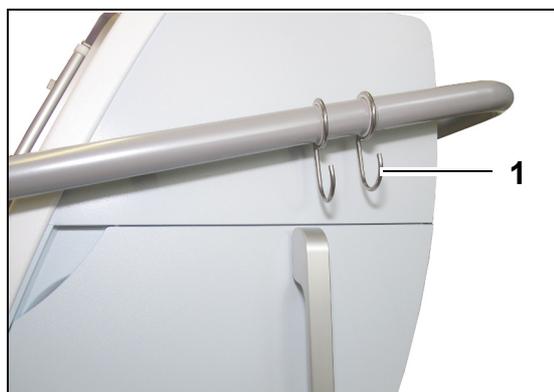


Abb. 3

Damit das Gerät beim Transport nicht kippt, hängen Sie bitte nichts Schweres an die seitlichen Haken (1) des Aquarius-Systems. Diese Haken sind nur für die Fülllösungsbeutel geeignet.

Umgebungsbedingungen für das Aquarius-System:

Umgebungsbedingungen	Transport und Aufbewahrung	Betrieb
Relative Luftfeuchtigkeit	30 bis 80 %, nichtkondensierend	10 bis 90 %, nichtkondensierend
Umgebungstemperatur	-5 bis +45 °C (23 bis 113 °F)	+17 bis +35 °C (61 bis 95 °F)
Umgebungsluftdruck	50 bis 105 kPa	80 bis 105 kPa

3.7 Verpackung

Am Ende des Herstellungsprozesses wird das Aquarius-System mit speziellem Verpackungsmaterial auf einer Palette verpackt. Im Fall eines notwendigen Transports des Aquarius-Systems ist ein spezielles Verpackungsmaterial mit allen relevanten Sicherheitskennzeichnungen zu verwenden.

3.8 Service und Wartung



Das Aquarius-System wird mindestens einmal jährlich einer technischen Sicherheitsprüfung und Wartung unterzogen. Diese Wartung und sonstige Reparaturen dürfen nur durch qualifiziertes, vom Hersteller autorisiertes Servicepersonal ausgeführt werden. Jegliche Arbeiten durch nicht qualifiziertes und nicht autorisiertes Personal heben die Garantie mit sofortiger Wirkung auf.



Vor Servicearbeiten am Aquarius-System das Netzkabel abziehen.



Genauere Angaben zur Sicherheitsprüfung und Wartung können beim Technischen Kundendienst bezogen werden.



Die zu erwartende Betriebslebensdauer des Aquarius-Systems beträgt 8 Jahre.

4 Einführung in das Aquarius-System

4.1 Allgemeine Beschreibung der Maschine

Das Aquarius-System ist ein automatischer Flüssigkeitsbilanzmonitor, das bestimmungsgemäß bei verschiedenen extrakorporalen Verfahren im Rahmen von Nierenersatz- bzw. Plasmatherapien eingesetzt wird. Sämtliche Therapien unterliegen der Verschreibungspflicht des behandelnden Arztes.

Das Aquarius-System ist in drei Kreisläufe aufgeteilt: den extrakorporalen Blutkreislauf, den Substitut-/Dialysatkreislauf und den Filtratkreislauf. Der Aquarius RCA verfügt außerdem über Citrat- und Calcium-Antikoagulans-Kreisläufe.

Toxische Substanzen werden über Filter entfernt und das gereinigte Blut wird dem Patienten reinfundiert.

Das Aquarius-System verwendet Waagen, um Volumina genau zu messen und präzise zu bilanzieren.

Das Aquarius-System hat ein integriertes Heizsystem, mit dem das Substitut/Dialysat vor der Zuführung an den Patienten erwärmt werden kann.

Heparin als Antikoagulans kann dem extrakorporalen Kreislauf über eine integrierte Heparinpumpe zugeführt werden. Der behandelnde Arzt kann zwischen kontinuierlichem und intermittierendem Betrieb auswählen.

Ein Blutleckdetektor und ein Luftdetektor stehen zur Sicherheit des Patienten zur Verfügung.

Das Sicherheitskonzept des Aquarius-Systems beruht auf einem 2-Kanal-System, um den Patienten vor vorhersehbaren Gefahren zu schützen.

Hinten am Waagensystem ist eine abnehmbare Handkurbel angebracht. Mit dieser kann die Blutpumpe von Hand betrieben werden.

Das Aquarius-System verfügt hinten über zwei optische Anschlüsse, die zum Datentransfer aus der Maschine genutzt werden können.

Das Aquarius-System ist transportierbar. Zu diesem Zweck verfügt es über ein mit Rollen versehenes Fahrgestell und einen Griff, um das Aquarius-System zu bewegen oder zu tragen.

Eine transparente Schutzabdeckung sorgt für den nötigen Schutz gegen versehentliches Berühren der laufenden Rollerpumpen.

Das Aquarius-System weist ein Filterhaltersystem auf, das das korrekte Einsetzen des Filters und die Handhabung und Installation des Schlauchsets erleichtert.

Das Aquarius-System ist so ausgelegt, dass sich der Patient rechts oder links vom Gerät befinden kann.

Es wird erwartet, dass der Bediener vor der Maschine steht, wenn er mit dem Aquarius-System interagiert.

Übersicht der Unterschiede:

Aquarius Regulär (Platinum-Software)	Aquarius RCA (Aquarius ⁺ -Software)
4 Pumpen: <ul style="list-style-type: none"> • Blutpumpe • Prädilutionspumpe • Postdilutionspumpe • Filtrationspumpe • Heparinspritzenpumpe 	6 Pumpen: <ul style="list-style-type: none"> • Blutpumpe • Prädilutionspumpe • Postdilutionspumpe • Filtrationspumpe • Heparinspritzenpumpe • Calciumpumpe • Citratpumpe
2 Waagen: <ul style="list-style-type: none"> • Substitutwaage • Filtratwaage 	4 Waagen: <ul style="list-style-type: none"> • Substitutwaage • Filtratwaage • Citratwaage • Calciumwaage

4.1.1 Konfigurationen des Aquarius-Systems

Aquarius-System RCA – Vorderansicht

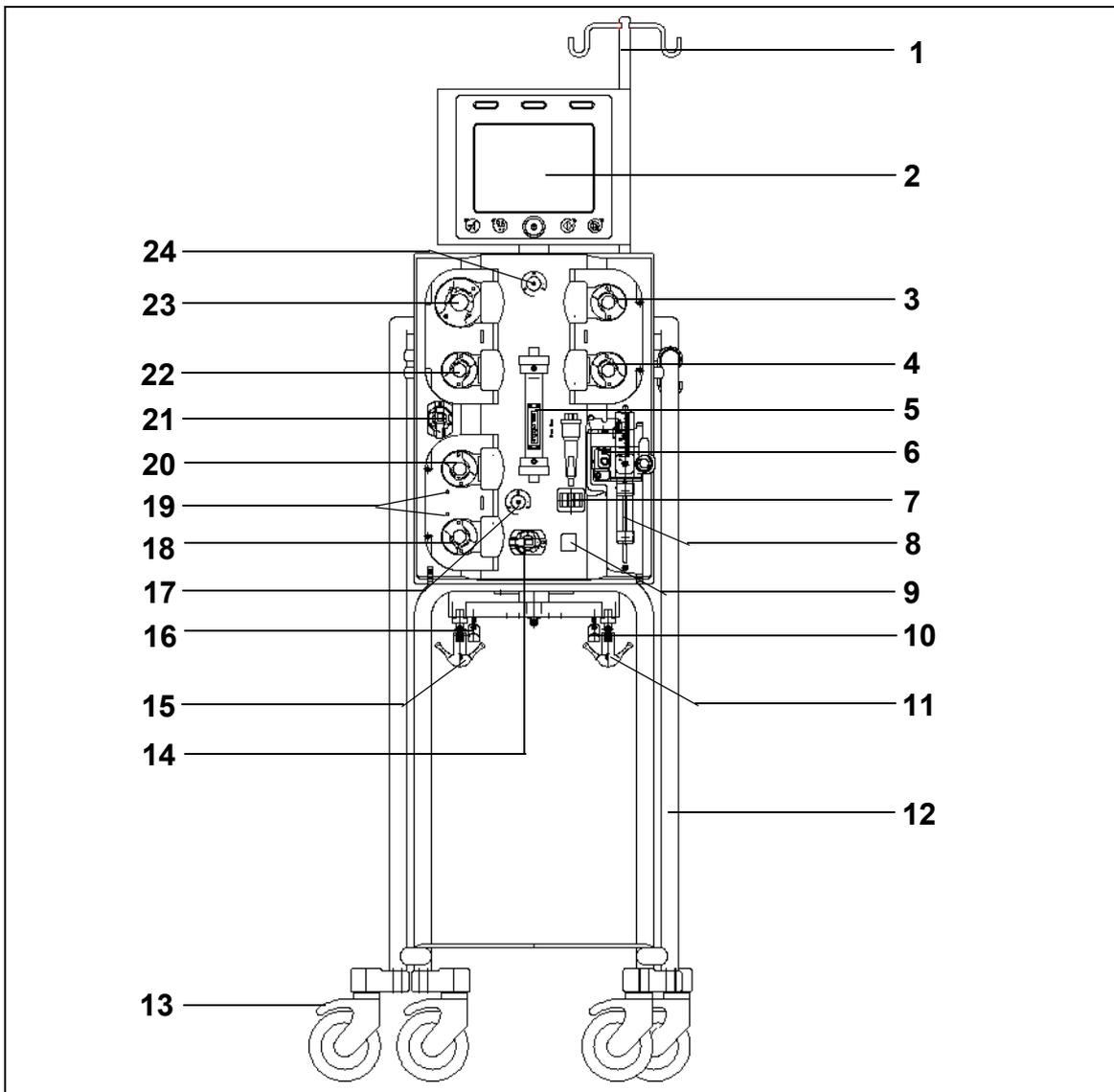


Abb. 4

Nr.	Mechanische Komponente	Nr.	Mechanische Komponente
1	Infusionsständer	13	Radbremse
2	Display	14	Drucksensor: arterieller Druck
3	Postdilutionspumpe	15	Filtratwaage
4	Prädilutionspumpe	16	Citratwaage
5	Filter	17	Drucksensor: venöser Druck
6	Entgasungseinheit (Temperatursensor)	18	Calciumpumpe
7	Luftdetektor	19	LED-Anzeigen
8	Heparinpumpe	20	Citratpumpe
9	Venöse Klemme	21	Drucksensor: Filtratdruck
10	Calciumwaage	22	Filtrationspumpe
11	Substitutwaage	23	Blutpumpe
12	Fahrgestell mit Rollen	24	Drucksensor: Druck vor Filter

Aquarius-System RCA – Seitenansicht (links)

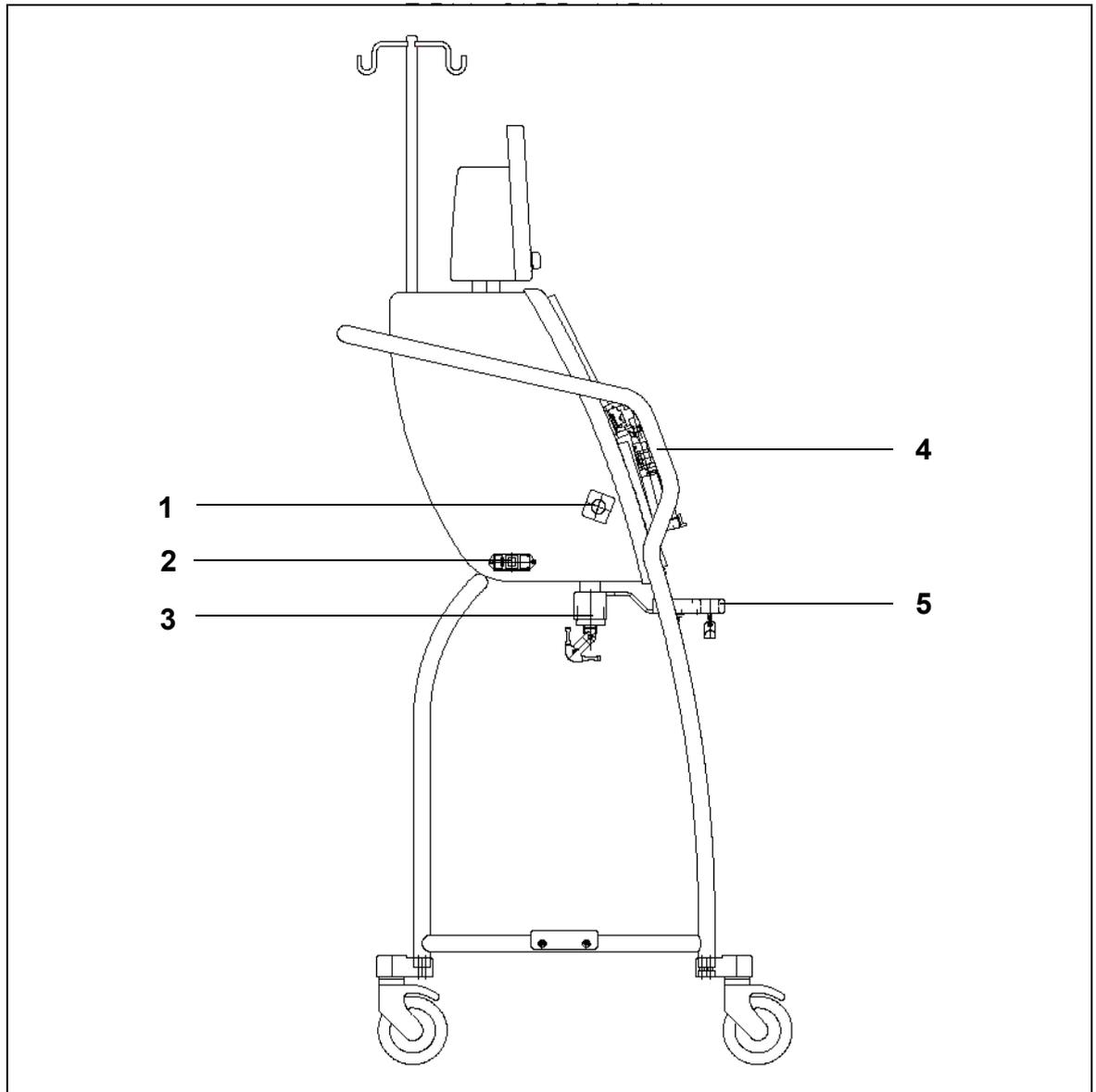


Abb. 5

Nr.	Mechanische Komponente	Nr.	Mechanische Komponente
1	Blutleckdetektor	4	Griff
2	Netzanschluss und Hauptschalter	5	Citrat- und Calciumwaagen
3	Bilanzwaagen		

Aquarius-System RCA – Seitenansicht (rechts)

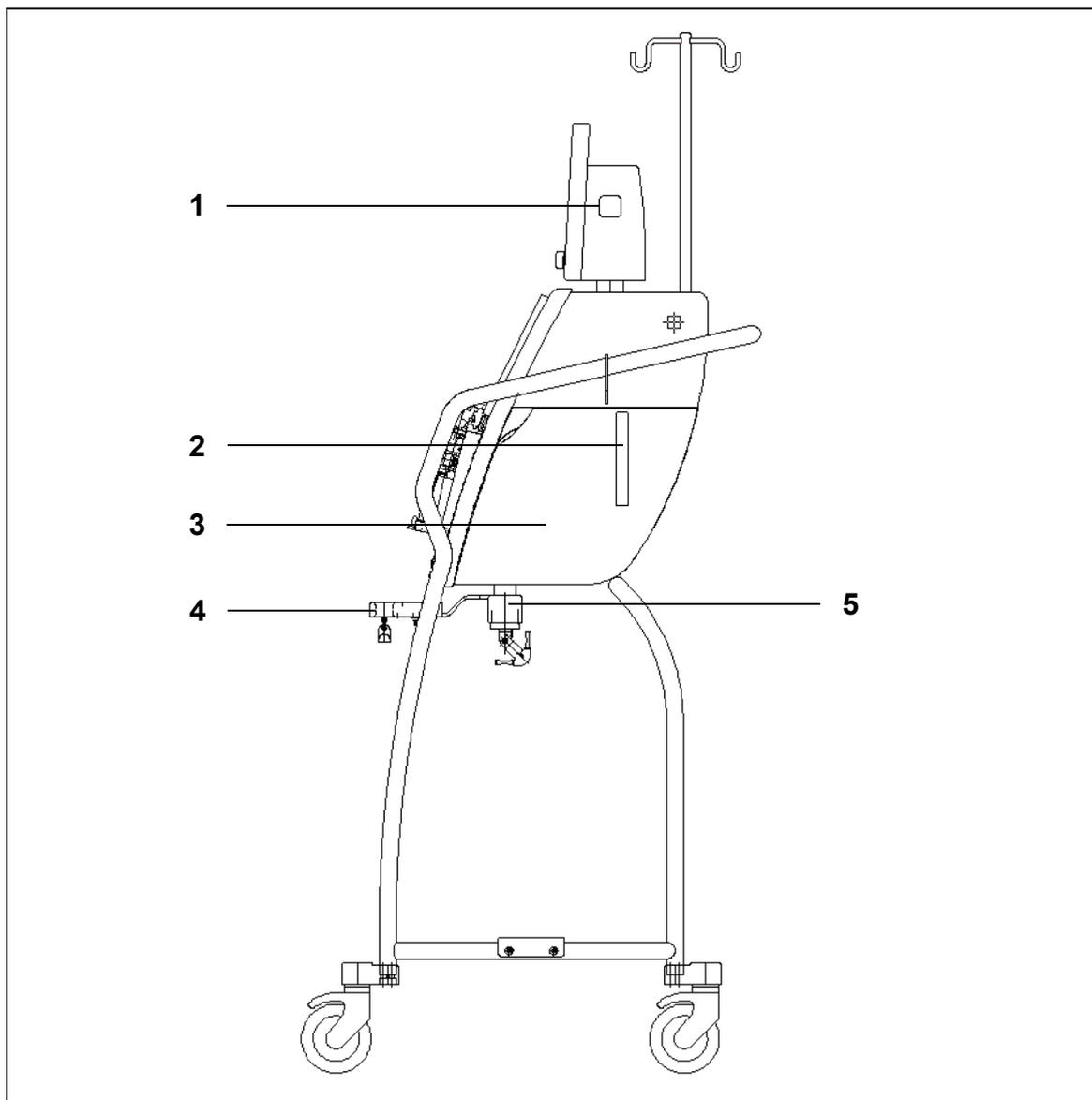


Abb. 6

Nr.	Mechanische Komponente	Nr.	Mechanische Komponente
1	EIN/AUS-Taste	4	Citrat- und Calciumwaagen
2	Hebel zum Öffnen der Heizungstür	5	Bilanzwaagen
3	Heizungstür		

Aquarius-System Regulär – Vorderansicht

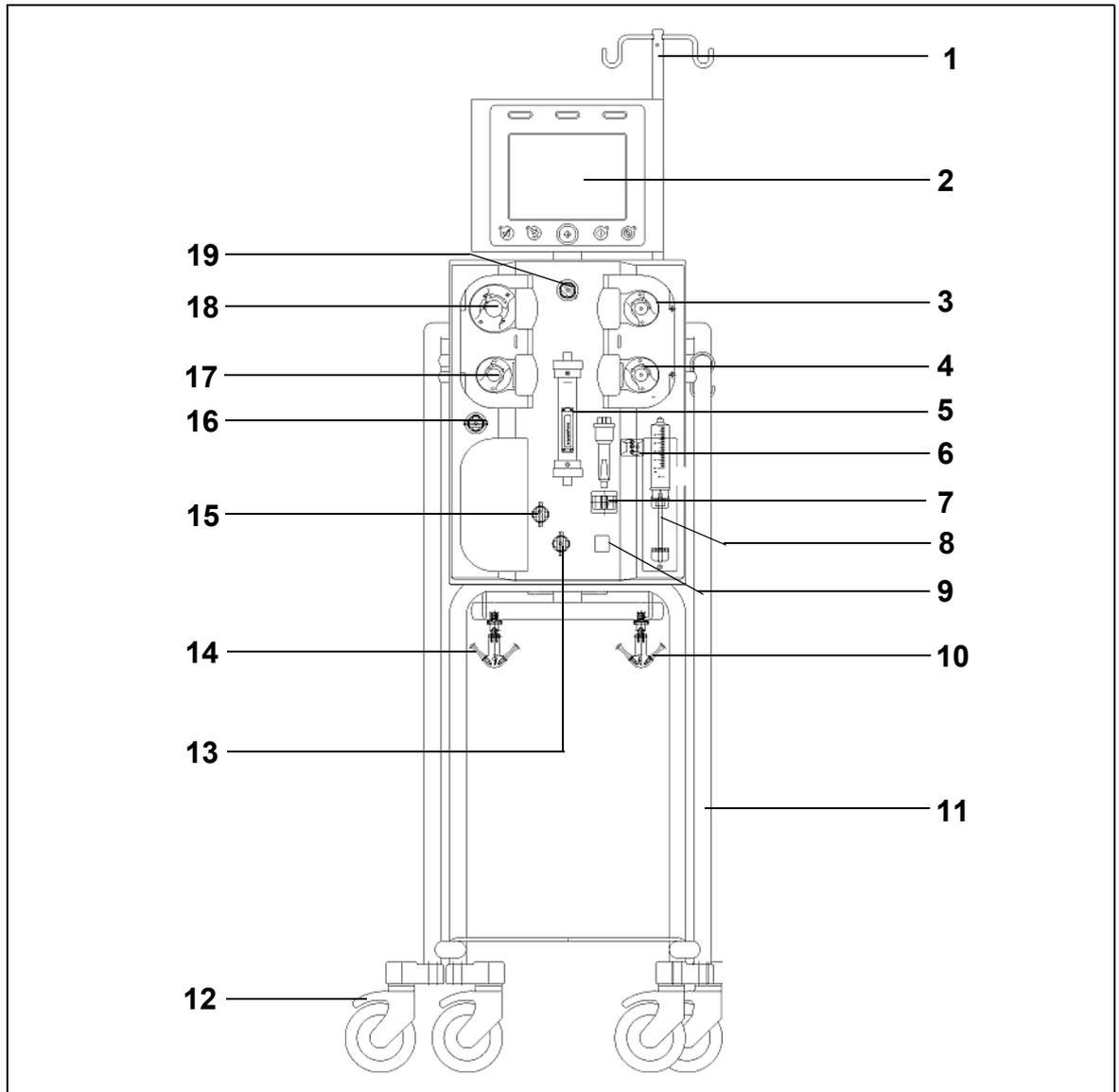


Abb. 7

Nr.	Mechanische Komponente	Nr.	Mechanische Komponente
1	Infusionsständer	11	Fahrgestell mit Rollen
2	Display	12	Radbremse
3	Postdilutionspumpe	13	Drucksensor: arterieller Druck
4	Prädilutionspumpe	14	Filtratwaage
5	Filter	15	Drucksensor: venöser Druck
6	Entgasungseinheit (Temperatursensor)	16	Drucksensor: Filtratdruck
7	Luftdetektor	17	Filtrationspumpe
8	Heparinpumpe	18	Blutpumpe
9	Venöse Klemme	19	Drucksensor: Druck vor Filter
10	Substitutwaage		

Aquarius-System Regulär – Seitenansicht (links)

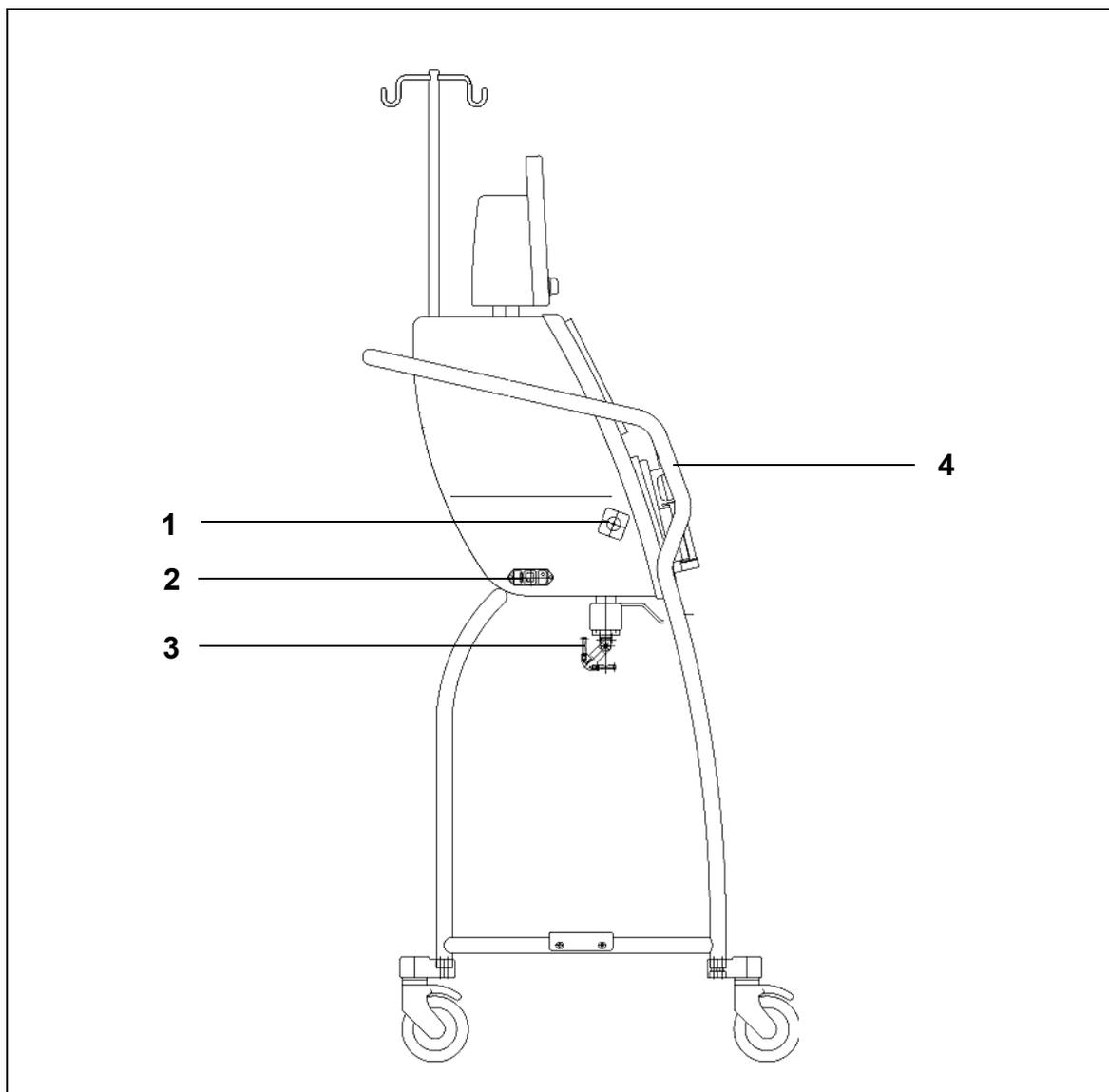


Abb. 8

Nr.	Mechanische Komponente	Nr.	Mechanische Komponente
1	Blutleckdetektor	3	Bilanzwaagen
2	Netzanschluss und Hauptschalter	4	Griff

Aquarius-System Regulär – Seitenansicht (rechts)

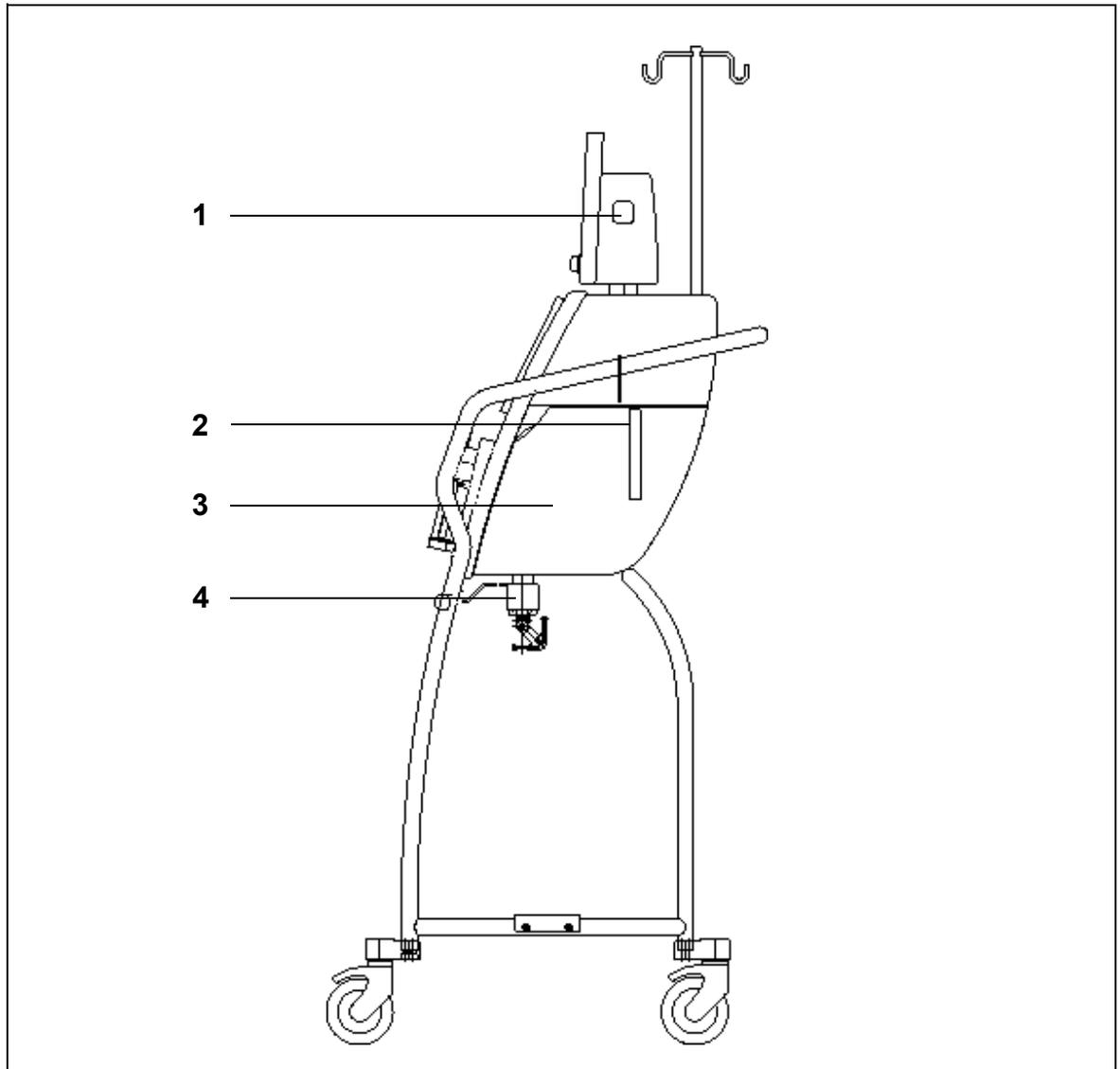


Abb. 9

Nr.	Mechanische Komponente	Nr.	Mechanische Komponente
1	EIN/AUS-Taste	3	Heizungstür
2	Hebel zum Öffnen der Heizungstür	4	Bilanzwaagen

4.2 Anwendungsgebiete – Übersicht

Das Aquarius-System ist ein automatischer Flüssigkeitsbilanzmonitor. Es wurde ausschließlich für die folgenden Behandlungen entwickelt:

- Regulär GE-F096-00, GE-F097-00

Behandlungsübersicht	Antikoagulation	Referenz für detaillierte Behandlungsbeschreibung
SCUF Slow continuous ultrafiltration (langsame kontinuierliche Ultrafiltration)	Antikoagulation mit Heparin	Kapitel 5.11.1 (Seite 5-80)
CVVH Continuous venovenous hemofiltration (kontinuierliche venovenöse Hämofiltration) • CVVH-Prädilution • CVVH-Postdilution • CVVH-Prä- und Postdilution	Antikoagulation mit Heparin	Kapitel 5.11.2.1 (Seite 5-82)
	Antikoagulation mit Heparin	Kapitel 5.11.2.2 (Seite 5-84)
	Antikoagulation mit Heparin	Kapitel 5.11.2.3 (Seite 5-85)
CVVHD Continuous venovenous hemodialysis (kontinuierliche venovenöse Hämodialyse)	Antikoagulation mit Heparin	Kapitel 5.11.3.1 (Seite 5-92)
CVVHDF Continuous venovenous hemodiafiltration (kontinuierliche venovenöse Hämodiafiltration)	Antikoagulation mit Heparin	Kapitel 5.11.4 (Seite 5-97)
TPE Therapeutischer Plasmaaustausch	Antikoagulation mit Heparin	Kapitel 5.11.5.1 (Seite 5-101)
Hämoperfusion	Antikoagulation mit Heparin	Kapitel 5.11.6 (Seite 5-106)

- GE-F095-00 und GE-F096-00, GE-F097-00 mit RCA-Option

Behandlungsübersicht	Antikoagulation	Referenz für detaillierte Behandlungsbeschreibung
SCUF Slow continuous ultrafiltration (langsame kontinuierliche Ultrafiltration)	Antikoagulation mit Heparin	Kapitel 5.11.1 (Seite 5-80)
CVVH Continuous venovenous hemofiltration (kontinuierliche venovenöse Hämofiltration) • CVVH-Prädilution • CVVH-Postdilution • CVVH-Prä- und Postdilution	Antikoagulation mit Heparin	Kapitel 5.11.2.1 (Seite 5-82)
	RCA	Kapitel 5.11.2.4 (Seite 5-86)
	Antikoagulation mit Heparin	Kapitel 5.11.2.2 (Seite 5-84)
	RCA	Kapitel 5.11.2.5 (Seite 5-87)
	Antikoagulation mit Heparin	Kapitel 5.11.2.3 (Seite 5-85)

Behandlungsübersicht	Antikoagulation	Referenz für detaillierte Behandlungsbeschreibung
CVVHD Continuous venovenous hemodialysis (kontinuierliche venovenöse Hämodialyse)	Antikoagulation mit Heparin	Kapitel 5.11.3.1 (Seite 5-92)
	RCA*	Kapitel 5.11.3.2 (Seite 5-94)
CVVHDF Continuous venovenous hemodiafiltration (kontinuierliche venovenöse Hämodiafiltration)	Antikoagulation mit Heparin	Kapitel 5.11.4 (Seite 5-97)
TPE Therapeutischer Plasmaaustausch	Antikoagulation mit Heparin	Kapitel 5.11.5.1 (Seite 5-101)
	RCA	Kapitel 5.11.5.2 (Seite 5-102)
Hämoperfusion	Antikoagulation mit Heparin	Kapitel 5.11.6 (Seite 5-106)

* Nur in ausgewählten Ländern erhältlich

4.3 Etikettierung

Die folgenden Kennzeichnungen finden sich auf dem Aquarius-System:

4.3.1 Typenschild

Typenschild für GE-F095-00 mit RCA-Option:

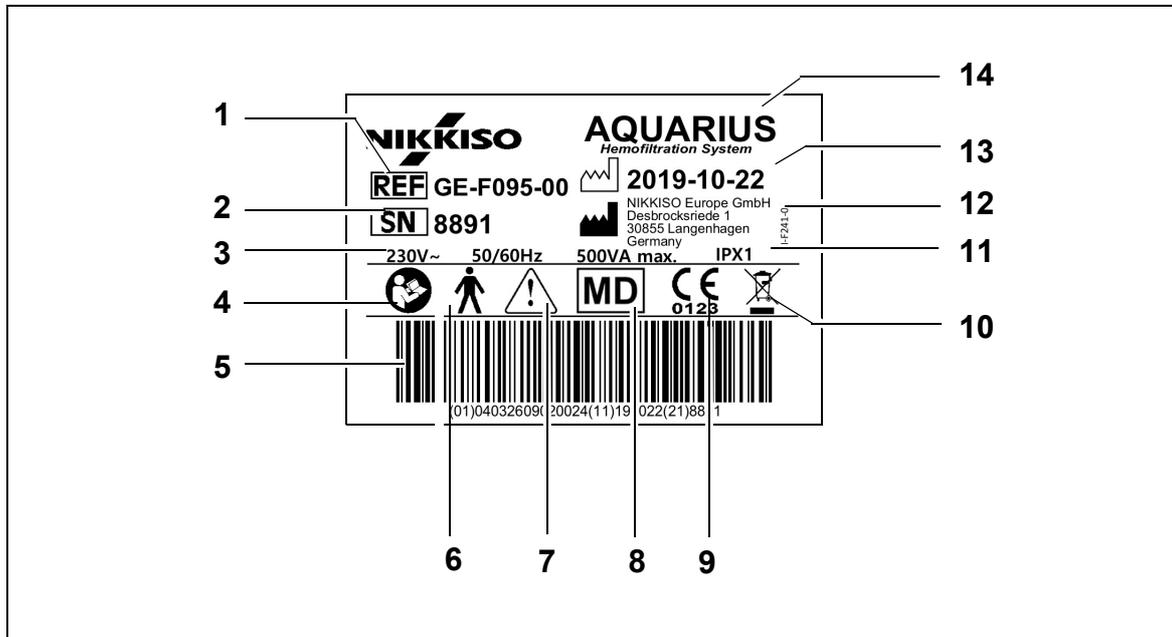


Abb. 10

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Referenzcode: Bei GE-F096-00 mit RCA-Option wird REF GE-F096-00 angegeben	8	Gerät ist ein Medizinprodukt
2	Seriennummer	9	CE-Kennzeichnung + ID der benannten Stelle
3	Elektrische Spezifikation	10	Separate Entsorgung von elektrischen und elektronischen Altgeräten
4	Gebrauchsanweisungen befolgen	11	Schutzart
5	Barcode: Bei GE-F096-00 mit RCA-Option wird der Barcode für GE-F096-00 angegeben	12	Hersteller
6	Typ des Anwendungsteils (Typ Körperbezug)	13	Herstellungsdatum
7	Allgemeine Warnung	14	Gerätname

Typenschild für GE-F096-00 mit RCA-Option:



Abb. 11

Typenschild für GE-F097-00 mit RCA-Option:

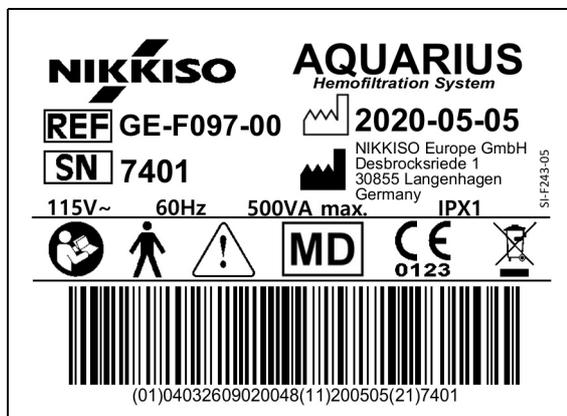
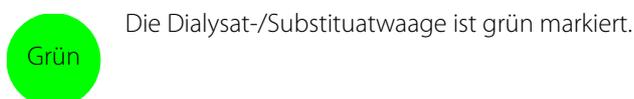


Abb. 12

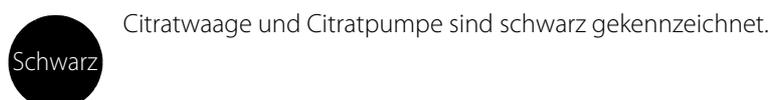
4.3.2 Filtratwaage



4.3.3 Substitutwaage



4.3.4 Citratwaage/-pumpe



Weiterhin hat die Citratwaage das untenstehende Etikett.



4.3.5 Calciumwaage/-pumpe



Die Calciumwaage und Calciumpumpe sind weiß gekennzeichnet.

Weiterhin hat die Calciumwaage das untenstehende Etikett.



4.3.6 Sicherungen

Gerät	Schild
GE-F095-00	
GE-F096-00	
GE-F097-00	

4.3.7 Potenzialausgleichsleiter



4.3.8 Schutzleiter



4.3.9 Verpackungskennzeichnung



Abb. 13

Die für die Verpackungskennzeichnung verwendeten Symbole finden Sie in Kapitel 1.2 *Symbole (Seite 1-3)*. Die REF-Nummer auf der Verpackungskennzeichnung unterscheidet sich je nach Aquarius-Modell.

4.3.10 Optische Datenausgabe/RS232-Port

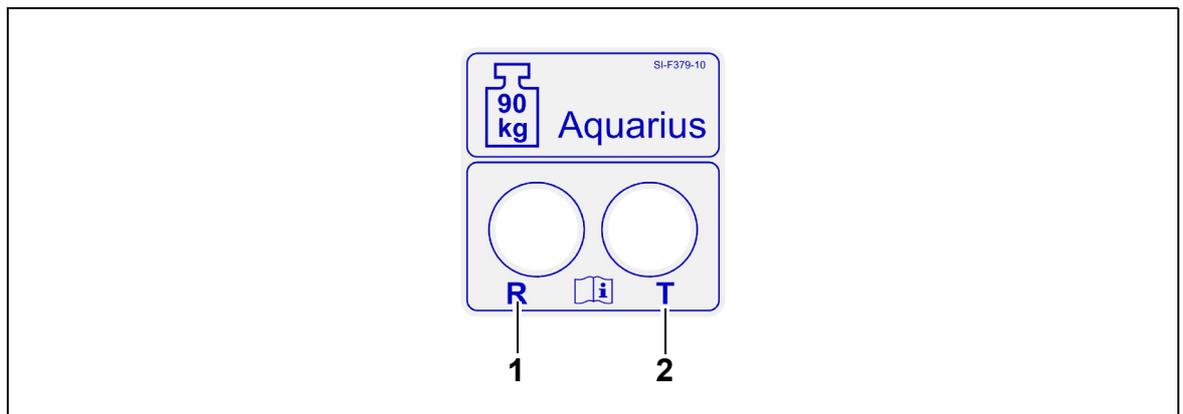


Abb. 14

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	R-Anschluss: Empfangsdaten	2	R-Anschluss: Übertragungsdaten

Um die optische Datenausgabe zu verwenden, den R-Anschluss mit dem R-Anschluss des Konverters und den T-Anschluss mit dem T-Anschluss des Konverters verbinden (siehe Service-Handbuch). Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den juristischen Hersteller des Aquarius-Systems.

4.3.11 Farbkodierung des Aqualine-Schlauchsets

Die Aqualine RCA- und Aqualine S RCA-Schlauchsets sind farbkodiert:

Arterielle Leitung = rot

Venöse Leitung = blau

Filtratleitung = gelb

Substituatleitung = grün

Citratleitung = schwarz

Calciumleitung = weiß

Die Aqualine- und Aqualine S-Schlauchsets sind farbkodiert:

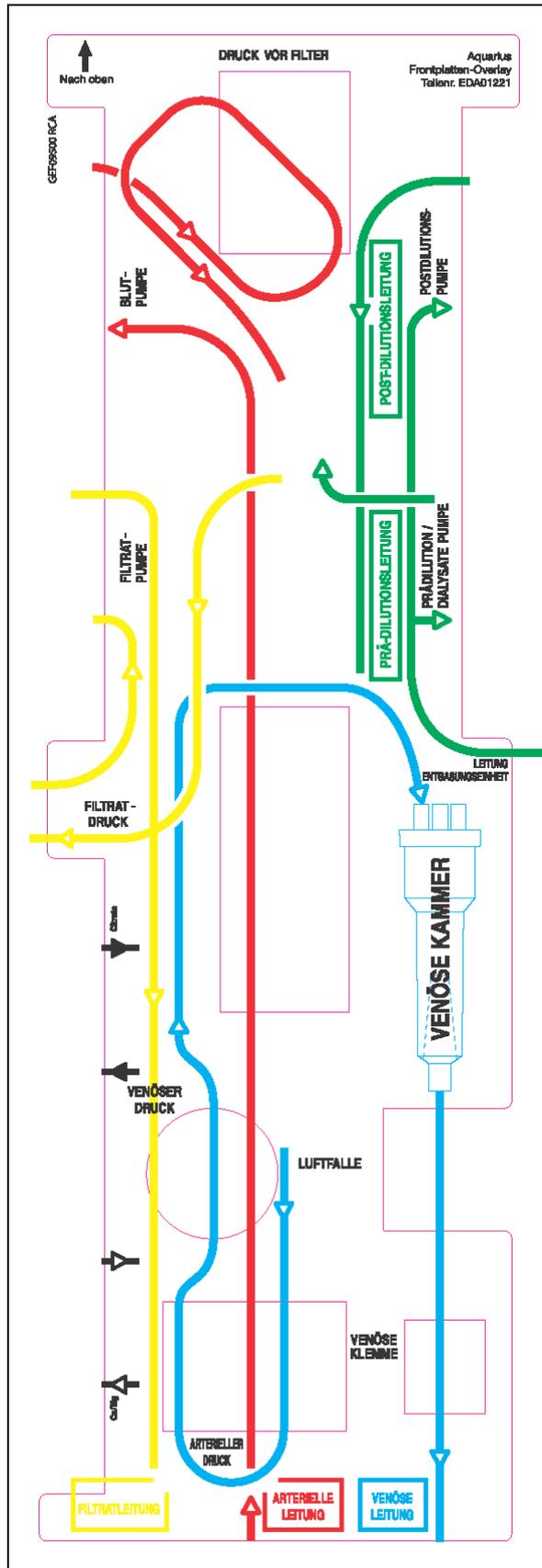
Arterielle Leitung = rot

Venöse Leitung = blau

Filtratleitung = gelb

Substituatleitung = grün

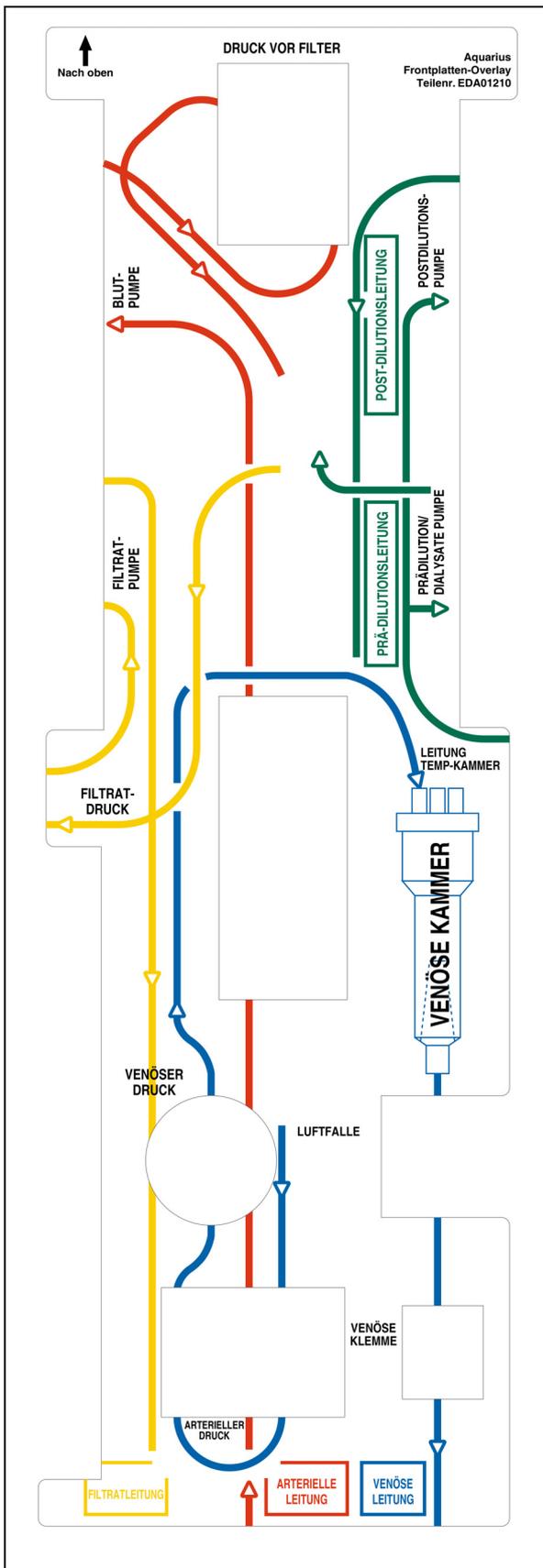
4.3.12 Vorderseite – Overlay für Aquarius RCA



Für Aquarius RCA ist ein farbkodiertes Overlay auf der Vorderseite erhältlich. Es soll dem Bediener dabei helfen, das Aqualine RCA- und das Aqualine S RCA-Schlauchset korrekt anzubringen.

Abb. 15

4.3.13 Vorderseite – Overlay für Aquarius Regulär



Für Aquarius Regulär ist ein farbkodiertes Overlay auf der Vorderseite erhältlich. Es soll dem Bediener dabei helfen, das Aqualine- und Aqualine S-Schlauchset korrekt anzubringen.

Abb. 16

4.4 Betriebsarten (Modi)

Der Betriebsablauf für das Aquarius-System ist festgelegt. Der Bediener kann den Betriebsablauf nicht versehentlich ändern.

4.4.1 Systemtest

Nach dem Einschalten wird das Aquarius-System initialisiert. Ein Systemtest überprüft die Hauptfunktionen des Systems. Der Systemtest muss ausgeführt werden, bevor das Schlauchset an der Maschine angebracht wird. Die aktuelle Softwareversion wird während des Tests angezeigt.

4.4.2 Systemtest fehlgeschlagen

Falls der Systemtest nicht erfolgreich durchgeführt werden kann, muss er wiederholt werden. Die Bildschirmfunktion *Hilfe* liefert weitere Angaben zu Abhilfemaßnahmen bei Fehlern. Alle angeführten Abhilfemaßnahmen befolgen und den Systemtest wiederholen. Treten Alarme wiederholt auf, den technischen Kundendienst verständigen. Das Gerät darf nur benutzt werden, wenn es den Systemtest bestanden hat.

4.4.3 Vorbereitung

Der Bediener kann eine der folgenden Therapien im Modus *Vorbereitung* auswählen:

- SCUF
- CVWH
- CVHDF
- TPE
- Hämo-perfusion

Mit Aquarius Regulär können nur reguläre Behandlungen durchgeführt werden, Behandlungen mit RCA sind nicht möglich.

Wenn SCUF, CVHDF oder Hämo-perfusion bei Aquarius RCA ausgewählt wurde, steht die Antikoagulation mit Citrat nicht zur Verfügung.

Für Behandlungen mit RCA wählen Sie entsprechend Aqualine RCA bzw. Aqualine S RCA.

Weitere Angaben siehe Kapitel 5.1 (Seite 5-1).

Die Auswahl des verwendeten Schlauchsets (Aqualine RCA oder Aqualine für Erwachsene und Aqualine S oder Aqualine S RCA für geringe Volumina) erfolgt im Modus *Vorbereitung*.

Das ausgewählte Schlauchset muss vor dem Spülen am Aquarius-System installiert werden.

4.4.4 Spülen

Zu Beginn des Spülens vergleicht das System das gewählte Schlauchset (Erwachsene oder geringere Volumina) mit dem installierten Schlauchset.

Im Modus *Spülen* werden die Blutkreisläufe und alle Flüssigkeitskreisläufe gespült und gefüllt.

Am Ende des Spülvorgangs kann der Bediener zwischen *Spülen wiederholen* und *Weiter* wählen.

Siehe Kapitel 5.2 (Seite 5-28) und 5.3 (Seite 5-31) für detaillierte Anweisungen.

4.4.5 Druck- und Klemmentest

In dieser Testphase werden die Schließfunktion der venösen Klemme, die arterielle Druckfunktion, die venöse Druckfunktion, die „Druck vor Filter“-Funktion und die Filtratdruckfunktion getestet. Dieser Test ist nur möglich, wenn der Luftdetektor nach dem Spülen festgestellt hat, dass der extrakorporale Kreislauf luftfrei ist. Dies wird

durch eine dauernd grün leuchtende LED in der Taste *Klemme auf* angezeigt . Während des Tests werden arterieller, venöser und Transmembrandruck angezeigt.

Nach erfolgreichem Test wechselt das System in den Modus *Anlegen starten*. Der Bediener hat dort folgende Auswahlmöglichkeiten: *Programmieren*, *Zur Rezirkulation*, *Anlegen mit Aderlass* oder *Anlegen ohne Aderlass*.

Weitere Angaben siehe Kapitel 5.4 (Seite 5-39).

4.4.6 Rezirkulation

Im Modus *Rezirkulation* wird der extrakorporale Kreislauf durchgespült, bis der Bediener bereit ist, den Patienten an das Aquarius-System anzuschließen. Dieser Modus wird vom Bediener manuell gestartet und gestoppt. Im Modus *Rezirkulation* kann nur der Blutfluss verändert werden. Die Patientenparameter **müssen** im Modus *Anlegen starten* eingegeben werden.

Um den Modus *Rezirkulation* zu verlassen, wählt der Bediener die Taste *Anschluss aufrufen*, um den Patienten an das Aquarius-System anzuschließen. Durch Wahl der Taste *Behandlung beenden*, *Schlauchset entfernen* wird das Gerät ausgeschaltet.

Weitere Angaben siehe Kapitel 5.5 (Seite 5-42).

4.4.7 Anschließen des Patienten



Die Parameter müssen im Modus *Anlegen starten* programmiert werden.

Im Modus *Anlegen mit Aderlass* wird der Bediener aufgefordert, die arterielle Leitung (rot) an den arteriellen Anschluss (rot) des Patientenkatheters anzuschließen. Nach Drücken der Taste *Blutpumpe* wird das Aqualine-Schlauchset bis auf die Höhe des Luftdetektors mit Blut gefüllt. Die Blutpumpe stoppt automatisch, wenn der Luftdetektor Blut erkennt. Im Modus *Anlegen starten* wird der Bediener aufgefordert, die venöse Leitung des Aqualine-Schlauchsets an den venösen Anschluss (blau) des Patientenkatheters anzuschließen. Die Behandlung kann beginnen.

Im Modus *Anlegen ohne Aderlass* wird der Bediener aufgefordert, die arterielle Leitung (rot) und die venöse Leitung (blau) gleichzeitig an den arteriellen (rot) und venösen Anschluss (blau) des Patientenkatheters anzuschließen. Nach Drücken der Taste *Blutpumpe* wird das Aqualine-Schlauchset mit Blut gefüllt. Das Aqualine RCA-System wird auch mit dem Antikoagulans versorgt, da der Kreislauf mit Blut gefüllt ist. Wird Blut vom Luftdetektorsystem erkannt, hält die Blutpumpe automatisch an. Nach der Bestätigung einer sicheren und stabilen Verbindung des Katheters mit dem Aqualine-Schlauchset kann der Benutzer auf die Behandlung zugreifen. Die Behandlung kann beginnen.

Siehe Kapitel 5.6 (Seite 5-44) und 5.7 (Seite 5-48) für detaillierte Anweisungen.



Wenn der Bediener die Patientenparameter noch nicht programmiert hat, muss dies nun vor Behandlungsbeginn getan werden.

4.4.8 Geregelter Start

Der Modus *Geregelter Start* ist im Falle von RCA-Behandlungen optional für das Aquarius-System mit Aquarius⁺-Software. Beim geregelten Start steigt der Blutfluss langsam Schritt für Schritt alle 30 s um 10 ml/min von der bei der Kalibrierung ermittelten Standardeinstellung bis zum programmierten Blutfluss (z. B. von 80 ml/min Standardeinstellung bis 150 ml/min programmierter Blutfluss).

Die Antikoagulation wird entsprechend des Blutflusses angepasst und steigt mit dem Blutfluss. Der Substratfluss, einschließlich Calcium- und Filtratfluss, steigt mit dem Blutfluss. Die Behandlungsparameter können eingestellt oder angepasst werden.

Wenn der programmierte Blutfluss erreicht wurde, schaltet das System automatisch vom Modus *Geregelter Start* in den Modus *Behandlung*. Die Flussraten der Blutpumpe und aller anderen Pumpen erhöhen sich ohne Verzögerung bis zur programmierten Flussrate.

Die Funktion *Beenden* beendet den Modus *Geregelter Start*. Das Aquarius-System startet dann automatisch die Behandlung.

Der Modus *Geregelter Start* wird auch beendet, wenn das Fenster zur Programmierung des Blutflusses geöffnet und der aktuell angezeigte Blutfluss eingestellt und bestätigt wird. Der neu programmierte Blutfluss wird dann beim *Beenden* der Behandlung bestätigt. Die Citratpumpe wird entsprechend dem bestätigten Blutfluss und dem Citratverhältnis eingestellt.

Beim regulären Start startet die Blutpumpe direkt nach dem Behandlungsbeginn. Der Blutfluss steigt alle 3 s um 10 ml/min oder um 2 ml/min für RCA mit geringem Volumen von der Standardeinstellung auf den programmierten Blutfluss an. Die Flussraten aller anderen Pumpen steigen ohne Verzögerung bis zur programmierten Flussrate an. Der reguläre Start ermöglicht eine völlig unabhängige manuelle Kontrolle aller Flussraten.

4.4.9 Behandlung

Die Behandlung beginnt nach Auswahl der Taste *Behandlung*  (die Blutpumpe muss laufen, um die Behandlung zu starten). Die Patientenparameter werden am Bildschirm angezeigt und können im Laufe der Behandlung noch modifiziert werden.

Während der Behandlung kann es notwendig sein, Flüssigkeitsbeutel und Heparinspritze zu wechseln:

Heparinspritze

Der Bediener kann die Heparinspritze während einer Behandlung jederzeit austauschen. Wenn die Heparinspritze leer ist, stoppt die Heparinpumpe automatisch mit Benachrichtigung. Der Bediener kann nun die leere Heparinspritze austauschen.

Substitut- (TPE: Plasmabeutel) und Filtratbeutel

Der Bediener kann den Filtrat-/Substitutkreislauf anhalten, um Beutel auszuwechseln.

Das Bilanzsystem stoppt automatisch mit einer Benachrichtigung, wenn der Substitutbeutel leer oder der Filtratbeutel voll ist. Der Bediener kann nun die entsprechenden Beutel austauschen.

Dialysat- (CVVHDF: Dialysat- und Substitutbeutel) und Ablaufbeutel

Der Bediener kann den Ablauf-/Dialysatkreislauf anhalten, um Beutel auszuwechseln.

Das Bilanzsystem stoppt automatisch mit einer Benachrichtigung, wenn der Dialysatbeutel leer oder der Ablaufbeutel voll ist. Der Bediener kann nun die entsprechenden Beutel austauschen.

Citrat- und Calciumbeutel (nur Aquarius⁺)

Der Bediener kann die Blutpumpe anhalten, um Citrat- oder Calciumbeutel auszutauschen.

Das Bilanzsystem stoppt automatisch mit einer Benachrichtigung, wenn der Calciumbeutel leer ist. Der Bediener kann nun den Calciumbeutel austauschen.

Die Blutpumpe und das Bilanzsystem werden automatisch gestoppt, wenn der Citratbeutel leer ist. Der Bediener kann nun den Citratbeutel austauschen.



Die Citratpumpe arbeitet nur bei aktiver Blutpumpe.

Die Calciumpumpe läuft nur, wenn die Bilanzpumpen unter den normalen Behandlungsbedingungen aktiv sind.

Wenn *Ziel erreicht Zeit* oder *Ziel erreicht Gesamtabnahme* in der Anzeige erscheint, wurde das Zeitziel bzw. Abnahmeziel erreicht. Der Bediener kann dann neu programmieren, um die Behandlung fortzusetzen, oder zur Phase „Ablegen“ gehen.

Weitere Angaben siehe Kapitel 5.8 (Seite 5-56).

4.4.10 Ablegen des Patienten

Im Modus *Ablegen* wird der Bediener aufgefordert, die arterielle Leitung vom Patienten zu trennen und an einen Beutel Kochsalzlösung anzuschließen. Das System leitet das Blut aus dem System an den Patienten zurück. Die Blutpumpe stoppt, wenn der Luftdetektor Kochsalzlösung erkennt. Mit der Taste *Weiter* kommt der Bediener in den Modus *Behandlung beenden*.

Weitere Angaben siehe Kapitel 5.9 (Seite 5-71).

4.4.11 Beenden der Behandlung

Im Modus *Behandlung beenden* wird der Bediener aufgefordert, alle Schlauchleitungen von der Maschine abzunehmen. Um das Aquarius-System auszuschalten, muss der Bediener auf die Taste *Aquarius aus* drücken.

Weitere Angaben siehe Kapitel 5.10 (Seite 5-75).

4.5 Bedienkonzept



Das Aquarius-System darf nur durch ausgebildetes Fachpersonal bedient werden.

Position des Bedieners: Damit das Gerät auf möglichst praktische und wirksame Weise bedient werden kann, muss sich der Bediener vor dem Gerät befinden.

Um die Funktionalität der Hinweislichter und der akustischen Alarmsignale überprüfen zu können, muss der Bediener das Aquarius-System während des Systemtests überwachen.

Im Modus *Vorbereitung* wird über eine Taste *Zoom Grafik* eine schrittweise visuelle Darstellung der kompletten Einrichtung des Geräts gezeigt.

Anweisungen am Bildschirm informieren den Bediener über die aufeinander folgenden Behandlungsschritte. Die *Hilfe* liefert weitere Angaben zu allen Schritten.

Alarmer und Meldungen sind farblich kodiert und erscheinen in separaten Fenstern am Bildschirm.

Alarmer, Meldungen und das Ende eines jeweiligen Modus werden dem Bediener zudem durch ein akustisches Signal angezeigt.

Ausgewählte Bildschirmseiten schließen sich 5 min nach dem letzten Tastendruck; es erscheint wieder die Hauptmenüseite.

Die *Hauptauswahl*taste  ist ein Drehknopf unter dem Anzeigebildschirm. Sie dient zur Auswahl und Bestätigung verschiedener Funktionen und zur Änderung von Behandlungsparametern.

4.5.1 Anzeigebildschirm – Aquarius-System mit Aquarius⁺-Software

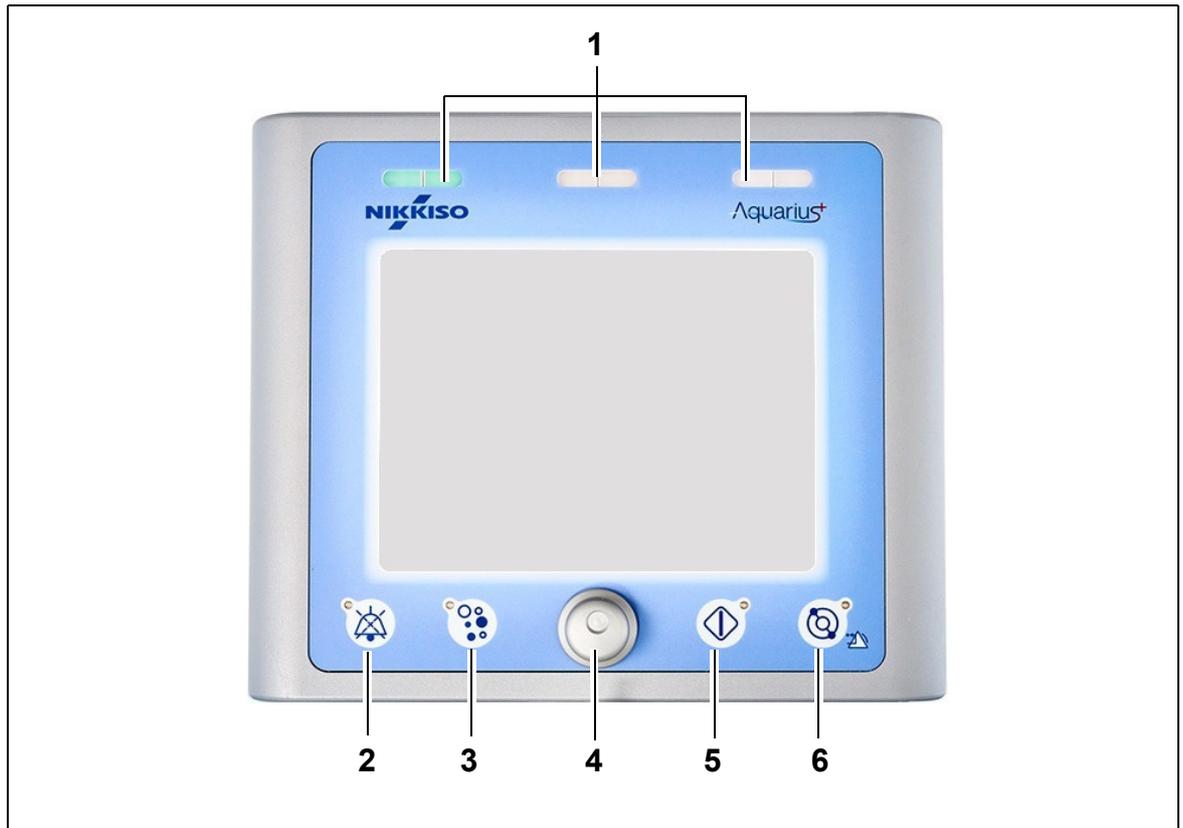


Abb. 17

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Betriebsstatusanzeige	4	Hauptauswahlknopf
2	Taste „Ton aus“ (Ton unterbrochen)	5	Taste „Behandlung“
3	Taste „Klemme auf“	6	Taste „Blutpumpe“ mit Zurücksetzfunktion

Die einzelnen Funktionstasten und ihre angezeigten Funktionen werden unten beschrieben.

4.5.2 Anzeigebildschirm – Aquarius-System mit Platinum-Software

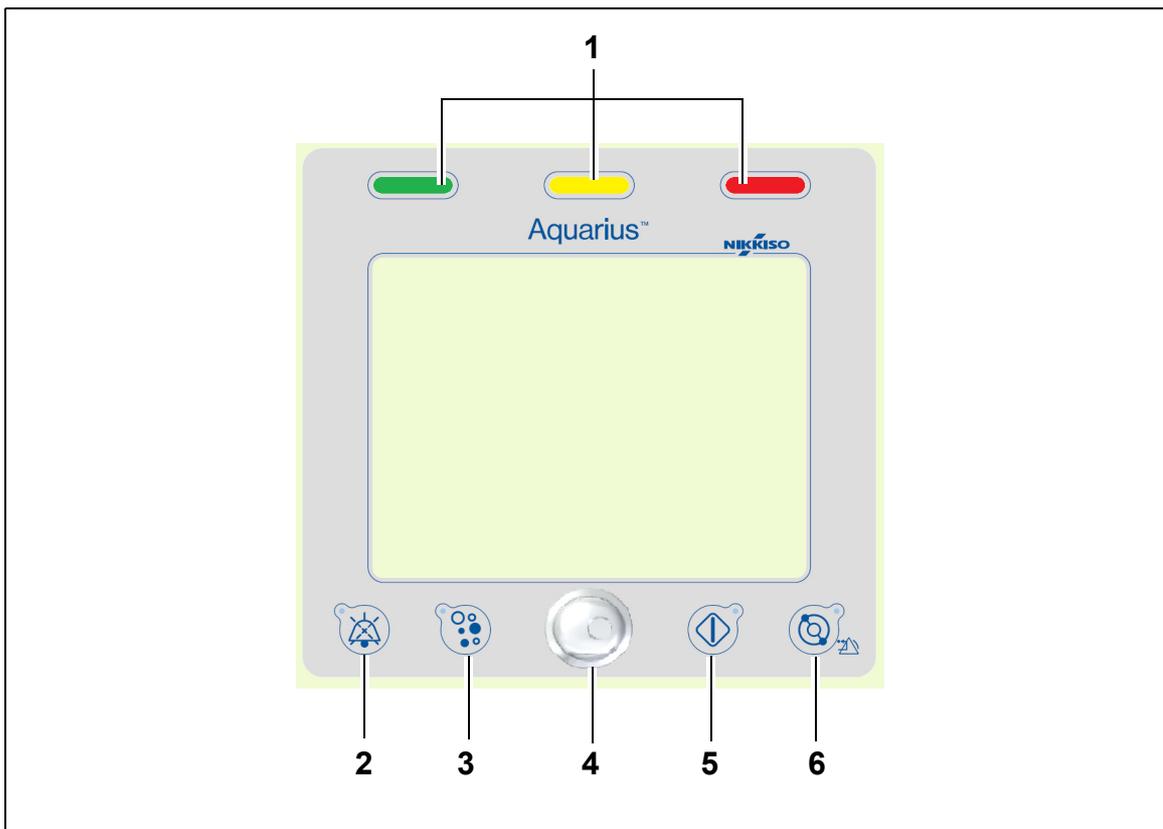


Abb. 18

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Betriebsstatusanzeige	4	Hauptauswahl-taste
2	Taste „Ton aus“ (Ton unterbrochen)	5	Taste „Behandlung“
3	Taste „Klemme auf“	6	Taste „Blutpumpe“ mit Zurücksetzfunktion

Die einzelnen Funktionstasten und ihre angezeigten Funktionen werden unten beschrieben.

4.5.3 Betriebsstatusanzeige █ █ █

Drei Statusleuchten zeigen die verschiedenen Betriebszustände an. Sie sind von der Vorder- und Rückseite der Maschine aus sichtbar.

Funktionsindikation:

Beleuchtetes Statuslicht	Bedeutung der Statusanzeigen
█	Die Behandlung läuft. Es liegen keine Alarme vor.
Kein Licht	Die Behandlung wird unterbrochen, aber es liegt kein Alarm vor.
█ █ █	Das Gerät führt einen Systemtest durch. Alle Hinweislichter funktionieren.

Optische Alarmanzeige:

Alarmkategorie	Alarmbedeutung	Farbe	Frequenz	Bedienereingriff
Hohe Priorität	Kann zum Tod oder zu irreversiblen Verletzungen führen.	Rote LED	1,67 Hz	Unmittelbarer Eingriff erforderlich. Maßnahmen sind verpflichtend.
Mittlere Priorität	Kann zu reversiblen Verletzungen führen.	Gelbe LED	0,5 Hz	Angemessene Reaktion erforderlich. Maßnahmen sind erforderlich.
Niedrige Priorität	Kann zu Verletzungen oder Beschwerden führen.	Gelbe LED	Konstant	Meldung muss bestätigt werden. Maßnahmen sind später erforderlich.

4.5.4 Funktionstaste „Ton aus“ (Ton unterbrochen)



Durch Drücken der Taste *Ton aus* kann der Bediener das Alarmsignal für 2 Minuten stumm schalten, wobei die LED in der Taste blinkt. Wird die Alarmursache in der gegebenen Zeit nicht beseitigt, ertönt der akustische Alarm erneut. Kommt es während dieser zwei Minuten zu einer weiteren Alarmsituation, wird der akustische Alarm erneut aktiviert und ertönt sofort. Mit der Taste *Ton aus* werden Alarme nicht zurückgesetzt. Während der 2 Minuten, da das Gerät stummgeschaltet ist, wird kein Erinnerungssignal ausgegeben.

4.5.5 Funktionstaste „Klemme auf“



Mit der Taste *Klemme auf* wird die venöse Klemme während eines Alarms „Luft erkannt“ geöffnet, wenn der venöse Druck unter 50 mmHg liegt, um das Entfernen von Luftblasen aus dem Schlauchset zu ermöglichen. Die LED in der Taste blinkt dabei. Die venöse Klemme wird nach 1 Minute automatisch wieder aktiviert. Wenn die Luft entfernt wurde, kann die Behandlung

durch Drücken der Taste *Blutpumpe* fortgesetzt werden .

Die rote Anzeigeleuchte für die venöse Klemme leuchtet, wenn die Klemme geschlossen ist, und erlischt, wenn die Klemme geöffnet ist.

4.5.6 Hauptauswahltaste



Die *Hauptauswahltaste* ist ein Drehknopf mit verschiedenen Funktionen. Zu diesen Funktionen gehören:

- Auswahl von Funktionsfenstern durch Drehen der *Hauptauswahltaste*.
- Bestätigung gewählter Funktionen durch Drücken der *Hauptauswahltaste*.
- Auswahl von Eingabeparametern durch Drehen der *Hauptauswahltaste* und Hervorheben des entsprechenden Parameters.
- Öffnen des Eingabefensters für den gewählten Parameter durch Drücken der *Hauptauswahltaste*.
- Erhöhen des Eingabewerts für den gewählten Parameter durch Drehen der *Hauptauswahltaste* nach rechts.
- Verringern des Eingabewerts für den gewählten Parameter durch Drehen der *Hauptauswahltaste* nach links.

Bestätigung des eingegebenen Parameters durch Drücken der *Hauptauswahltaste*. Der veränderte Parameter wird am Bildschirm angezeigt.

4.5.7 Funktionstaste „Behandlung“



Drücken der Taste *Behandlung* startet die gewählte Behandlung unter Beibehaltung der vom Bediener programmierten Parameter.

Durch Drücken der Taste *Behandlung* werden die Filtrat- und Substituatpumpen angehalten. Dies kann dazu dienen, die Behandlung vorübergehend zu stoppen, beispielsweise zum Beutelaustausch.

Wenn die Antikoagulation mit Citrat verwendet wird, werden durch Drücken der Taste *Behandlung* alle Behandlungspumpen und die Calciumpumpe gestoppt. Die Blutpumpe und die Citratpumpe laufen weiter mit der programmierten Geschwindigkeit, bis die maximale Gabe von 50 ml Citrat erreicht wurde. Das injizierte Citratvolumen wird nach dem Neustart der Behandlungspumpen entfernt.

Im Falle eines Alarms im Filtrat- und/oder Substituatkreislauf bleiben die Pumpen stehen und die LED in der Taste beginnt zu blinken. Nach Beseitigung der Alarmursache können die Pumpen durch Drücken der Taste *Behandlung* wieder in Gang gesetzt werden. Die Behandlung beginnt wieder mit den zuvor vom Bediener programmierten Parametern.

Wenn die Behandlung läuft und kein Filtrat- oder Substituatalarm vorliegt, ist die Anzeigeleuchte der Taste *Behandlung* grün.

Vor und nach der Behandlung ist die Tastenanzeige *Behandlung* deaktiviert.

4.5.8 Funktionstaste „Blutpumpe“ mit Zurücksetzfunktion



Drücken der Taste *Blutpumpe* startet oder stoppt den Blutfluss durch den Blutkreislauf. Wenn die Pumpen in Betrieb sind, werden durch Drücken der Taste *Blutpumpe* alle Pumpen angehalten und die Anzeigeleuchte *Blutpumpe* blinkt. Im Falle eines Alarms im Blutkreislauf bleiben alle Pumpen stehen und die LED in der Taste *Blutpumpe* beginnt zu blinken. Nach Beseitigung der Alarmursache wird der Alarm durch Drücken der Taste *Blutpumpe* aufgehoben. Das System wird durch erneutes Drücken der Taste *Blutpumpe* wieder in Gang gesetzt. Filtrat-, Prädilutions- und Postdilutionspumpe nehmen nach der Blutpumpe ihren Betrieb auf. Die Citratpumpe startet mit der Blutpumpe und die Calciumpumpe startet mit den Bilanzpumpen.

Die Taste *Blutpumpe* kann auch zum sofortigen Stoppen aller Pumpen im Falle eines unvorhersehbaren Vorfalls benutzt werden.

Die Taste *Blutpumpe* wird auch zum Zurücksetzen des Alarms verwendet. In diesem Fall startet die Blutpumpe nicht. Um die Blutpumpe zu starten, muss die Taste ein zweites Mal gedrückt werden. Mit der Taste *Blutpumpe* in der Zurücksetzfunktion kann das Alarmsystem nicht ausgeschaltet werden. Wird die Alarmursache nicht beseitigt, wird der Alarm nach der festgelegten Alarm-Verzögerungszeit erneut ausgelöst.

4.5.9 Citrat- und Calciumstatusindikatoren (LEDs)

Die grünen LEDs auf den Citrat- und Calciumpumpen geben den Status der Pumpen an:

- Die LED ist AUSGESCHALTET, wenn die Pumpe inaktiv ist (keine Antikoagulation mit Citrat ausgewählt)
- Die LED ist BLINKT, wenn die Pumpe aktiv ist und angehalten wurde (Antikoagulation mit Citrat ausgewählt)
- die LED LEUCHTET, wenn die Pumpe läuft

4.6 Sicherheitskonzept

Das Sicherheitskonzept des Aquarius-Systems beruht auf drei unabhängigen Prozessoren, nämlich dem Steuersystem, dem Schutzsystem und dem Anzeigesystem. Abbildung 19 stellt das Grundprinzip dar.

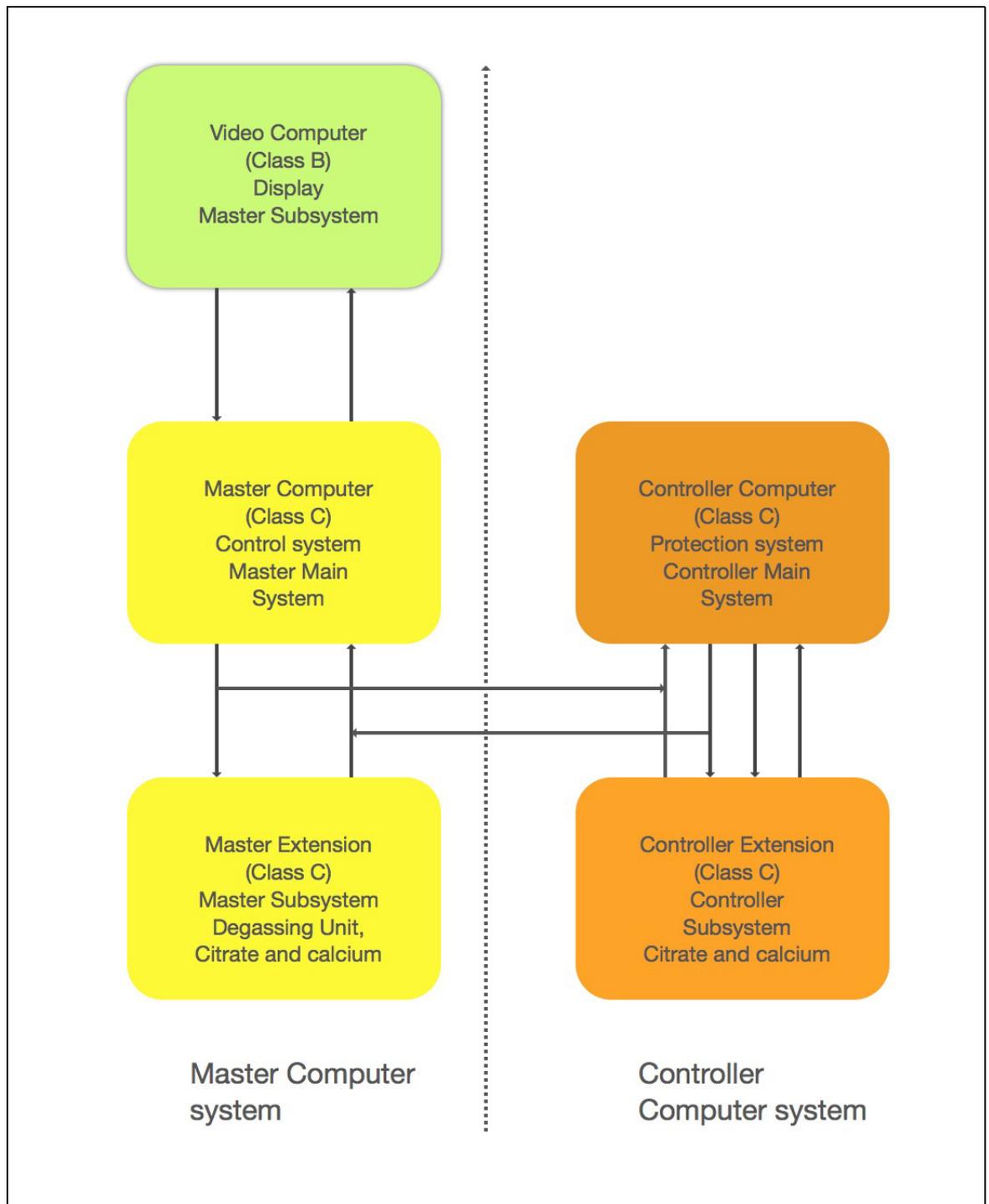


Abb. 19

Der Sicherheitsmodus des Aquarius-Systems wird entsprechend dem Typ des auftretenden Alarms festgelegt.

Alarmtyp	Sicherheitsmodus des Aquarius-Systems
Alarm im Blutkreislauf	<ul style="list-style-type: none"> • Optische und akustische Signale werden ausgegeben. • Die venöse Klemme schließt, wenn Luft oder Mikroschaum erkannt wird oder der venöse Druck unter den unteren Grenzwert sinkt. • Alle Pumpen stoppen. <p>HINWEIS Wird die Antikoagulation mit Citrat verwendet, laufen die Blut- und Citratpumpen mit der programmierten Geschwindigkeit weiter, bis die maximale Gabe von 50 ml Citrat für bestimmte Alarmerreichte wurde.</p>
Alarmer im Filtrat-/Dialysatkreislauf	<ul style="list-style-type: none"> • Optische und akustische Signale werden ausgegeben. • Die Filtrat-, Prä- und Postdilutionspumpen stoppen. <p>HINWEIS Wird die Antikoagulation mit Citrat verwendet, laufen die Blut- und Citratpumpen mit der programmierten Geschwindigkeit weiter, bis die maximale Gabe von 50 ml Citrat erreicht wurde.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nach dem Ausgleich der Abweichung der Gesamtabnahme, beginnt die Calciumpumpe zu laufen und alle Pumpen werden auf ihre programmierte Rate beschleunigt.
Alarmer im Citrat-/Calciumkreislauf	<ul style="list-style-type: none"> • Optische und akustische Signale werden ausgegeben. • Die Filtrat- und Postdilutionspumpe stoppen. • Bei einem Alarm im Citratkreislauf werden die Blut- und Citratpumpe sofort angehalten. • Im Fall eines Calciumkreislaufalarms, laufen die Blut- und Citratpumpen mit der programmierten Geschwindigkeit weiter, bis die maximale Gabe von 50 ml Citrat erreicht wurde. • Wird die Blutpumpe nach einem Citratalarm erneut gestartet, drehen sich alle Pumpen mit der programmierten Geschwindigkeit.
Systemfehler	<ul style="list-style-type: none"> • Optische und akustische Signale werden ausgegeben. • Alle Pumpen stoppen. • Die venöse Klemme wird geschlossen.

Das **Steuersystem** regelt, steuert und überwacht den Betrieb des Aquarius-Systems. Tritt ein unzulässiger Zustand auf, wird entweder ein Systemfehler oder ein Alarm generiert und das Aquarius-System schaltet in den Sicherheitsmodus.

Das **Schutzsystem** überwacht alle Prozesse des Steuersystems. Wenn das Schutzsystem einen Alarm oder Systemfehler erkennt, wird dieser Alarm oder Systemfehler unabhängig vom Kontrollsystem ausgegeben und das Aquarius-System schaltet in den Sicherheitsmodus.

Das **Anzeigesystem** ist für die Kommunikation zwischen Schutzsystem, Steuersystem und Bediener zuständig. Die Informationen von Schutzsystem und Steuersystem werden am Bildschirm angezeigt, und die Eingaben des Bedieners werden an beide Systeme übermittelt.

5 Durchführen einer Behandlung mit dem Aquarius-System

5.1 Vorbereiten des Aquarius-Systems

5.1.1 Schalter EIN



Der Systemtest des Aquarius-Systems muss ausgeführt werden, bevor Schläuche, Beutel, Druckdome und Lösungen am Gerät angebracht werden. Die Pumpentüren müssen geschlossen sein.

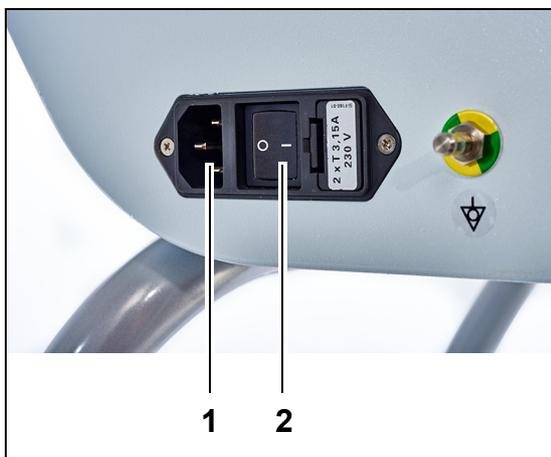


Abb. 20

Schritt 1:

1. Das Stromkabel in die Steckdose (1) stecken und diese einschalten.
2. Den Netzschalter (2) am Stromeingangsmodul auf die Position „I“ einstellen. Das Modul befindet sich auf der linken Seite des Aquarius-Systems.
 - ▶ Die grüne LED der Taste *Ein/Aus* leuchtet auf.

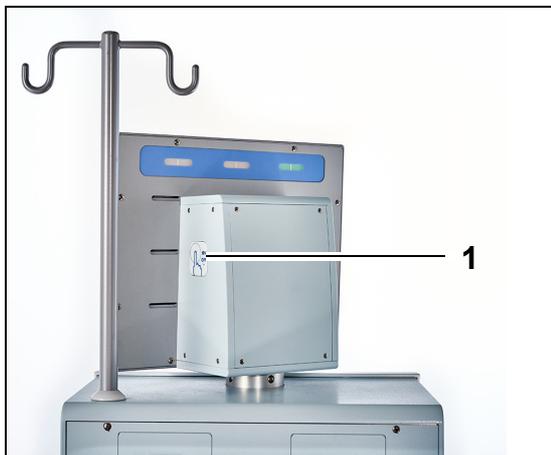


Abb. 21

3. Vor weiterem Vorgehen sicherstellen, dass auf dem Aquarius-System keine Schläuche oder Beutel installiert sind.
4. Drücken Sie die Taste *Ein/Aus* (1) auf der rechten Seite der Bildschirmanzeige.



Abb. 22

► Das System wird eingeschaltet und startet den Systemtest.

- Startbildschirm des Aquarius-Systems mit Aquarius⁺-Software (RCA).



Abb. 23

- Startbildschirm des Aquarius-Systems mit Platinum-Software (Regulär).

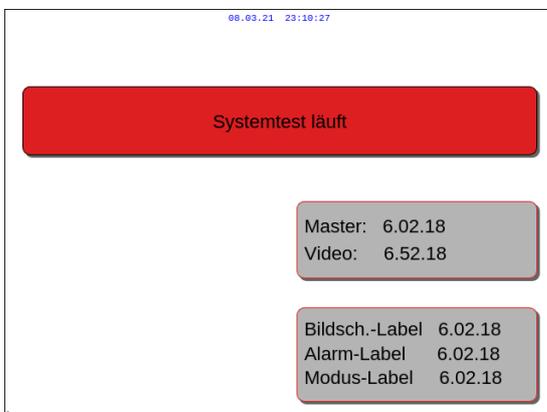


Abb. 24

Schritt 2: Warten, bis der Systemtest beendet ist.

- Das System überprüft die Hauptsystemfunktionen sowie die Sicherheitskontrollfunktionen.
- Während dieses Vorgangs und bis zu seinem Abschluss blinken die drei Statusleuchten oberhalb des Bildschirms abwechselnd.
- Am Bildschirm wird die Meldung *Systemtest läuft* angezeigt.

HINWEIS

Die angezeigte Versionsnummer der Software für das Aquarius-System kann sich in der Revision ändern.

Wenn der Systemtest fertig ist, wird ein akustisches Signal abgegeben und die grüne Anzeigeleuchte leuchtet auf.

Die Pumpen stoppen in der richtigen Stellung für die Installation des Schlauchsets.

Wenn nach Abschluss des Systemtests das grüne Statuslicht noch blinkt, ist der Selbsttest des Heizgeräts noch im Gang. Mit dem Spülen kann erst nach Abschluss des Heizungs-Selbsttests begonnen werden. Wenn der Selbsttest der Heizung abgeschlossen ist, hört das grüne Licht auf zu blinken.

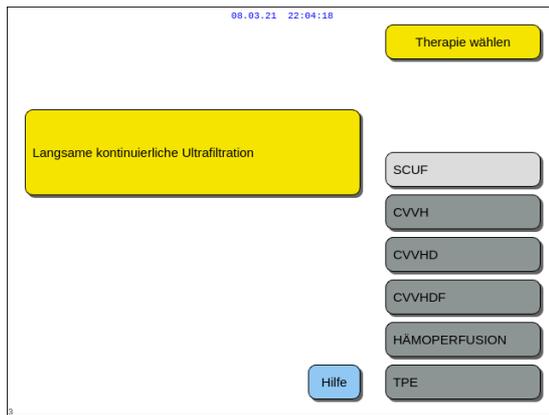


Abb. 25

• Fehler während des Systemtests

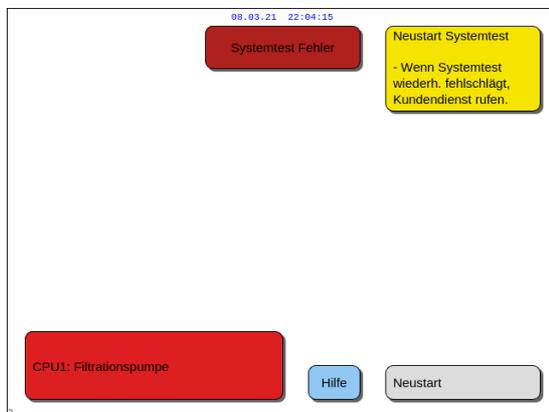


Abb. 26

Schritt 3: Wurde der Systemtest bestanden, wählen Sie eine Therapie aus. Siehe Abschnitt 5.1.3 (Seite 5-5) für weitere Informationen.
ODER
Wählen Sie bei Bedarf *Hilfe*, um in den Modus *Uhr* zu wechseln. Weitere Informationen siehe Kapitel 5.1.2 (Seite 5-3).

Schritt 1: Um festzustellen, wo der Fehler liegt, die Informationen auf dem Bildschirm lesen.

Schritt 2: Die vorgeschlagenen Korrekturmaßnahmen durchführen.

Schritt 3: Die Funktion *Hilfe* auswählen und bestätigen.

Schritt 4: Dann die Funktion *Fehlerhilfe* auswählen und bestätigen.

Schritt 5: Wenn der Systemtest fehlschlägt, *Neustart* auswählen, um den Systemtest zu wiederholen. Schlägt der Systemtest weiterhin fehl, wenden Sie sich bitte an den technischen Kundendienst.

5.1.2 Eingabe von Datum und Zeit

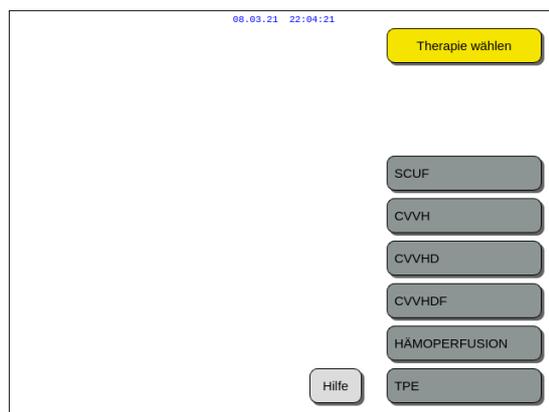


Abb. 27

Schritt 1: Die Taste *Hilfe* durch Drehen der *Hauptauswahltaste*  auswählen.

Schritt 2: Drücken Sie zur Bestätigung die *Hauptauswahltaste* .

► Das Modusfenster *Hilfe* wird angezeigt.

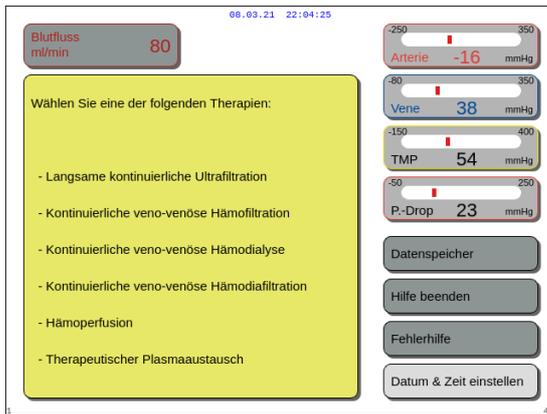


Abb. 28

- Schritt 3:** Die Taste *Datum und Zeit eingeben* auswählen und bestätigen.
- ▶ Das Modusfenster *Uhr* wird angezeigt.
 - ▶ Die Stundenanzeige ist markiert.

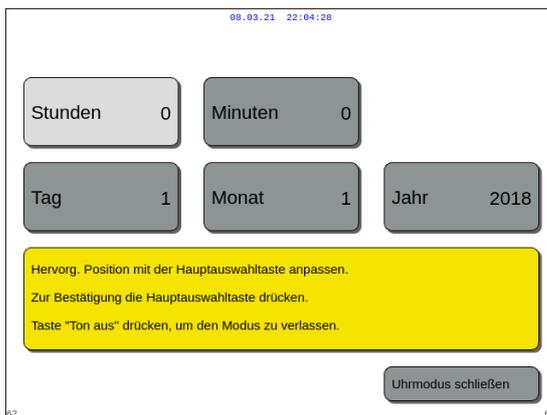


Abb. 29

- Schritt 4:** Drehen Sie die *Hauptauswahl*taste , um die Stunde einzustellen.
- Schritt 5:** Drücken Sie zur Bestätigung die *Hauptauswahl*taste .
- ▶ Die Stunde ist eingestellt.
 - ▶ Die nächste Anzeige ist markiert.
- Schritt 6:** Fortfahren, bis alle Zeitangaben eingestellt sind.
- Schritt 7:** Um den Modus *Uhr* zu beenden, die Taste *Uhrmodus schließen* auswählen und bestätigen.

- ▶ Der Bildschirm *Hilfe* wird angezeigt.

ODER

Die Taste *Ton aus* drücken, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

HINWEIS

Sind weitere Anpassungen von Datum und Zeit erforderlich, in einem beliebigen Modus den Bildschirm *Hilfe* und dann die Taste *Zeit und Datum eingeben* auswählen.

Werte, die geändert werden können, sind:

Für Zeit	Für Datum
Stunde	Tag
Minute	Monat
	Jahr

HINWEIS

Das Aquarius-System stellt sich nicht automatisch auf die Sommerzeit ein. Diese muss vom Bediener manuell eingestellt werden, wie oben beschrieben. Eine Patientenbehandlung basiert jedoch auf der abgelaufenen Dauer der Therapie und wird durch diese manuelle Zeitumstellung nicht beeinflusst.

5.1.3 Modus „Vorbereitung“ – Auswahl einer Behandlung

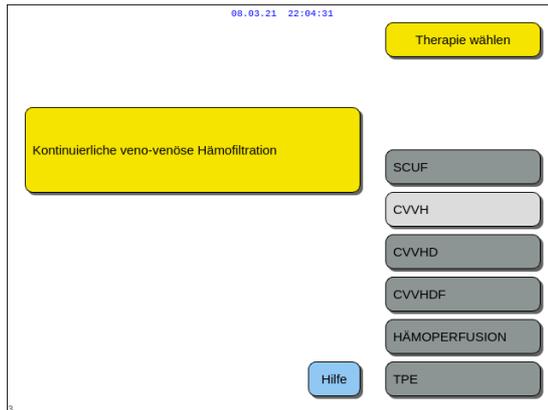


Abb. 30

Schritt 1: Drücken Sie die *Hauptauswahl*taste , um die gewählte Therapie zu bestätigen.

Schritt 2: Wählen Sie die gewünschte Therapie durch Drehen der *Hauptauswahl*taste aus , bis die gewählte Therapie hervorgehoben ist.

- ▶ Das System schaltet in den Modus *Vorbereitung*.

Schritt 3: Wird eine andere Behandlungsart gewünscht, die Funktion *Zurück* wählen und bestätigen, um zum vorigen Bildschirm zurückzukehren.

HINWEIS

Falls verfügbar, führt Sie die Funktion *Zurück* einfach einen Bildschirm zurück.

⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

- ▶ Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.

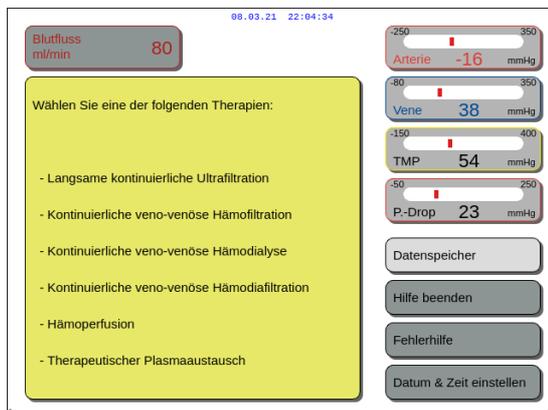


Abb. 31



Wenn SCUF, CVVHDF oder Hämo-perfusion gewählt wurden, kann nur „Heparin“ oder „Kein Antikoagulans“ ausgewählt werden. Antikoagulation mit Citrat ist deaktiviert. Die Antikoagulation mit Citrat ist nur aktiviert, wenn die Therapie CVVH, CVVHD oder TPE konfiguriert und ausgewählt ist.



Wird die Option „Regionale Citrat-Antikoagulation (RCA)“ nicht konfiguriert und ausgewählt, verwenden Sie ein Aqualine-Schlauchset und kein Aqualine RCA-Schlauchset.

5.1.4 Modus „Vorbereitung“ – Auswahl des Schlauchsets

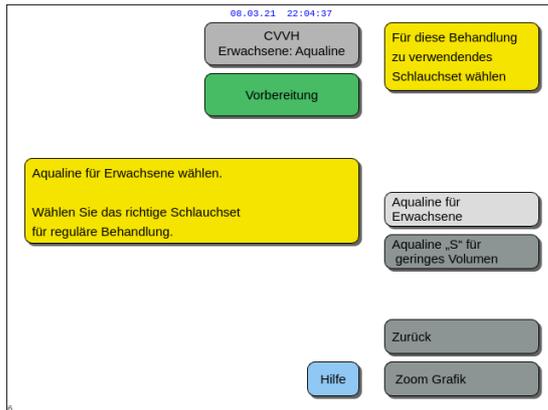


Abb. 32

Schritt 1: Wählen Sie das Schlauchset durch Drehen der *Hauptauswahl*taste aus , bis das gewählte Schlauchset hervorgehoben ist.

Aqualine RCA-, Aqualine-Schlauchset für Erwachsene (RCA oder Regulär):

- Blutfluss von 30–450 ml/min (30–300 ml/min, wenn die Antikoagulation mit Citrat verwendet wird)
Optional: Bei 100-Stunden-Behandlungen mit Blutflussraten von 30–300 ml/min für RCA oder Regulär.

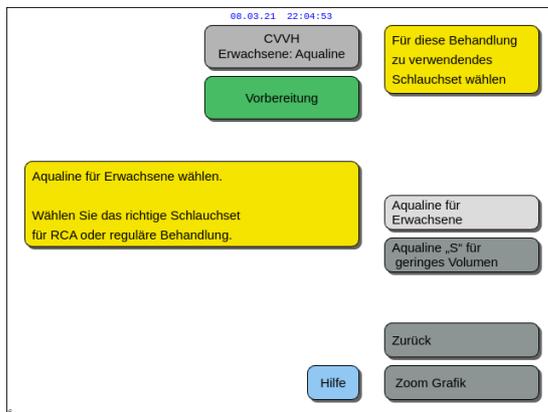


Abb. 33

Aqualine S RCA, Aqualine S-Schlauchset für Behandlungen mit geringem Volumen:

- Blutfluss zwischen 10–200 ml/min
Optional: Bei 100-Stunden-Behandlungen mit Blutflussraten von 10–100 ml/min für RCA oder Regulär.

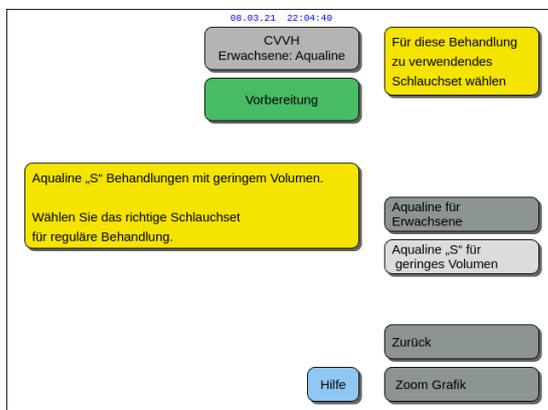


Abb. 34

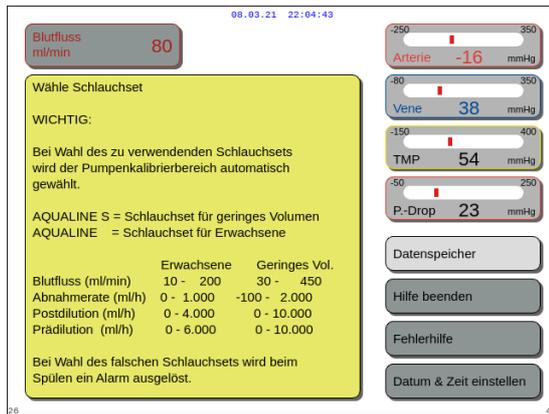


Abb. 35

- ⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.
- ▶ Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.

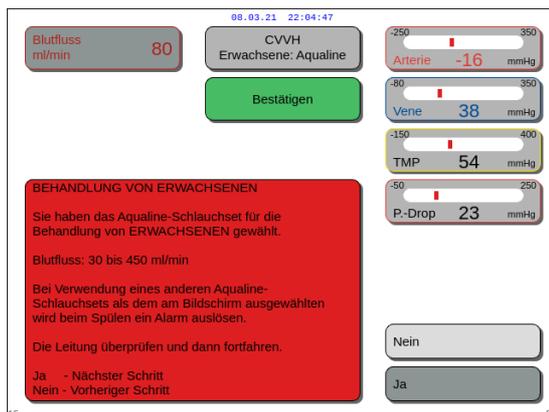


Abb. 36

- ▶ Je nachdem, welches Schlauchset gewählt wurde, erscheint folgendes *Bestätigungsfenster*: siehe Bild 36 oder 37.

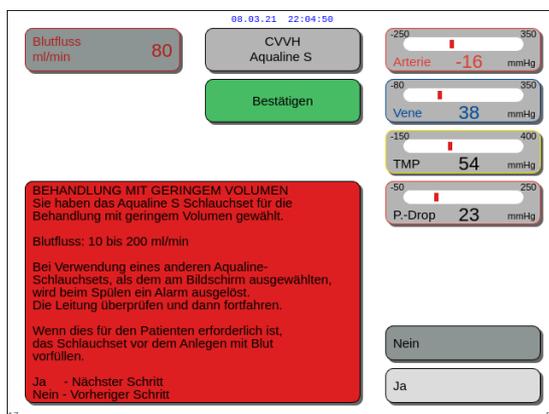


Abb. 37

Schritt 2: WICHTIG! Die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen.

Schritt 3: Zum Bestätigen der Schlauchsetauswahl *Ja* auswählen und bestätigen.
ODER
Nein auswählen und bestätigen, um zum vorherigen Schritt zurückzukehren (Bildschirm zur Schlauchsetauswahl).

5.1.5 Modus „Vorbereitung“ – Installation von Schlauchset und leeren Beuteln



Im Falle von Aquarius Regulär sind die Citrat- und Calciumpumpe sowie die entsprechenden Waagen nicht verfügbar.



NIEMALS Flüssigkeit oder Gel an den Schläuchen oder dem Luftdetektor anwenden. Eine Fremdschubstanz am Luftdetektor könnte zu einer Verletzung oder zum Tod des Patienten führen.



Nur Blutleitungen verwenden, die für das Aquarius-System zugelassen sind.



Um ein Einquetschen von Fingern in der Pumpenkammer zu vermeiden, die Finger nicht in die Pumpenkammer stecken, während die Pumpenköpfe gedreht werden.



Die Pumpenrotoren werden am Ende des Systemtests in die Ladestellung (horizontal) gebracht, um die korrekte Installation der Schläuche zu ermöglichen. Vor dem Einlegen der Pumpenabschnitte in die Pumpen immer sicherstellen, dass sich die Rotoren in der Ladeposition befinden.

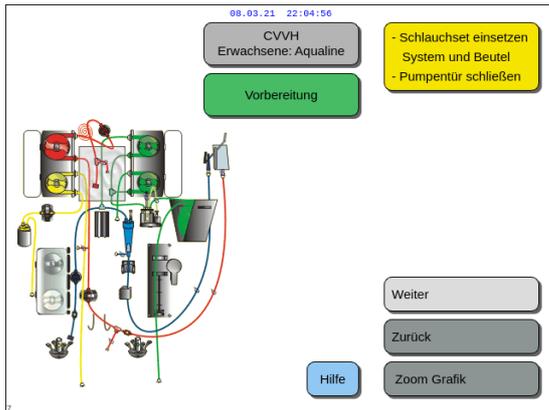


Abb. 38

Der Benutzer kann detaillierte Beschreibungen aller erforderlichen Maßnahmen für das Gerät einsehen, wenn er die Option *Hilfe* oder die Taste *Zoom Grafik* wählt.

Der Benutzer kann alle in diesem Kapitel beschriebenen erforderlichen Maßnahmen ohne die Anweisungen auf dem Bildschirm ausführen, und dann *Weiter* auswählen, um zur Installation der Filter und Beutel zu gelangen.



Abb. 39

⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

► Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.

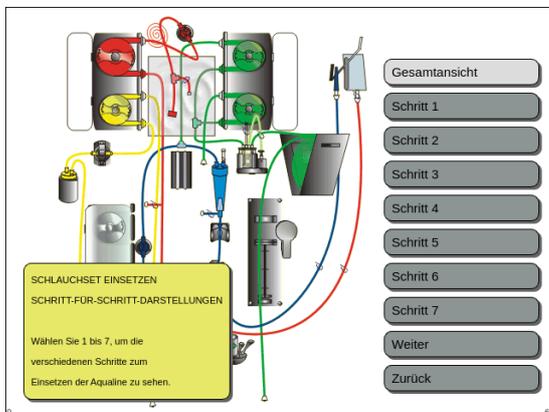


Abb. 40

⇒ Wenn eine schrittweise visuelle Hilfe mit Abbildungen benötigt wird, die Taste *Zoom Grafik* wählen.

► Es wird ein Fenster mit allen für die Installation des Schlauchsets und der leeren Beutel erforderlichen Schritten angezeigt.

⇒ Einen Schritt nach dem nächsten auswählen und die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen. Wenn alle Schritte ausgeführt wurden, *Weiter* auswählen, um zur Installation der Filter und Beutel zu gelangen.



Abb. 41

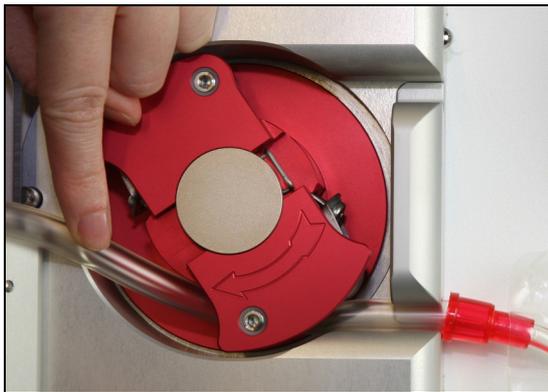


Abb. 42

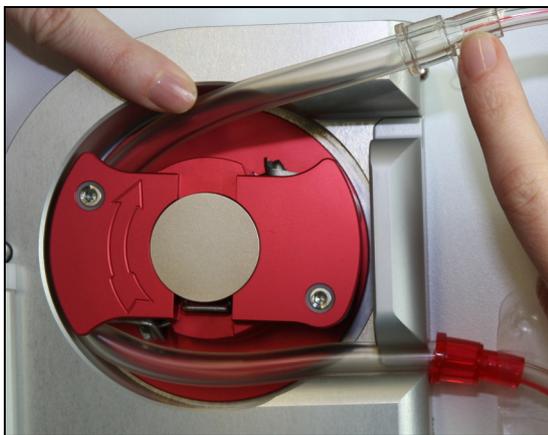


Abb. 43



Abb. 44

Schritt 1: Pumpensegmente installieren:

1. Beide Pumpentüren öffnen.
2. Das **Blutpumpensegment** installieren, indem der weichere Schlauch in der Nähe der roten Markierung in den unteren Teil des Blutpumpengehäuses eingeführt wird.
3. Das Segment **vorsichtig** um die Pumpe führen, indem der Rotor **im Uhrzeigersinn** gedreht wird.
4. Dann den Schlauch in die Halterung am Pumpenausgang drücken.

- ▶ Ein Schlauchsegment ist korrekt eingelegt, wenn es vollständig in die Kammer eingeführt wurde.



Der Bediener muss sicherstellen, dass das Pumpensegment nicht zwischen Rotor und Gehäuse eingeklemmt oder innerhalb der Pumpe verdreht ist.



Wenn der Schlauch nicht richtig in der Pumpenkammer installiert ist, kann das Pumpensegment leak werden oder brechen. Wenn die Schläuche bei der Installation der Pumpensegmente abgeklemmt oder verdreht werden, ist der Schlauch zu verwerfen und nicht zur Behandlung zu verwenden.

5. Das **Filtrationspumpensegment** installieren, indem der Schlauch in der Nähe der gelben Markierung in den unteren Teil des Filtrationspumpengehäuses eingeführt wird.
6. Das Segment **vorsichtig** um die Pumpe führen, indem der Rotor **im Uhrzeigersinn** gedreht wird.
7. Dann den Schlauch in die Halterung am Pumpenausgang drücken.
8. Das **Postdilutionspumpensegment** (oberes Segment mit grüner Markierung) installieren, indem der Schlauch in den Eingang (unten) des Postdilutionspumpengehäuses gedrückt wird.
9. Das Segment **vorsichtig** um die Pumpe führen, indem der Rotor **gegen den Uhrzeigersinn** gedreht wird.
10. Den Schlauch in die Halterung am Pumpenausgang (oben) drücken.
11. Das **Prädilutionspumpensegment** (unteres Segment mit grüner Markierung) installieren, indem der Schlauch in den Eingang (unten) des Prädilutionspumpengehäuses gedrückt wird.
12. Das Segment **vorsichtig** um die Pumpe führen, indem der Rotor **gegen den Uhrzeigersinn** gedreht wird.
13. Den Schlauch in die Halterung am Pumpenausgang (oben) drücken.

Schritt 2: Beide Pumpentüren schließen.



Wenn die Pumpentüren nicht leicht schließen, die Klappen öffnen und die Pumpensegmente erneut auf richtigen Sitz überprüfen. Die Türen sollten bequem schließen, sofern die Schläuche korrekt eingeführt wurden.



Der Bediener muss sicherstellen, dass alle Druckdome richtig angebracht sind.



Der oben aus der Blutpumpe herauskommende Schlauch sollte eine Schlaufe bilden, um ein Abknicken des Schlauchsets zu verhindern.

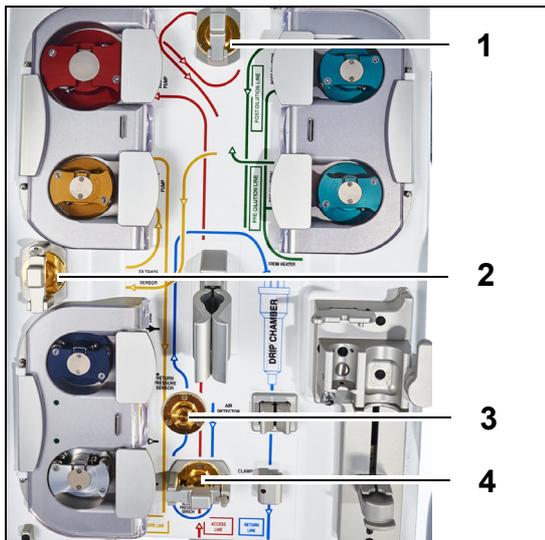


Abb. 45

Schritt 3:

1. Den Vorfilter-Druckdom am Vorfilter-Drucksensor (1) anbringen und die Druckdomklemme schließen.
2. Den Filtrat-Druckdom am Filtrat-Drucksensor (2) anbringen und die Druckdomklemme schließen.
3. Den venösen Druckdom am venösen Drucksensor (3) anbringen.
4. Den arteriellen Druckdom am arteriellen Drucksensor (4) anbringen und die Druckdomklemme schließen.
5. Vergewissern Sie sich, dass alle Druckdome angebracht sind und die Druckdomklemmen korrekt geschlossen sind.

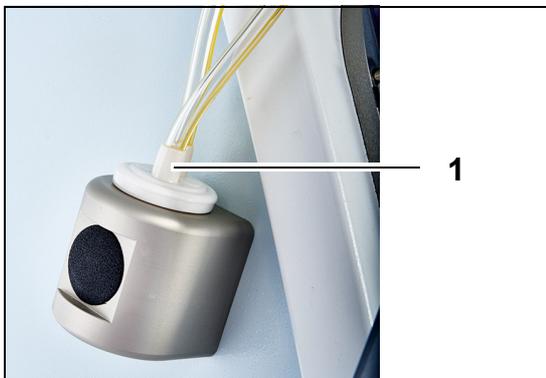


Abb. 46

Schritt 4: Die Blutleckdetektorkammer (1) in den Halter an der linken Maschinenseite einsetzen.

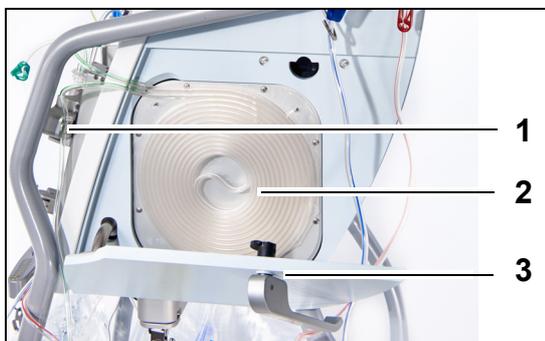


Abb. 47

Schritt 5: Die Heizspirale (2) in die Heizung einlegen und die Tür schließen (3).

Schritt 6:

1. Die Entgasungskammer in den Halter der automatischen Entgasungseinheit einsetzen, siehe Kapitel 5.2 *Automatische Entgasungseinheit (ADU) – Spülen und Verwenden* (Seite 5-28).
2. Legen Sie die Substitutions-/Dialysatleitung in die Leitungsführung (1), rechts oben an der automatischen Entgasungseinheit.

HINWEIS

Achten Sie darauf, die Substitutions-/Dialysatleitung in die Leitungsführung zu legen. Dadurch wird ein Kontakt zwischen dem Schlauch und dem Beutel vermieden.

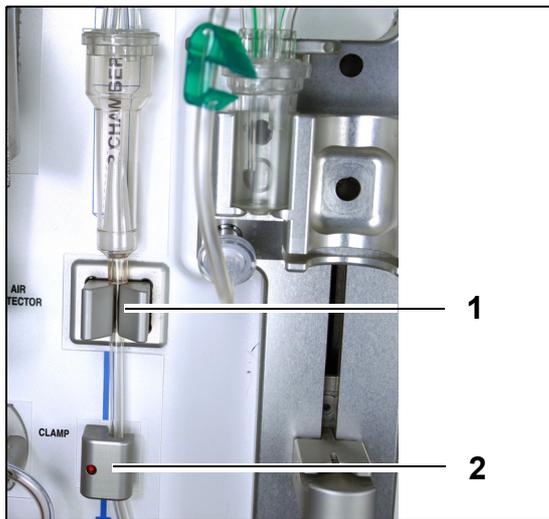


Abb. 48

3. Die venöse Leitung in die Schlauchhalterung des Luftdetektors (1) einlegen.
4. Stellen Sie sicher, dass sich die venöse Leitung sicher in der Rille des Luftdetektors befindet.
5. Drücken Sie die Einheit zusammen und dagegen, um die venöse Leitung an Ort und Stelle zu halten.
6. Die venöse Leitung in die venöse Klemme (2) einlegen.

Schritt 7: Den leeren Spülbeutel an die arterielle Leitung anschließen und am Infusionsständer aufhängen.



Der Bediener muss sicherstellen, dass die Pumpensegmente in den Pumpen bei der Installation des Filters nicht verschoben und verdreht werden.

Nach jeder Manipulation von Schläuchen per Sichtkontrolle sicherstellen, dass das Pumpensegment noch korrekt in der Pumpenkammer sitzt.

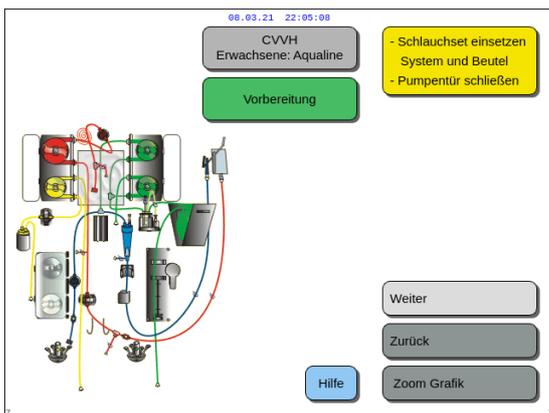


Abb. 49

Schritt 8: Weiter auswählen, um zur Installation der Filter und Beutel zu gelangen.

5.1.6 Modus „Vorbereitung“ – Installation von Filter, Beuteln und Anschluss der Leitungen

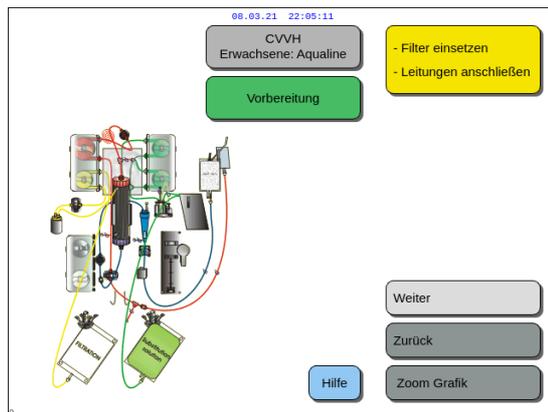


Abb. 50

Der Benutzer kann detaillierte Beschreibungen aller erforderlichen Maßnahmen für das Gerät einsehen, wenn er die Option *Hilfe* oder die Taste *Zoom Grafik* wählt.

Der Benutzer kann alle in diesem Kapitel beschriebenen erforderlichen Maßnahmen ohne die Anweisungen auf dem Bildschirm ausführen, und dann *Weiter* auswählen, um zur Auswahl der Antikoagulation zu gelangen.

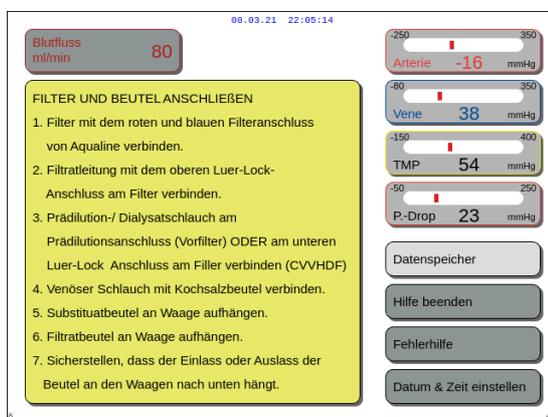


Abb. 51

⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

- ▶ Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.

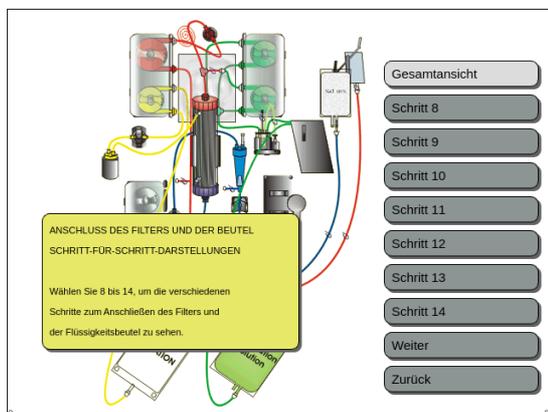


Abb. 52

⇒ Wenn eine schrittweise visuelle Hilfe mit Abbildungen benötigt wird, die Taste *Zoom Grafik* wählen.

- ▶ Es wird ein Fenster mit allen für die Installation des Schlauchsets und der leeren Beutel erforderlichen Schritten angezeigt.

⇒ Einen Schritt nach dem nächsten auswählen und die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen. Wenn alle Schritte ausgeführt wurden, *Weiter* auswählen, um zur Installation der Filter und Beutel zu gelangen.

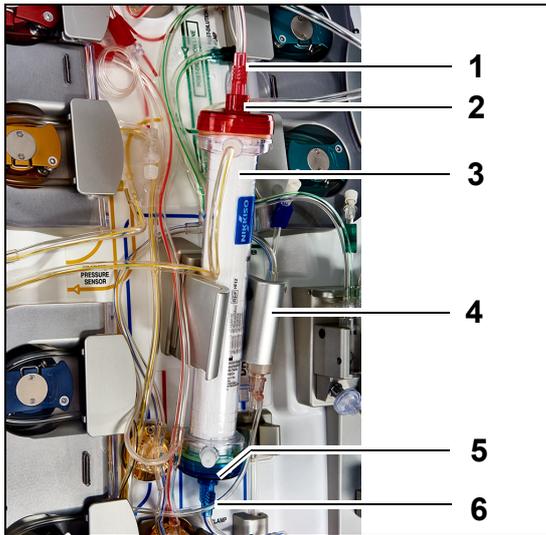


Abb. 53

Schritt 1:

1. Den verordneten Hämofilter (3) in den Filterhalter (4) einsetzen.
2. Den roten Anschluss des Schlauchsets (1) mit dem roten Anschluss des Filters (2) verbinden.
3. Den blauen Anschluss des Schlauchsets (6) mit dem blauen Anschluss des Filters (5) verbinden.

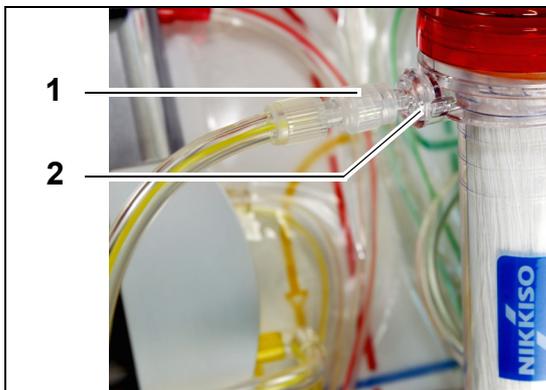


Abb. 54

- Schritt 2:** Die Filtratleitung (kurze Leitung vom Blutleckdetektor) (1) an den durchsichtigen Luer-Lock-Filtratansatz (2) oben am Filter anschließen.



Abb. 55

- Schritt 3:** Die freie Leitung (1) je nach der benötigten Behandlungsart anschließen.



Die Filtratleitung wird bei Hämo-perfusion nicht verwendet und sollte auch nicht mit dem Blutkreislauf verbunden werden.



Die „freie Leitung“ ist die farblose Leitung, die aus der Prädilutionspumpe (unteren grünen Pumpe) kommt.

Die freie Leitung kann an die arterielle Leitung vor dem Filter (SCUF, CWH, TPE und Hämo-perfusion) oder den Dialysatanschluss unten am Filter (CWHDF und CWHDF) angeschlossen werden.

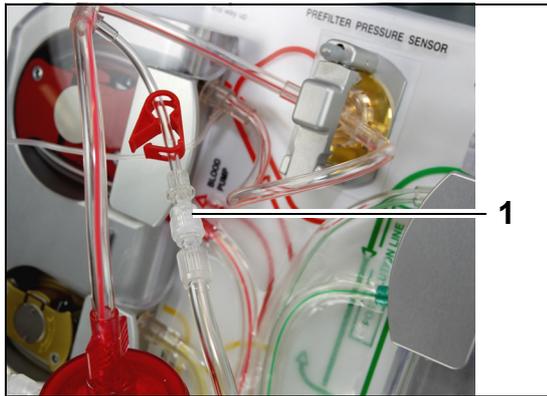


Abb. 56

- Für **SCUF, CVVH, TPE** und **Hämoperfusion** die freie Leitung am arteriellen Anschluss vor dem Filter (1) anschließen.



Abb. 57

- Für **CVVHD** oder **CVVHDF** die freie Leitung an den Dialysatanschluss (1) unten am Filter anschließen.

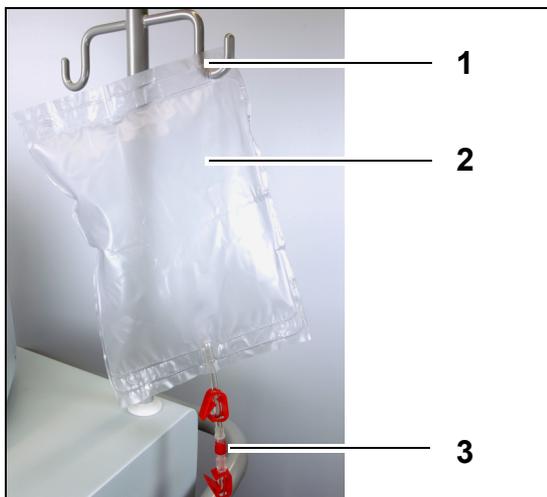


Abb. 58

Schritt 4:

1. Den leeren Sammelbeutel (2) zum Spülen am Infusionsständer (1) aufhängen.
2. Das rote Ende (3) des Aqualine-Schlauchsets (arterielle Leitung) mit dem Beutel verbinden.



Citrat- und Calciumleitungen unbedingt abklemmen, um Leckagen oder Eindringen von Luft während CVVHDF auf einem Aquarius-System zu vermeiden, wenn Aqualine RCA verwendet wird.



Der Infusionsständer ist für ein Gewicht von maximal 2,5 kg ausgelegt.

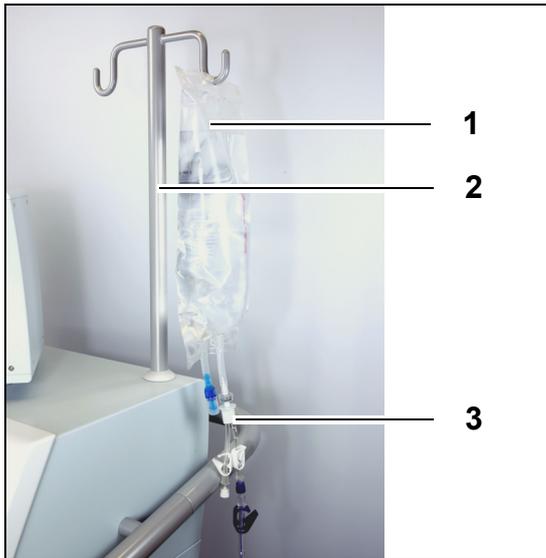


Abb. 59

Schritt 5:

1. Einen 1-l-Beutel Spüllösung (1) (in der Regel heparinisierte Kochsalzlösung) an den Infusionsständer (2) hängen.
2. Den Y-Adapter (3) mit Einstichdorn, der dem Aqualine-Schlauchset beigefügt ist, in den Beutel mit Spüllösung einstechen.
3. Die Kappe am Ende der venösen Leitung (blaue Leitung des Aqualine-Schlauchsets) entfernen.
4. Die venöse Leitung abklemmen und das blaue Luer-Lock-Ende der venösen Leitung mit dem Y-Adapter verbinden.
5. Brechen Sie bei Bedarf das Brechsiegel des Beutels mit Spüllösung.

Schritt 6: Den/die leeren 5-l-Sammelbeutel an den Filtratschlauch anschließen und an die Filtratwaage hängen. Nicht vergessen, alle Klemmen an den Beuteln und am Verteiler zu öffnen.



Abb. 60

Schritt 7:

1. Den/die Substitutbeutel (2) an die Substitutwaage (1) hängen und an den Heizungsschlauch (grün) anschließen.
2. Alle Klemmen an den Beuteln und am Verteiler zu öffnen.



Bei Verwendung von 2,5 l Substitut- bzw. Dialysatbeuteln zur korrekten Erkennung der leeren Beutel die Anzahl der verwendeten Beutel und die entsprechende Anzahl von 5-l-Filtratbeuteln eingeben. Pro zwei 2,5-l-Flüssigkeitsbeutel wird ein 5-l-Filtratbeutel benötigt.



Um ein Überfüllen oder Reißen des Filtratbeutels zu verhindern, bitte darauf achten, dass an Substitutwaage und Filtratwaage eine gleiche Anzahl von Beuteln der gleichen Größe verwendet wird. Wenn bei Behandlungsbeginn drei 5-l-Substitutbeutel an die Substitutwaage gehängt werden, müssen auch drei 5-l-Filtratbeutel an die Filtratwaage gehängt werden.



An die Haken der Bilanzwaagen an der Basis des Aquarius-Systems dürfen nur Flüssigkeitsbeutel aus Weichkunststoff angehängt werden. Andere Objekte, die an die Waage gehängt werden, können die Flüssigkeitsbilanz signifikant verändern, wodurch es zu Verletzung oder Tod des Patienten kommen kann.



Sicherstellen, dass die Filtrat- und Substitutbeutel nicht das Gestell berühren. Sicherstellen, dass die Schlauchleitungen nicht durch das Gestell unterstützt werden oder auf ihm aufliegen. Die Beutel mit Filtrat oder Substitut nicht berühren, während das Bilanzsystem aktiv ist.

Diese Warnung beachten, um Fehler in der Flüssigkeitsbilanz des Patienten zu vermeiden.



Bei Verwendung eines Verteilers mit mehreren Beuteln müssen alle entsprechenden Klemmen offen sein, damit die Flüssigkeit frei fließen kann.

Wenn ein Substitutbeutel geknickt ist oder abgeklemmt bleibt, kann es sein, dass Luft in die Substitutleitungen gepumpt wird und Bilanzalarme ausgelöst werden, weil die Last an der Waage unausgeglichen ist.



Um eine Fehlleitung des Substituts bzw. extrakorporalen Blutverlust zu vermeiden, muss sichergestellt werden, dass alle Leitungen ordnungsgemäß verlegt und angeschlossen sind.

Schritt 8: Den hydrophoben ADU-Sensor anschließen, um einen positiven Druck im Schlauch zu verhindern. Zum Fortfahren Kapitel 5.2 (Seite 5-28) beachten.

Schritt 9: Bei CWHD- und CWHDF-Therapien sicherstellen, dass der Ausgang der Dialysat-/Prädilutionspumpe (untere grüne Pumpe) mit dem Unterteil des Filters verbunden ist. Der Ausgang der Prädilutionspumpe (untere grüne Pumpe) sollte bei allen anderen Therapien mit dem Prädilutions-Luer-Lock-Anschluss der Präfilter-Blutleitung verbunden sein, die zu der Oberseite des Hämofilters führt.

Schritt 10: Sicherstellen, dass auf der arteriellen und venösen Leitung sowie auf den Leitungen für Filtrat und Substitut/Dialysat alle Schlauchklemmen geöffnet sind. Ist die Substitutleitung an den Prädilutions-Luer-Ansatz angeschlossen, muss auch die Prädilutionsklemme geöffnet werden.

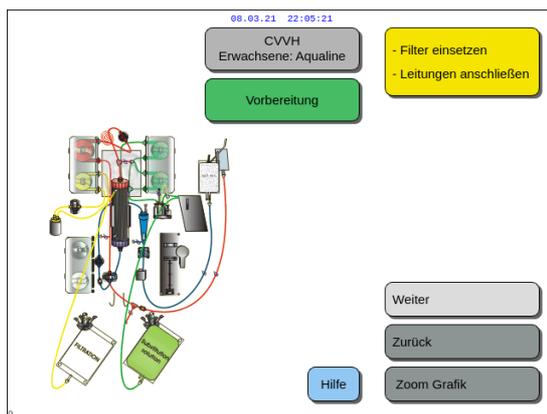


Abb. 61

Schritt 11: Weiter wählen und bestätigen, um zur Vorbereitung der Heparinspritze zu gelangen.

5.1.7 Modus „Vorbereitung“ – Auswahl der Antikoagulation



Im Falle von Aquarius Regulär sind die Citrat- und Calciumpumpe sowie die entsprechenden Waagen nicht verfügbar.



Nur den Heparinspritzentyp verwenden, für den das Aquarius-System kalibriert wurde (siehe auch Kapitel 3.3 *Material: Einwegartikel (Seite 3-1)*).

Die Kalibrierung des Aquarius-Systems für den verwendeten Spritzentyp muss von einem zertifizierten Techniker vorgenommen werden. Die Spritzengröße wird rechts im Bildschirm *Spritze vorbereiten* angezeigt.



Nur Spritzen mit Luer-Lock-Ansatz verwenden und vor Beginn der Heparininfusion darauf achten, dass die Heparinleitung nicht abgeklemmt ist.

Werden andere als Luer-Lock-Spritzen verwendet oder wird die Heparinleitung nicht geöffnet, kann es zu Blutverlust durch Koagulation kommen.



Wird kein Antikoagulans verwendet, besteht die Gefahr der Blutgerinnung im extrakorporalen Kreislauf. Die Gerinnung kann zu einem Blutverlust führen.



Wenn kein Heparin verwendet wird, sollte die Heparinleitung abgeklemmt sein.



Leuchtdioden der Citrat- und Calciumpumpen (nur Aquarius⁺):

- Die Leuchtdioden leuchten nicht, wenn vor Anschluss des Patienten keine Citrat- oder Antikoagulation mit Citrat und Heparin ausgewählt wurde.
- Die Leuchtdioden blinken, wenn die Pumpen bei ausgewählter Antikoagulation mit Citrat nicht laufen.
- Die Leuchtdioden leuchten, wenn die Citrat- und Calciumpumpen laufen.

Der Bediener hat die Wahl zwischen folgenden Antikoagulationsverfahren:

- Kein Antikoagulans (alle Therapien)
- Heparin (alle Therapien)
- Citrat (CVH, CVHD und TPE) (nur Aquarius⁺)
- Citrat + Heparin (in CVH, CVHD und TPE) (nur Aquarius⁺)



Wenn die durchzuführende Behandlung mit Antikoagulation mit Heparin oder ohne Antikoagulation durchgeführt werden soll, nur die Schlauchsets Aqualine und Aqualine S verwenden.

Bei CVH, CVHD und TPE zur Behandlung von Erwachsenen:

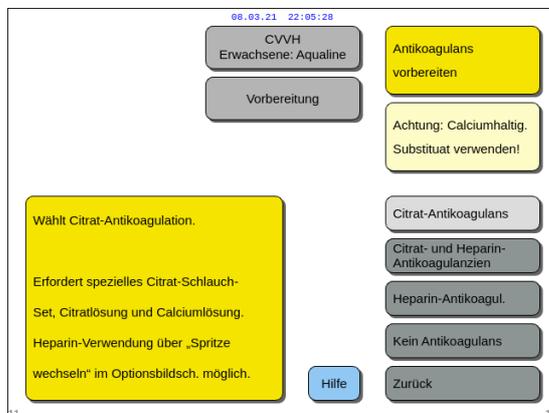


Abb. 62

Schritt 1: Auswählen aus:

- Citrat-Antikoagulans
- Citrat- und Heparin-Antikoagulanzen
- Heparin-Antikoagul.
- Kein Antikoagulans

Schritt 2: Das gewählte Antikoagulans durch Drücken der *Hauptauswahl*taste  bestätigen.

Schritt 3: Die Option *Zurück* auswählen und bestätigen, um zum vorherigen Bildschirm (Filter und Beutel installieren) zurückzugelangen.

- ⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.
 - ▶ Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.

Wenn Antikoagulation mit Heparin gewählt wird:

- in allen Therapien auf Aquarius Regulär-Geräten
- bei SCUF-, CWHDF- und Hämoperfusions-Therapien auf Aquarius RCA-Geräten
- bei allen Therapien an Aquarius RCA-Geräten, bei denen die Heparin-Antikoagulation ausgewählt ist

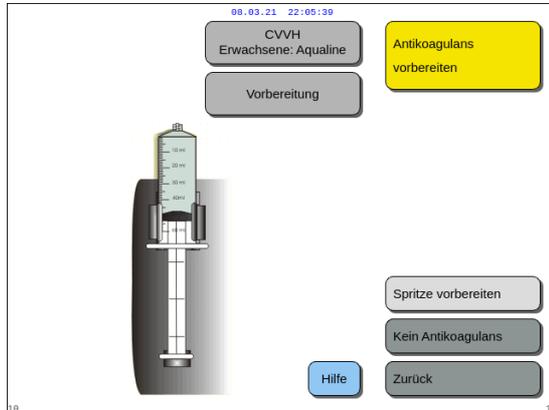


Abb. 63

Schritt 1: Auswählen aus:

- Spritze vorbereiten
- Kein Antikoagulans

Schritt 2: Die ausgewählte Option durch Drücken der **Hauptauswahl**taste bestätigen.

Schritt 3: Die Option **Zurück** auswählen und bestätigen, um zum vorherigen Bildschirm (Filter und Beutel installieren) zurückzugelangen.

⇒ Bei Bedarf die Funktion **Hilfe** auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

- Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.

5.1.8 Modus „Vorbereitung“ – Antikoagulation mit HEPARIN

Schritt 1: Heparin-Antikoagul. auswählen.

Schritt 2: Die Spritze mit der vom Arzt verschriebenen Konzentration und Menge füllen.

Schritt 3:

1. Die Funktion **Volumen in Spritze wählen** durch Drücken der **Hauptauswahl**taste bestätigen.
2. Das Heparinvolumen durch Drehen der **Hauptauswahl**taste nach links oder rechts anpassen.
3. Das eingegebene Volumen durch Drücken der **Hauptauswahl**taste bestätigen.

- Der Spritzenantrieb stellt sich in die richtige Position.

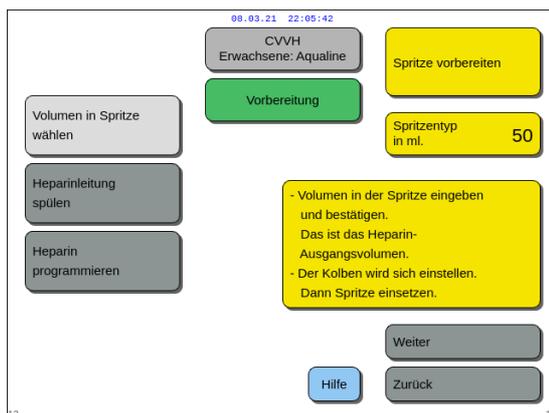


Abb. 64

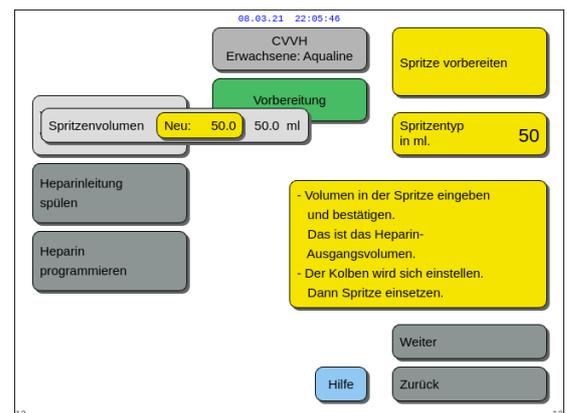


Abb. 65



Abb. 66

Schritt 4:

1. Die Heparinleitung abklemmen.
2. Die Heparinspritze an die Heparinleitung (1) anschließen.
3. Die Heparinspritze in die Heparinpumpe einsetzen.

HINWEIS

Vergewissern Sie sich, dass der Pumpenkörper und die Kolbenflansche richtig in die Pumpe einrasten.

4. Die Klemme der Heparinleitung öffnen.

Schritt 5:

1. *Heparinleitung spülen* durch Drehen der *Hauptauswahltaste* wählen.
2. Die *Hauptauswahltaste* so oft drücken, bis die Luft vollständig aus der Leitung entfernt wurde (Abb. 67).

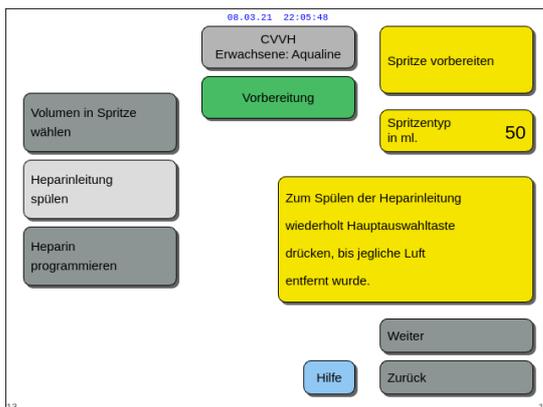


Abb. 67

Schritt 6:

1. *Heparin programmieren* durch Drehen der *Hauptauswahltaste* wählen.
 2. Den Heparinfluss durch Drehen der *Hauptauswahltaste* nach links oder rechts anpassen (Abb. 68).
 3. Die Eingabe der Flussrate durch Drücken der *Hauptauswahltaste* bestätigen.
 4. Funktion *Weiter* auswählen und bestätigen und dann zum Bildschirm *Spülen starten* gehen.
 5. *Spülen starten* wählen und bestätigen, um zum Modus *Spülen* zu gelangen.
 ODER
 Zur Vorbereitung des Antikoagulans zurückkehren. Dazu *Antikoag. vorbereiten* auswählen und bestätigen.
- ⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

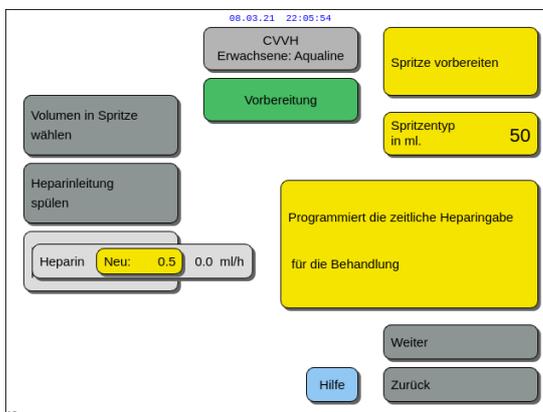


Abb. 68

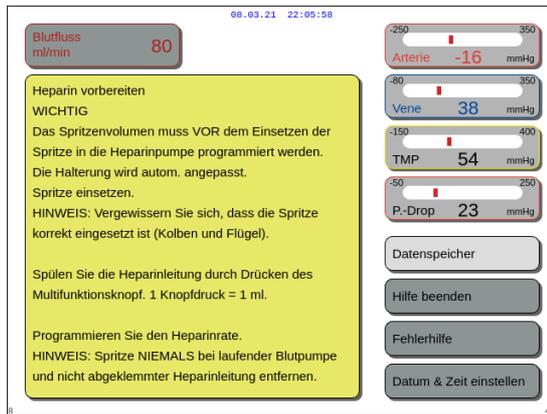


Abb. 69

- Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.



Wenn als Antikoagulans nur Heparin ausgewählt wurde, kann für die laufende Behandlung keine Antikoagulation mit Citrat verwendet werden.



Wird die Option „Regionale Citrat-Antikoagulation (RCA)“ nicht ausgewählt, verwenden Sie ein Aqualine-Schlauchset und kein Aqualine RCA-Schlauchset.



Wird ein Aqualine RCA-Schlauchset verwendet, die Citrat- und Calciumleitung einlegen, wie beschrieben in Kapitel 5.1.9 (Seite 5-21). Dann die Citratleitung in der Nähe der arteriellen Leitung mit einer Schlauchklemme abklemmen und die Calciumleitung in der Nähe der venösen Kammer mit einer Schlauchklemme abklemmen.

5.1.9 Modus „Vorbereitung“ – Antikoagulation mit CITRAT (nur Aquarius⁺)

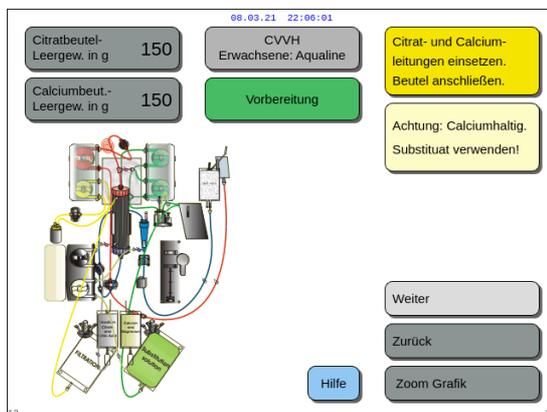


Abb. 70

Schritt 1:

1. Citrat-Antikoagulans auswählen, siehe Kapitel 5.1.7 Modus „Vorbereitung“ – Auswahl der Antikoagulation (Seite 5-17).
2. Citrat- und Calciumleitungen und -beutel installieren. Für detaillierte Anweisungen die Funktion *Hilfe* oder Taste *Zoom Grafik* verwenden.
3. Zum Fortfahren *Weiter* auswählen und bestätigen. ODER
Wenn die Antikoagulansauswahl geändert werden muss, *Zurück* auswählen und bestätigen.

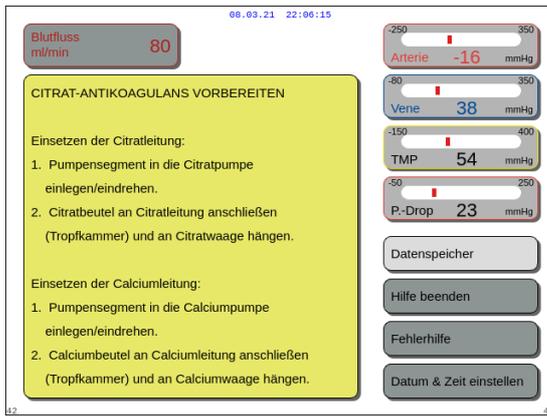


Abb. 71

- ⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.
 - ▶ Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.

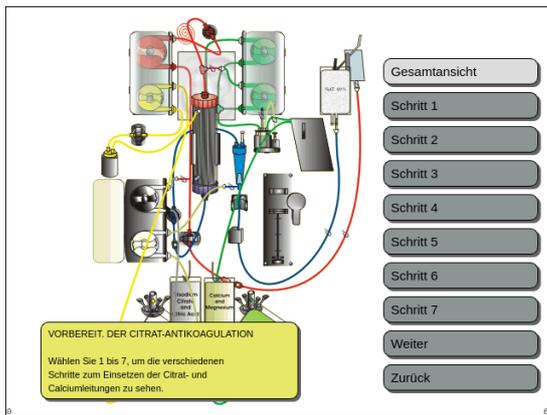


Abb. 72

- ⇒ Wenn eine schrittweise visuelle Hilfe mit Abbildungen benötigt wird, die Taste *Zoom Grafik* wählen. Auch die Beschreibung dieser Taste in dem Kapitel unten beachten.
 - ▶ Es wird ein Fenster mit allen für die Installation der Citrat- und Calciumleitungen und -beutel erforderlichen Schritten angezeigt.
- ⇒ Einen Schritt nach dem nächsten auswählen und die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen. Wenn alle Schritte ausgeführt wurden, *Weiter* auswählen, um zum Bildschirm *Spülen starten* zu gelangen.

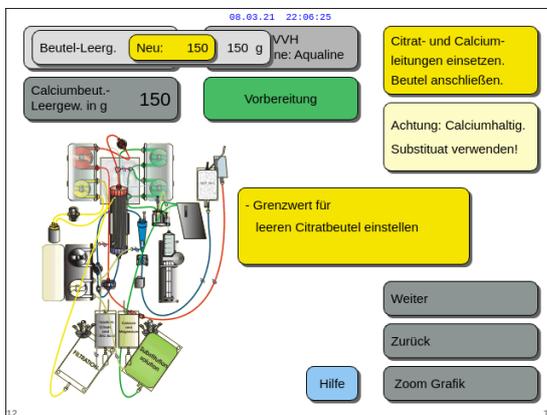


Abb. 73

Schritt 2:

1. Leeren Citrat- und Calciumbeutel durch Drehen der *Hauptauswahltaste* wählen.
2. Das neue Gewicht durch Drehen der *Hauptauswahltaste* nach links oder rechts einstellen (Abb. 73).
3. Das neue Gewicht durch Drücken der *Hauptauswahltaste* bestätigen.
 - ▶ Mit dem neuen Beuteltgewicht kann das Gerät die Dauer bis zum nächsten Beutelwechsel berechnen.
4. Zum Fortfahren *Weiter* auswählen.

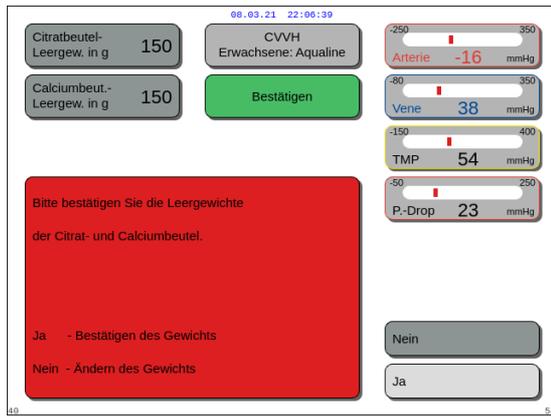


Abb. 74

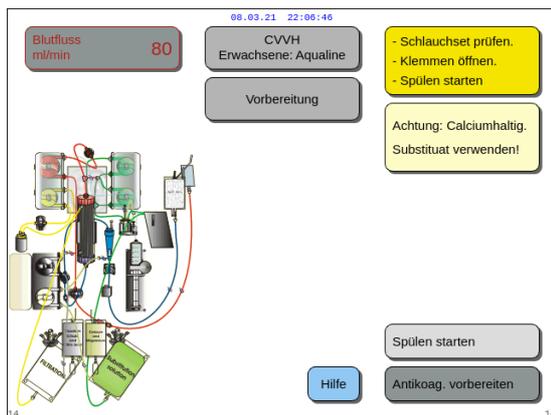


Abb. 75

- ▶ Das Fenster *Bestätigen* wird geöffnet.
- 5. Wenn das Gewicht der Citrat- und Calciumbeutel stimmt, auf *JA* drücken.
ODER
Zum Verändern *Nein* drücken.

- 6. *Spülen starten* wählen und bestätigen, um zum Modus *Spülen* zu gelangen.
ODER
Antikoag. vorbereiten auswählen und bestätigen, um zur Vorbereitung des Antikoagulans zurückzukehren.
- ⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.
 - ▶ Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.



Während der Behandlung kann die Heparinspritze optional über die Funktion *Spritze wechseln* hinzugefügt werden.



Überprüfen Sie den Inhalt jedes einzelnen Antikoagulans-, Ersatz- oder Dialysatbeutels korrekt anhand der gewählten Therapie.



Der Standardwert für den Alarm *Citratbeutelwechsel* und *Calciumbeutelwechsel* beträgt 150 g. Dieser Wert entspricht dem Gewicht des leeren Citrat- und Calciumbeutels. Beim Einsetzen der Citrat- und Calciumleitung kann ein Wert im Bereich von 50 g–300 g eingestellt werden. Für Flüssigkeiten, die in sterilen Beuteln und Glasflaschen angeboten werden, können unterschiedliche Gewichtswerte eingestellt werden.

• Taste „Zoom Grafik“ – Die Installation der Citrat- und Calciumleitungen

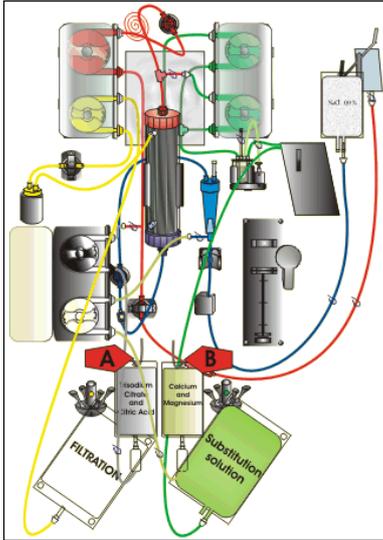


Abb. 76

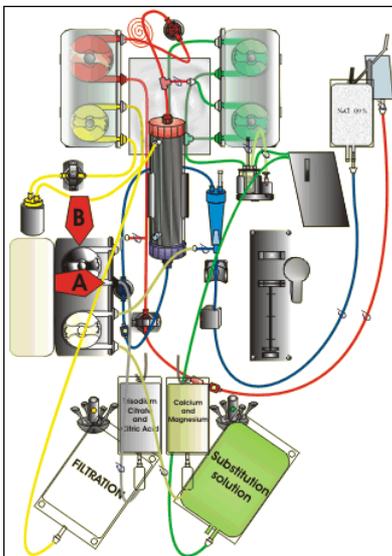


Abb. 77

Schritt 1: Citrat- und Calciumbeutel aufhängen:

1. **A** – Bis zu 2,2 kg schwere Beutel mit Citratlösung an die Citratwaage hängen. Diese Waage befindet sich auf der linken Seite und hat einen kleinen schwarzen Haken.
2. **B** – Nur einen Beutel mit Calciumlösung (+ Magnesium) an die Calciumwaage hängen. Diese Waage befindet sich auf der rechten Seite und hat einen kleinen weißen Haken.

HINWEIS

Hängen Sie bei Verwendung von Aqualine S RCA nur einen 1-Liter-Beutel oder eine 1-Liter-Flasche mit Calcium- (+ Magnesium-) Lösung an die Calciumwaage.

Schritt 2: Das Citrat-Schlauchsegment in die Citratpumpe einführen:

1. Die Klappe der Citrat- und Calciumpumpe öffnen.
2. Die Citratleitung (schwarze Leitung und Klemme) in das Pumpengehäuse mit der Tropfkammer nach unten einlegen.
3. **A** – Das Citrat-Pumpensegment in die Citratpumpe durch Runterdrücken des Schlauchs in das Pumpengehäuse einbringen.
4. **B** – Das Citrat-Pumpensegment durch manuelles Drehen des Pumpenrotors um die Citratpumpe (schwarz) wickeln.

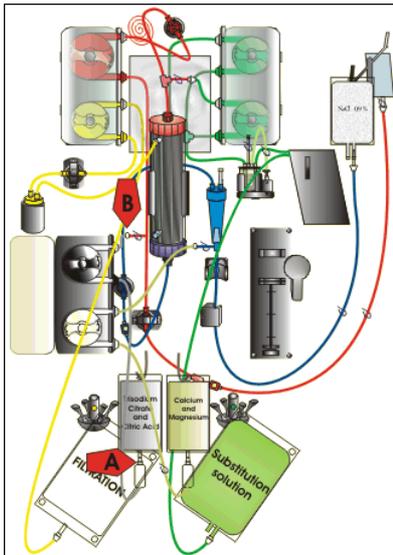


Abb. 78

Schritt 3: Citratleitung anschließen:

1. **A** – Die Tropfkammer der Citratleitung (unten) am Citratbeutel anschließen.

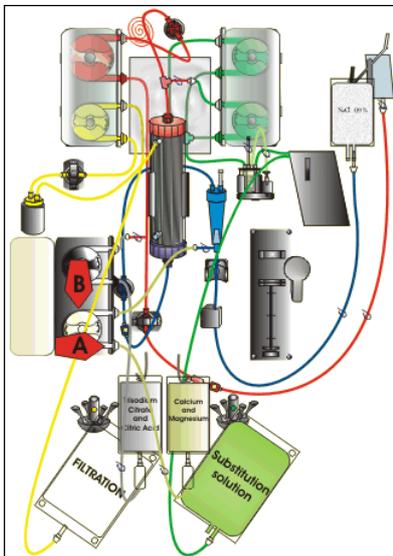


Abb. 79

Schritt 4: Das Calcium-Schlauchsegment in die Calciumpumpe einführen:

1. Die Calciumleitung (weiße Leitung und Klemme) in das Pumpengehäuse mit der Tropfkammer nach unten einlegen.
2. **A** – Das Calcium-Pumpensegment in die Calciumpumpe durch Runterdrücken des Schlauchs in das Pumpengehäuse einbringen.
3. **B** – Das Calcium-Pumpensegment durch manuelles Drehen des Pumpenrotors um die Calciumpumpe (silberfarben) wickeln.

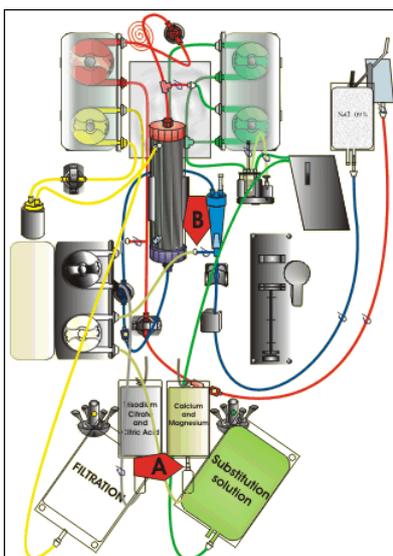


Abb. 80

Schritt 5: Calciumleitung anschließen:

1. **A** – Die Tropfkammer der Calciumleitung (unten) am Calciumbeutel anschließen.
2. Klemmen an Citrat- und Calciumleitungen öffnen.
3. Sicherstellen, dass die Citrat- und Calciumbeutel nicht die Schlauchleitungen oder Lösungsbeutel berühren, um eine Abweichung des Flüssigkeitsgleichgewichts zu verhindern.

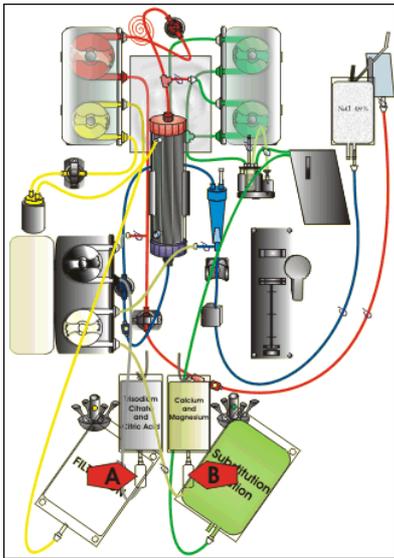


Abb. 81

Schritt 6: Die Tropfkammer befüllen:

1. **A** – Die Tropfkammer der Citratleitung drücken, bis die Kammer halb gefüllt ist.
2. **B** – Die Tropfkammer der Calciumleitung drücken, bis die Kammer halb gefüllt ist.
3. Sicherstellen, dass alle Klemmen offen sind

Schritt 7: Pumpentüren schließen.

5.1.10 Modus „Vorbereitung“ – Antikoagulation mit CITRAT und HEPARIN (nur Aquarius⁺)



Die Spritzenpumpe dient nur zur Verwendung mit Heparin.

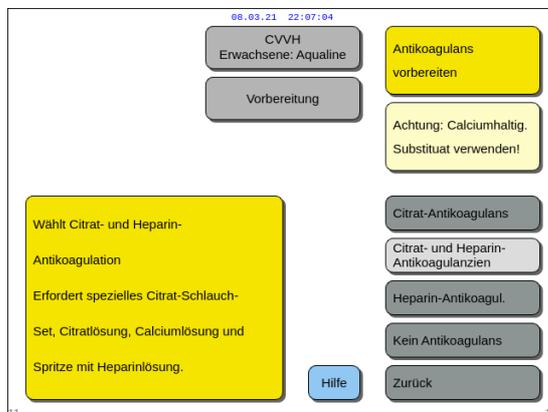


Abb. 82

Schritt 1: Zum Ändern des Antikoagulans *Zurück* auswählen und bestätigen.

Schritt 2: Die Schritte für *Antikoagulation mit Heparin* (siehe Kapitel 5.1.8 (Seite 5-19)) und *Antikoagulation mit Citrat* (siehe Kapitel 5.1.9 (Seite 5-21)) befolgen.

- ⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.
- Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.



Wenn *Citrat-Antikoagulans* oder *Citrat- und Heparin-Antikoagulanzen* ausgewählt wurde, kann die Citratverwendung ausgeschaltet werden, indem sowohl der Citratfluss als auch der Calciumfluss im Bildschirm *Programmieren* auf 0 ml/h programmiert werden.



Die Verwendung von Heparin steht zur Verfügung, wenn nur *Citrat-Antikoagulans* ausgewählt wurde. Um eine Heparininfusion zu starten, zum Bildschirm *Optionen* navigieren und *Spritze wechseln* auswählen.



Die Heparinverwendung kann durch Programmieren des Heparinflusses auf 0 ml/h im Bildschirm *Programmieren* ausgeschaltet werden.

Wenn ein programmierter Wert auf 0 ml/h eingestellt wird, erscheint ein Fenster *Bestätigen*.

5.1.11 Modus „Vorbereitung“ – Kein Antikoagulans



Wenn *Kein Antikoagulans* ausgewählt wurde, müssen der TMP und Druckabfall regelmäßig überwacht werden, um das Risiko der Koagulation in Filter und Schlauchset zu vermeiden oder zu verringern.



Wenn als Methode zur Gerinnungshemmung *Kein Antikoagulans* ausgewählt wurde, kann in der aktuellen Behandlung keine Antikoagulation mit Citrat ausgewählt werden.

Bei Aquarius Regulär-Geräten können *Citrat-Antikoagulans* und *Citrat- und Heparin-Antikoagulanzien* nicht ausgewählt werden. Citrat- und Calciumbeutel sind nicht indiziert.

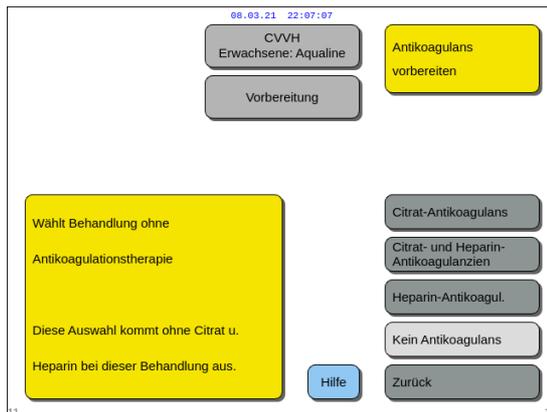


Abb. 83

Schritt 1: *Kein Antikoagulans* auswählen und bestätigen.

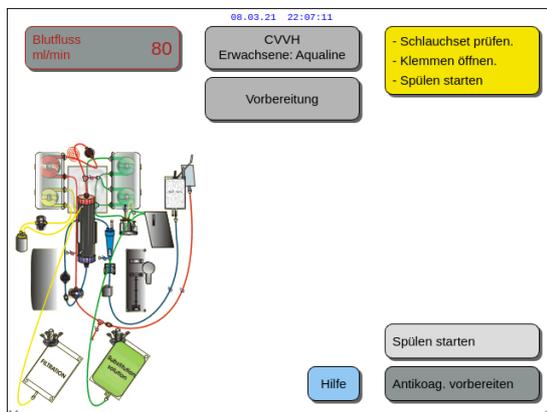


Abb. 84

Schritt 2: *Spülen starten* wählen und bestätigen, um zum Modus *Spülen* zu gelangen. ODER *Antikoag. vorbereiten* auswählen und bestätigen, um zur Vorbereitung des Antikoagulans zurückzukehren.



Wird ein Aqualine RCA-Schlauchset verwendet, die Citrat- und Calciumleitung einlegen, wie beschrieben in Kapitel 5.1.9 (Seite 5-21). Dann die Citratleitung in der Nähe der arteriellen Leitung abklemmen und die Calciumleitung in der Nähe der venösen Kammer abklemmen.



Das Spülen des Aquarius-Systems kann verzögert werden, wenn die Heizplatten nach der letzten Behandlung noch heiß sind. Die Meldung *Bitte warten! Heizungs-Selbsttest läuft* wird angezeigt, bis die Option *Spülen starten* zur Verfügung steht.

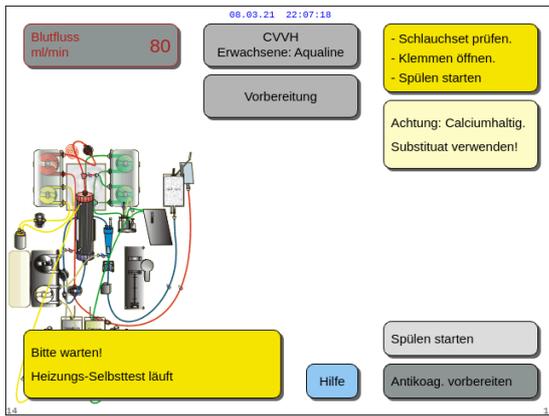


Abb. 85

Die Meldung verschwindet automatisch, wenn der Heizungs-Selbsttest abgeschlossen ist.

⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

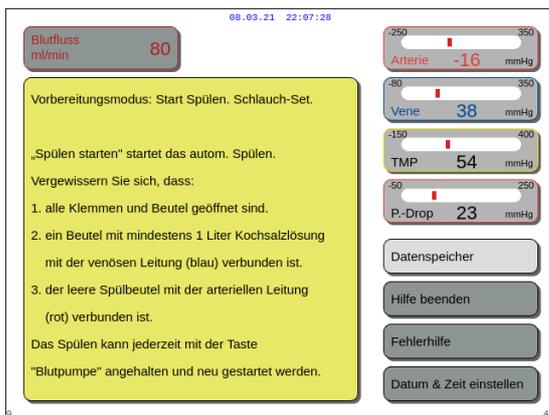


Abb. 86

► Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.

5.2 Automatische Entgasungseinheit (ADU) – Spülen und Verwenden

5.2.1 Allgemeine Beschreibung der ADU



Abb. 87

Die automatische Entgasungseinheit des Aquarius-Systems stellt das Niveau in der Entgasungskammer automatisch ein (± 1 cm um den Lichtstrahl). Gas in der Substitutkammer aufgrund der Entgasung der Substitut/Dialysat-Flüssigkeit wird durch eine kleine Pumpe innerhalb des ADU-Gehäuses (im Inneren des Aquarius-Systems) entfernt. Zwei hydrophobe Filter verhindern, dass das Substitut durch die ADU kontaminiert wird. Ein hydrophober Filter befindet sich außerhalb an der ADU-Sensorleitung. Ein zweiter Filter befindet sich im Aquarius-System vor der Druckeinheit. Das Niveau wird durch einen Infrarot-Lichtstrahl und den Druck geregelt.

Die ADU des Aquarius-Systems ist ein Mikroprozessor-gesteuertes System. Die ADU arbeitet unabhängig vom Aquarius-System, mit Ausnahme der Stromversorgung und der Alarmanzeige.

5.2.2 Installation der Aqualine-Schläuche

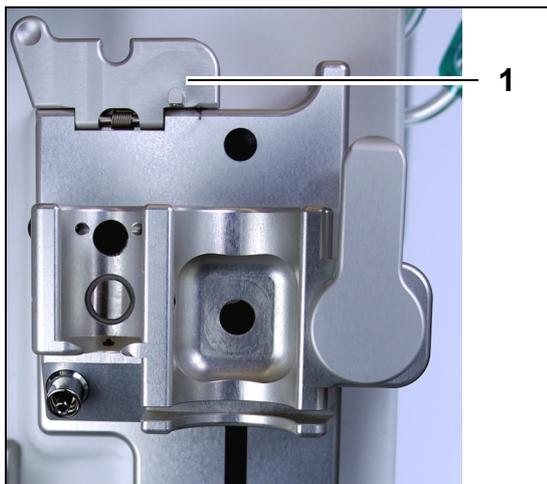


Abb. 88

Schritt 1: Die ADU-Befestigungsplatte (1) in die vertikale Position bringen.

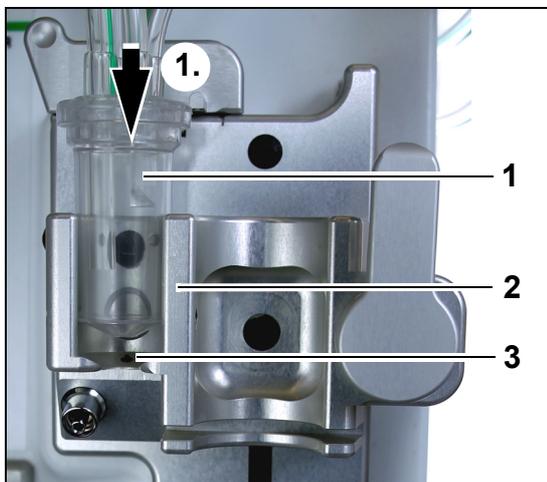


Abb. 89

Schritt 2:

1. Die Entgasungskammer (1) in den Halter (2) einsetzen.
2. Die Entgasungskammer von der Oberseite des Halters (1) zur Unterseite bewegen.
3. Sicherstellen, dass der Schalter im Halter der Kammer auf EIN (3) gesetzt wird.

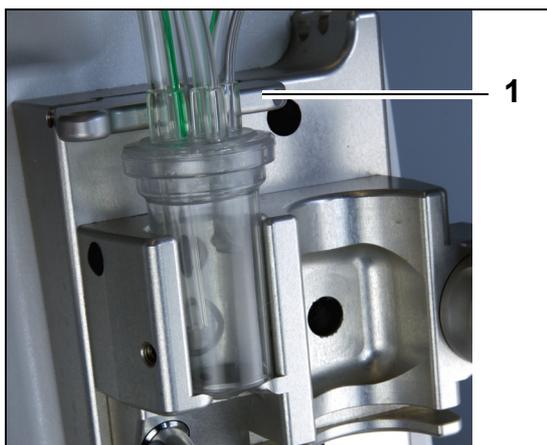


Abb. 90

4. Die Befestigungsplatte (1) in horizontale Position bringen.
 - ▶ Die Entgasungskammer ist in der Funktionsposition befestigt.
 - ▶ Die kurze Linie mit der Klemme wird in das Befestigungsplattengehäuse eingeführt.

HINWEIS

Ist die Befestigungsplatte nicht richtig geschlossen, wird der Alarm *Entgasungskammer fehlt* am Ende des Spülvorgangs angezeigt.

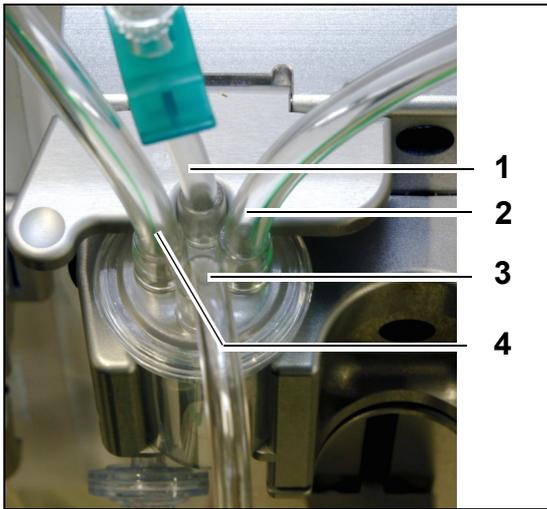


Abb. 91

5. Die korrekte Position der Entgasungskammer überprüfen:

- Der kurze Schlauch (1) wird an der Rückseite der Befestigungsplatte platziert.
- Der längere abgeklemmte Schlauch (3) an der Entgasungskammer wird an der Vorderseite des Halters platziert.
Der Schlauch (2) verbindet die Leitung der Heizung mit der ADU-Kammer.
- Der Schlauch (4) verbindet die grüne Schlauchleitung mit den grünen Pumpen.

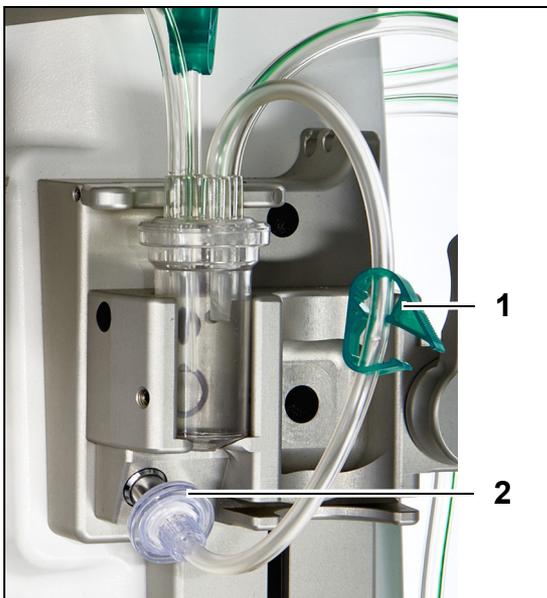


Abb. 92

Schritt 3:

1. Den hydrophoben Filter von der ADU-Sensorleitung mit Luer-Lock-Anschluss (2) am ADU-Drucksensor anschließen.
2. Die Klemme (1) des hydrophoben Filterschlauchs offen lassen, wie in Abb. 92.

5.2.3 Spülen

Die ADU beginnt im Modus *Spülen* zu arbeiten. Wenn der ADU-Drucksensor weniger als -30 mmHg (bei laufender Postdilutionspumpe) erkennt, dann entlüftet er automatisch die Entgasungskammer **nach** 10 Sekunden **für eine Dauer von** 10 Sekunden.

Wenn der Infrarotsensor nach dem ersten Spülen kein Wasser erkennt, läuft die Pumpe **nach** 2 Minuten wieder an. Beim zweiten Spülen stoppt der Motor, wenn am Infrarotsensor Flüssigkeit erkannt wird (er läuft jedoch maximal 25 Sekunden).

Wenn die ADU-Sensorleitung (mit hydrophobem Filter) nicht auf den Drucksensor geschraubt wurde, wird die Meldung *Entgasungskammer prüfen* nach ca. 60 Sekunden mit einem akustischen Signal angezeigt. Der Spülvorgang wird angehalten und muss erneut gestartet werden.



Nach Abschluss des Spülens sicherstellen, dass die Kammer gefüllt ist!

5.2.4 Betriebsmodus

Sinkt der Flüssigkeitspegel in der ADU während des Betriebsmodus unter die Höhe des Lichtsensors, entfernt der ADU Luft und füllt damit die Kammer für bis zu 3,5 Sekunden mit Flüssigkeit. Wird die Kammer nach diesem Zeitraum nicht gefüllt, pausiert die Pumpe 10 Sekunden lang und wiederholt dann automatisch diesen Zyklus, bis Flüssigkeit erkannt wird.

5.2.5 ADU-Alarme und -Steuerungen

Die ADU löst unter folgenden Umständen akustische und optische Alarme aus (*Alarm Entgasungskammer prüfen* wird in einem gelben Fenster auf dem Bildschirm dargestellt):

- Der Motor läuft länger als 25 Sekunden, ohne dass eine gefüllte Kammer erkannt wird.
- Der hydrophobe Filter ist blockiert (gemessener Druck unter -300 mmHg).
- Das System erkennt einen Überdruck von über $+30$ mmHg.
- Das System erkennt eine Unterbrechung der ADU-Sensorleitung (abgemessener Druck zwischen -30 mmHg und $+30$ mmHg).
- Der ADU-Systemtest schlägt fehl.

Im Fall eines Alarms, bei dem die Bilanzpumpen anhalten, sollte die Ursache des Alarms ermittelt werden, wobei Flussblockaden der Substitutionslösung in Betracht gezogen werden müssen. Halten die Bilanzpumpen nach einem Alarm nicht an, überprüfen Sie die Verbindung des Substitutbeutels. Nach der Lösung des Problems wird die Behandlung fortgesetzt.

Wird in der ADU-Sensorleitung Flüssigkeit erkannt, wie folgt vorgehen:

Schritt 1: Die ADU-Sensorleitung abklemmen und die Kammer aus der Halterung nehmen.

Schritt 2: Eine luftgefüllte 10-ml-Spritze anbringen und vorsichtig 5–10 ml Luft in die Sensorleitung injizieren, bis keine weitere Flüssigkeit in der Leitung ist.

Schritt 3: Die ADU-Kammer und die ADU-Sensorleitung wieder einsetzen und die Leitung öffnen.

Wenn die ADU des Aquarius-Systems „normale Bedingungen“ feststellt (kein blockierter hydrophober Filter und Flüssigkeitsstand eingestellt), wird der Alarm durch Betätigung der Taste *Ton aus* aufgehoben. Die Bilanzpumpen laufen wieder an.

Während der Behandlung hält die ADU den Flüssigkeitsstand innerhalb der Entgasungskammer konstant (± 1 cm um den Lichtstrahl). Wenn die Befestigungsplatte nicht in der horizontalen Position ist, wird am Ende des *Spülens* und im Modus *Behandlung* der Alarm *Entgasungskammer nicht erkannt* oder *Entgasungskammer fehlt* angezeigt.

Wenn ein ADU-Alarm (*Entgasungskammer prüfen*, *Entgasungskammer nicht erkannt* oder *Entgasungskammer fehlt*) während des Selbsttests, Aufbaus, Spülens oder der Behandlung nicht jederzeit gelöscht werden kann, das Aquarius-System außer Betrieb setzen und den technischen Kundendienst kontaktieren.

5.3 Modus „Spülen“ – Spülen des Aquarius-Systems

5.3.1 Reguläres Spülen

Vor dem Starten des regulären Füllens sicherstellen, dass:

- Alle Klemmen offen sind.
- Ein Beutel mit mindestens 1 l Kochsalzlösung an die (blaue) venöse Leitung angeschlossen ist.
- Der mitgelieferte Spülsammelbeutel an die (rote) arterielle Leitung angeschlossen ist.
- Die Substitutleitung an den Beutel mit Substitut-/Dialysat-Lösung an der Substitutwaage angeschlossen ist.
- Alle arteriellen, venösen, Ersatz- und Filtrationsschlauchklemmen offen sind.
- Die Klemmen von Substitut-Entgasungskammer und venöser Tropfkammer geschlossen sind.



Das Spülen des Aquarius-Systems kann verzögert werden, wenn die Heizplatten nach der letzten Behandlung noch heiß sind. Die Meldung *Bitte warten! Heizungs-Selbsttest läuft* wird angezeigt, bis die Option *Spülen starten* zur Verfügung steht.



Nur Aqualine- und Aqualine S-Blutleitungen verwenden, die für reguläre Behandlungen zugelassen sind.



Wenn TPE oder Hämoperfusion als Behandlungsart gewählt wurde, kann anstelle von Substitut/Dialysat Kochsalzlösung verwendet werden.



Die Tasten *Blutpumpe* und *Ton aus* sind im Modus *Spülen* aktiv.
Die Tasten *Klemme auf* und *Behandlung* sind im Modus *Spülen* inaktiv.

Der Spülvorgang erfordert 800 ml Kochsalzlösung. Die Prä- und Postdilutionsleitungen werden aus dem/den Substitut-/Dialysatbeutel(n) gespült. Der extrakorporale Kreislauf und die Filtratleitungen werden mit Flüssigkeit aus dem Kochsalzbeutel gespült.

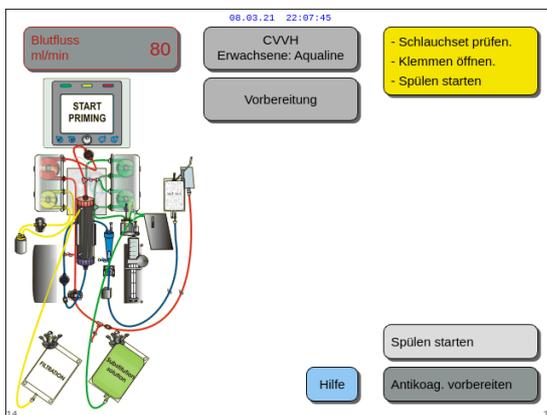


Abb. 93

Schritt 1:

1. *Spülen starten* durch Drehen der *Hauptauswahltaste* wählen.
2. Die *Hauptauswahltaste* drücken, um den Spülvorgang zu starten.

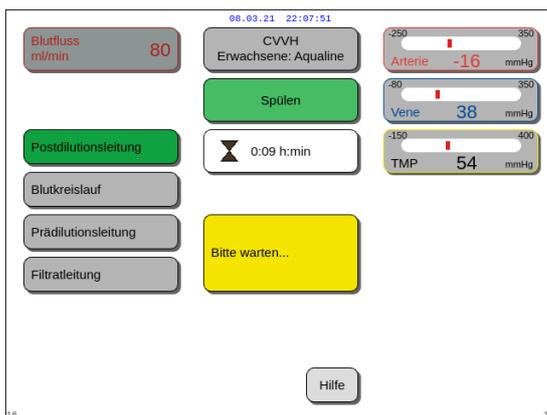


Abb. 94

- ▶ Auf dem Bildschirm werden die Drücke *Arterie*, *Vene* und *TMP* angezeigt.
 - ▶ Links am Bildschirm werden die Komponenten, die aktuell gespült werden, hervorgehoben.
 - ▶ Die eingblendete Uhr zeigt die verbleibende Zeit für das Spülen.
- ⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

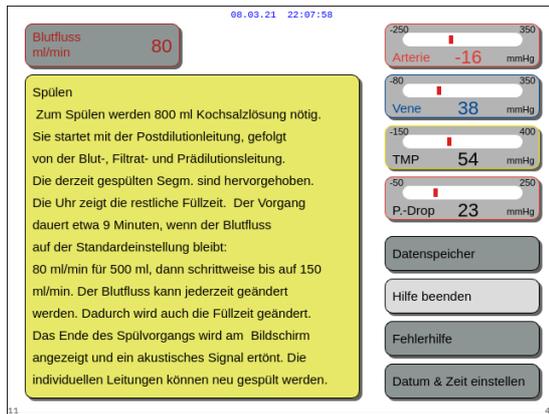


Abb. 95

- ▶ Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.

Schritt 2:

Der automatisierte Spülvorgang dauert etwa 9 Minuten, sofern die Blutpumpe mit der Voreinstellung, die während der Kalibrierung festgelegt wurde, läuft. Der Bediener kann die Geschwindigkeit der Pumpe jedoch erhöhen, um die Spülzeit abzukürzen. Das Feld Blutfluss ist hervorgehoben.

Während des Spülens wird der Blutfluss in den letzten 3 Minuten auf 150 ml/min erhöht, um eine entsprechende Filter- und Schlauchsetentgasung zu ermöglichen. Sollte eine zusätzliche Filterentgasung erforderlich sein ermöglicht die Funktion „Spülen wiederholen“ die Entgasung des Blutkreislaufs und des Filters. In der Entgasungskammer verbliebene Luft kann entweder durch Umdrehen der Kammer während des Spülens oder Aspiration per Spritze nach dem Spülen entfernt werden.

1. Die **Hauptauswahltaste**  drücken, um die Flussrate der Blutpumpe zu ändern.
2. Die **Hauptauswahltaste**  nach links oder rechts drehen, um die neue Flussrate einzugeben.
3. Drücken Sie zur Bestätigung die **Hauptauswahltaste** .
 - ▶ Der neue Blutfluss wird am Bildschirm angezeigt.
 - ▶ Die Geschwindigkeit der Pumpe ändert sich.
 - ▶ Die Uhr berechnet die Restzeit neu.



Wenn der Alarm *Entgasungskammer prüfen* während der ersten zwei Minuten des Spülens (Postdilutionsleitung) auftritt und Flüssigkeit sich in der Heizspirale befindet, können bis zu 120 ml Dialysat oder Substitut in den Kochsalzbeutel gepumpt werden, sobald der Alarm deaktiviert ist und das Spülen neu startet.

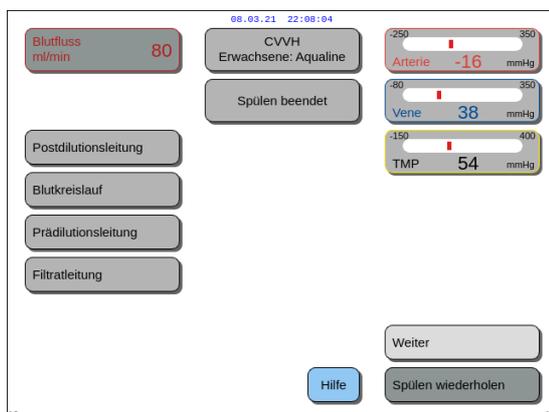


Abb. 96

- ▶ Der Spülvorgang ist abgeschlossen.
- ▶ Die Meldung *Spülen beendet* wird am Bildschirm angezeigt.
- ▶ Ein akustisches Signal wird ausgegeben.

Schritt 3: *Weiter* auswählen und bestätigen, um den Bildschirm *Druck- und Klemmentest* zu öffnen.

Wird die Funktion *Weiter* deaktiviert, muss überprüft werden, ob die Filtratleitung und die Leitung zum Blutleckdetektor korrekt gefüllt sind.

Ist dies nicht der Fall, Spülen neu starten.

- ⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

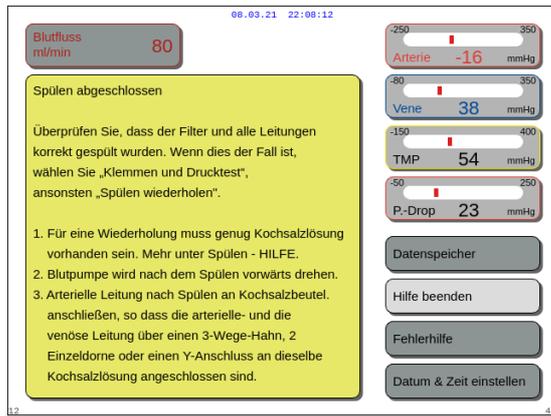


Abb. 97

- Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.

5.3.2 Spülen bei Auswahl von RCA

Vor dem Starten des Füllens sicherstellen, dass:

- Alle Klemmen offen sind.
- Ein Beutel mit mindestens 1 l Kochsalzlösung an die (blaue) venöse Leitung angeschlossen ist.
- Der mitgelieferte Spülsammelbeutel an die (rote) arterielle Leitung angeschlossen ist.
- Die Substitutleitung an den Beutel mit Substitut/Dialysat an der Substitutwaage angeschlossen ist.
- Citrat- und Calciumleitungen und vorgeschriebene Lösungen korrekt installiert sind.
- Alle arteriellen, venösen, Ersatz- und Filtrationsschlauchklemmen offen sind.
- Die Klemmen von Substitut-Entgasungskammer und venöser Tropfkammer geschlossen sind.



Das Spülen des Aquarius-Systems kann verzögert werden, wenn die Heizplatten nach der letzten Behandlung noch heiß sind. Die Meldung *Bitte warten! Heizungs-Selbsttest läuft* wird angezeigt, bis die Option *Spülen starten* zur Verfügung steht.



Nur Aqualine RCA- und Aqualine S RCA-Blutleitungen verwenden, die für RCA-Behandlungen zugelassen sind.



Wenn TPE oder Hämoperfusion als Behandlungsart gewählt wurde, kann anstelle von Substitut/Dialysat Kochsalzlösung verwendet werden.



Die Tasten *Blutpumpe* und *Ton aus* sind im Modus *Spülen* aktiv.
Die Tasten *Klemme auf* und *Behandlung* sind im Modus *Spülen* inaktiv.

Der Spülvorgang erfordert 800 ml Kochsalzlösung. Die Prä- und Postdilutionsleitungen werden aus dem/den Substitut-/Dialysatbeutel(n) gespült. Der extrakorporale Kreislauf und die Filtratleitungen werden mit Flüssigkeit aus dem Kochsalzbeutel gespült. Die Citratleitung wird mit Flüssigkeit aus dem Citratbeutel und die Calciumleitung mit Flüssigkeit aus dem Calciumbeutel gespült.

Spülvorgang des Citrat-Antikoagulationssystems:

- a) Calciumpumpe startet und gibt mindestens 15 ml Flüssigkeit ab;
- b) Citratpumpe startet in Folge und gibt mindestens 15 ml Flüssigkeit ab.

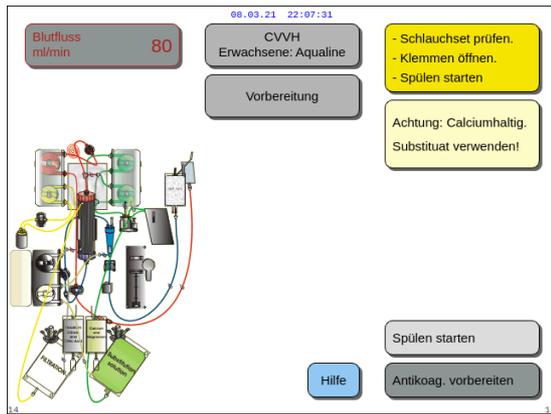


Abb. 98

Schritt 1:

1. *Spülen starten* durch Drehen der *Hauptauswahl*taste wählen.
2. Die *Hauptauswahl*taste drücken, um den Spülvorgang zu starten.

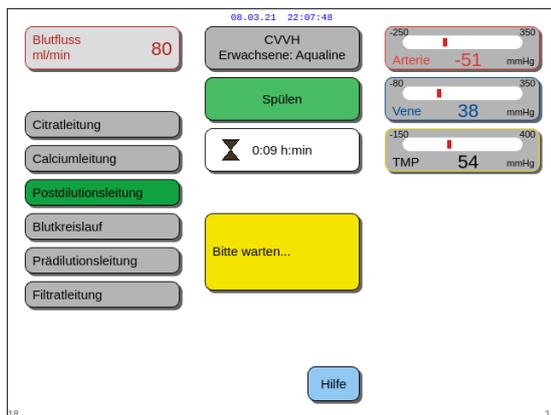


Abb. 99

- ▶ Auf dem Bildschirm werden die Drücke *Arterie*, *Vene* und *TMP* angezeigt.
 - ▶ Links am Bildschirm werden die Komponenten, die aktuell gespült werden, hervorgehoben.
 - ▶ Die eingblendete Uhr zeigt die verbleibende Zeit für das Spülen.
- ⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

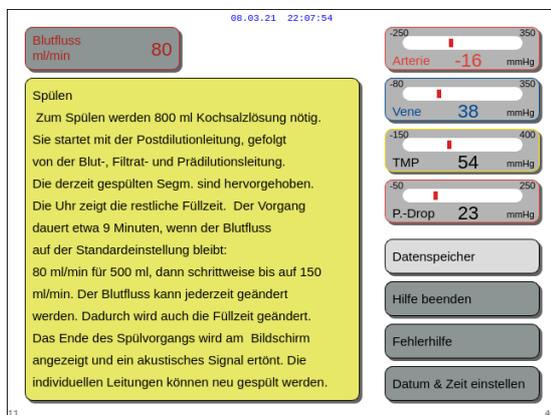


Abb. 100

- ▶ Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.

Schritt 2:

Der automatisierte Spülvorgang dauert etwa 9 Minuten, sofern die Blutpumpe mit der Voreinstellung, die während der Kalibrierung festgelegt wurde, läuft. Der Bediener kann die Geschwindigkeit der Pumpe jedoch erhöhen, um die Spülzeit abzukürzen. Das Feld *Blutfluss* ist hervorgehoben.

Während des Spülens wird der Blutfluss in den letzten 3 Minuten auf 150 ml/min erhöht, um eine entsprechende Filter- und Schlauchsetentgasung zu ermöglichen. Sollte eine zusätzliche Filterentgasung erforderlich sein, ermöglicht die Funktion „Spülen wiederholen“ die Entgasung des Blutkreislaufs und des Filters.

In der Entgasungskammer verbliebene Luft kann entweder durch Umdrehen der Kammer während des Spülens oder Aspiration per Spritze nach dem Spülen entfernt werden.

1. Die *Hauptauswahltaste*  drücken, um die Flussrate der Blutpumpe zu ändern.
2. Die *Hauptauswahltaste*  nach links oder rechts drehen, um die neue Flussrate einzugeben.
3. Drücken Sie zur Bestätigung die *Hauptauswahltaste* .
 - ▶ Der neue Blutfluss wird am Bildschirm angezeigt.
 - ▶ Die Geschwindigkeit der Pumpe ändert sich.
 - ▶ Die Uhr berechnet die Restzeit neu.



Wenn der Alarm *Entgasungskammer prüfen* während der ersten zwei Minuten des Spülens (Postdilutionsleitung) auftritt und Flüssigkeit sich in der Heizspirale befindet, können bis zu 120 ml Dialysat oder Substitutat in den Kochsalzbeutel gepumpt werden, sobald der Alarm deaktiviert ist und das Spülen neu startet.

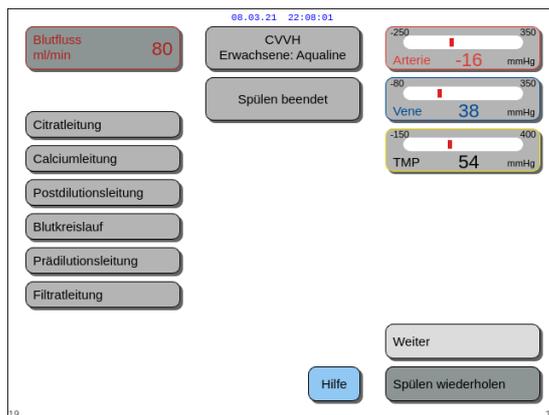


Abb. 101

- ▶ Der Spülvorgang ist abgeschlossen.
- ▶ Die Meldung *Spülen beendet* wird am Bildschirm angezeigt.
- ▶ Ein akustisches Signal wird ausgegeben.

Schritt 3: *Weiter* auswählen und bestätigen, um den Bildschirm *Druck- und Klemmentest* zu öffnen. Wird die Funktion *Weiter* deaktiviert, muss überprüft werden, ob die Filtratleitung und die Leitung zum Blutleakdetektor korrekt gefüllt sind. Ist dies nicht der Fall, Spülen neu starten.

⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

- ▶ Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.

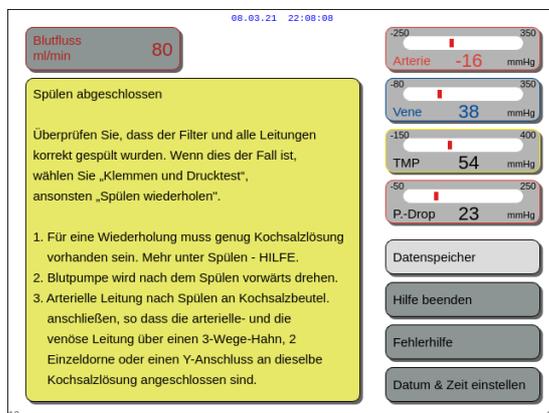


Abb. 102

5.3.3 Modus „Spülen“ – Meldung „Inkorrekter Aqualine-Typ ausgewählt“ oder „Klemme geschlossen“

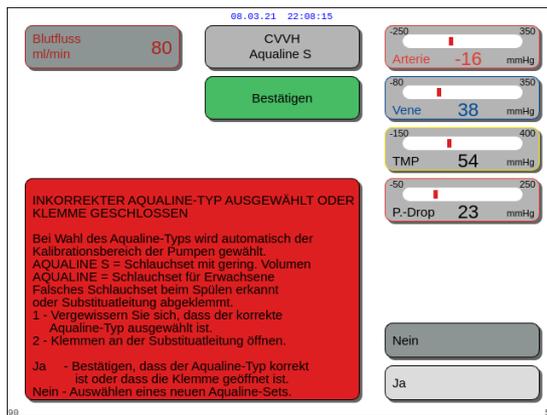


Abb. 103

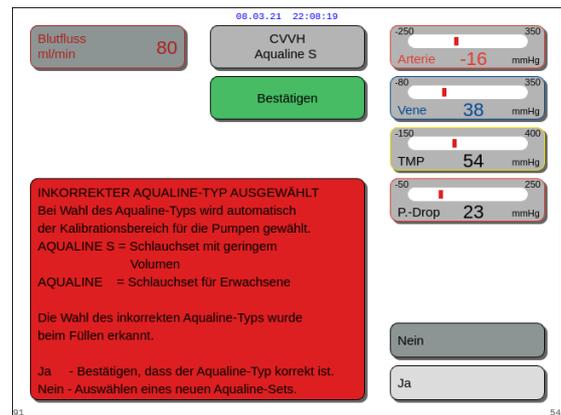


Abb. 104

Wird die Meldung *Inkorrekter Aqualine-Typ ausgewählt* oder *Klemme geschlossen* innerhalb der ersten 2 Minuten des Spülens angezeigt, könnte das folgenden Ursachen haben:

- Die Klemme auf der Substituatleitung ist geschlossen oder der/die Substituatbeutel ist/sind nicht offen.
- Die ausgewählte Leitung (Aqualine-Schlauchset für Erwachsene oder Aqualine S Schlauchset für geringes Volumen) stimmt nicht mit der vom Bediener installierten Leitung auf dem Aquarius-System überein.

Schritt 1: Alle Klemmen an der Substitutionsleitung öffnen.

Schritt 2: Den/die Substitutionsbeutel korrekt in der Substituatwaage positionieren und öffnen.

Schritt 3: Stimmen das ausgewählte Schlauchset und das verwendete Schlauchset überein, wählen Sie *Ja* aus, um die ausgewählte Leitung zu bestätigen. Die *Hauptauswahl*taste  drehen und drücken. ODER

Unterscheiden sich das ausgewählte Schlauchset und das verwendete Schlauchset, wählen Sie *Nein* aus, um die Auswahl zu ändern. Die *Hauptauswahl*taste  drehen und drücken.



Wenn ein Bestätigungsfenster *Inkorrekter Aqualine-Typ gewählt* angezeigt wird und sich Flüssigkeit in der Leitung des Heizelements befindet, können bis zu 120 ml Dialysat oder Substituat in den Kochsalzbeutel gepumpt werden, wenn *Ja* zur Bestätigung des richtigen Schlauchsets ausgewählt wird. Nach Abschluss des Spülvorgangs den Kochsalzbeutel austauschen und den Blutkreislauf spülen, sofern ein Dialysat oder Substituat nicht als Infusion indiziert ist.

5.3.4 Modus „Spülen“ – Spülen wiederholen



Bei Aquarius Regulär-Geräten sind Citrat- und Calciumleitungen nicht indiziert.

Im Modus *Spülen wiederholen* können einzelne oder mehrere Leitungen/Kreisläufe ausgewählt werden.

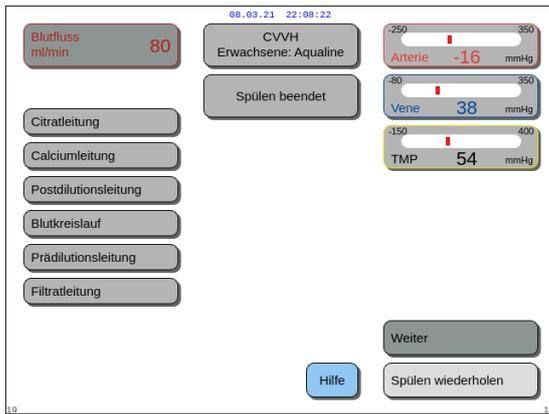


Abb. 105

Schritt 1: Die Funktion *Spülen wiederholen* auswählen und bestätigen.
 ODER
 Weiter wählen, um zur Funktion *Druck- und Klemmentest* zu gelangen.

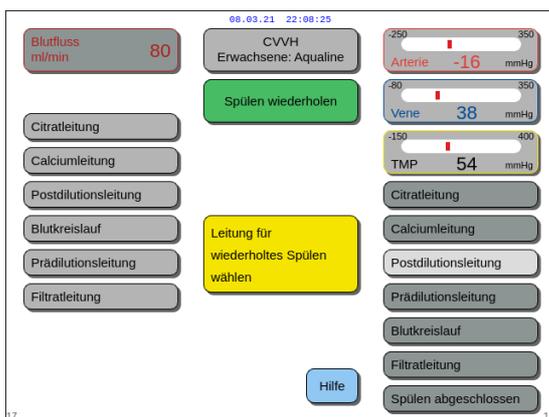


Abb. 106

- ▶ Der Modusbildschirm *Spülen wiederholen* wird angezeigt.
- ▶ Die zur Auswahl stehenden Leitungen/ Kreisläufe werden rechts am Bildschirm angezeigt: Postdilutionsleitung, Blutkreislauf, Prädilutionsleitung und Filtratleitung. Wenn die Blutleitung neu gespült wird, wird dies auch für die Filtratleitung vorgenommen. Wenn die Filtratleitung neu gespült wird, wird die Blutleitung nicht neu gespült.

Schritt 2: Die erneut zu spülenden Leitung(en) auswählen und bestätigen.

- ▶ Der Kreislauf oder das Schlauchset, der oder das gerade gespült wird, ist auf der linken Seite des Bildschirms hervorgehoben.

Schritt 3: Den Modus *Spülen wiederholen* manuell anhalten, indem *Spülen abgeschlossen* ausgewählt und bestätigt wird.
 ODER
 Warten bis der Modus *Spülen wiederholen* automatisch angehalten wird, nachdem die folgenden Volumina gepumpt wurden.

- Blutkreislauf + Filtrationspumpe: 800 ml
- Postdilutionspumpe: 160 ml
- Prädilutions-/Dialysatpumpe: 20 ml für SCUF, CVH, TPE, HP
500 ml für CWHD, CVHDF
- Citratpumpe: 15 ml
- Calciumpumpe: 15 ml

HINWEIS Wenn das System vollständig neu gespült werden muss, müssen mindestens 1 l Kochsalzlösung und ein neuer Spülbeutel angeschlossen werden, bevor der neue Spülvorgang gestartet wird.



Um ein Überlaufen oder Reißen des Sammelbeutels für den Spülvorgang zu vermeiden, bitte sicherstellen, dass der Spülsammelbeutel über genügend Fassungsvermögen für einen sicheren Wiederholungsspülgang besitzt, oder den Spülsammelbeutel durch einen neuen ersetzen.

HINWEIS Bei Hämo-perfusion ist die Filtrationspumpe während des Wiederholungsspülgangs immer deaktiviert.

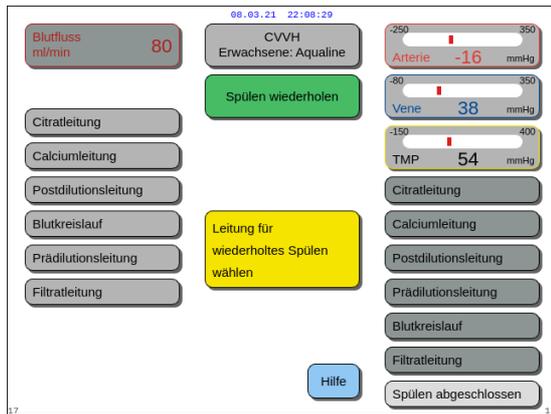


Abb. 107

Schritt 4: *Spülen abgeschlossen* auswählen und bestätigen, um zum Modus *Spülen beendet* zurückzukehren.

⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

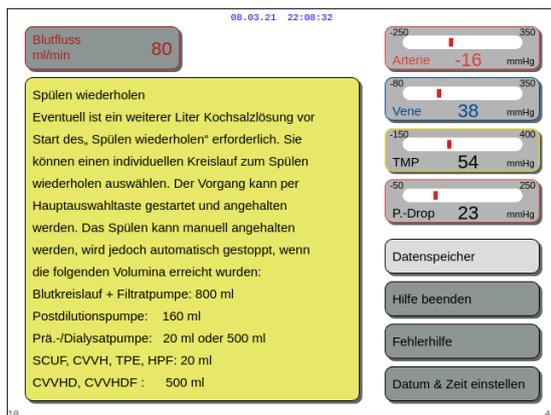


Abb. 108

► Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.

5.4 Druck- und Klemmentest

Die Tasten *Blutpumpe* und *Ton aus* sind während des *Druck- und Klemmentests* aktiv.

Die Tasten *Klemme auf* und *Behandlung* sind während des *Druck- und Klemmentests* inaktiv.

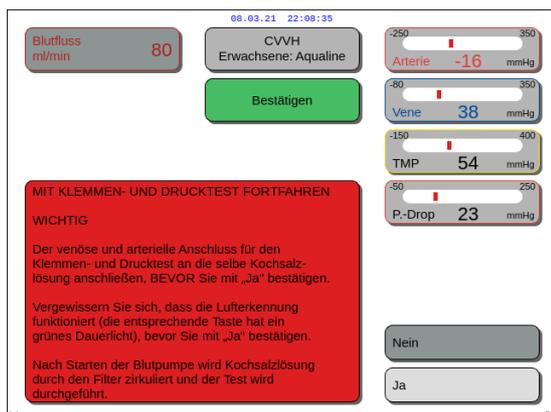


Abb. 109

Schritt 1:

1. Wenn der Spülvorgang erfolgreich abgeschlossen ist, *Weiter* wählen und bestätigen.
 - Das Fenster *Bestätigen* wird geöffnet.
2. Die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen.
3. *Ja* auswählen und bestätigen, um zum *Druck- und Klemmentest* zu gelangen. ODER *Nein* bestätigen, um zum vorherigen Schritt zurückzukehren.



Vor dem weiterem Vorgehen sicherstellen, dass die arterielle und venöse Schlauchleitung an denselben Kochsalzbeutel angeschlossen sind.

Verwenden Sie Aqualine S oder Aqualine S RCA, bevor Sie fortfahren:

- Substitutions-/Dialysatleitung wird mit dem Schlauchhalter an der oberen rechten Seite der automatischen Entgasungseinheit (ADU) gehalten.
- Die Filtrations-/Dialysatleitung wird mit dem Schlauchhalter an der unteren linken Seite der Aquarius-Frontplatte festgehalten.
- Wenn sich der Patient auf der linken Seite des Aquarius befindet, stecken Sie zuerst die Blutleitungen in den Schlauchhalter, dann die Filtrat-/Ablaufleitung. Verwenden Sie den Schlauchhalter an der unteren linken Seite der Aquarius-Vorderseite.

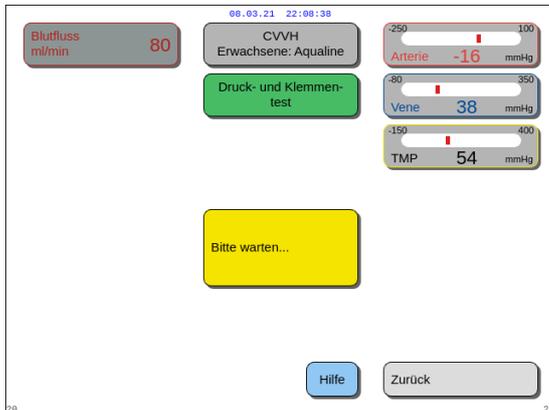


Abb. 110

Schritt 2:

1. Sicherstellen, dass der extrakorporale Kreislauf luftfrei ist.
 - ▶ Eine gelbe Meldung *Schlauch in Luftfalle einlegen* wird am Ende des Spülens eingeblendet, wenn Luft erkannt wird oder der Schlauch nicht richtig in den Luftdetektor eingelegt ist.
 2. Den *Druck- und Klemmentest* durchführen, bevor das Aquarius-System mit dem Modus *Anlegen starten* fortfährt.
 - ▶ Dies wird durch eine dauerhaft grün leuchtende LED in der Taste *Klemme auf* angezeigt.
- ⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.
- ▶ Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.

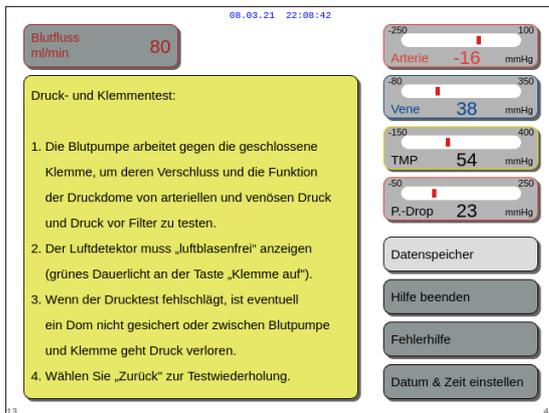


Abb. 111

- ▶ Ist der *Druck- und Klemmentest* erfolgreich abgeschlossen, sind der Luftdetektor und der Blutleckdetektor aktiv.
- ▶ Ist der *Druck- und Klemmentest* fehlgeschlagen, wird ein rotes Fenster mit der Ursachenbeschreibung angezeigt (Abb. 112).

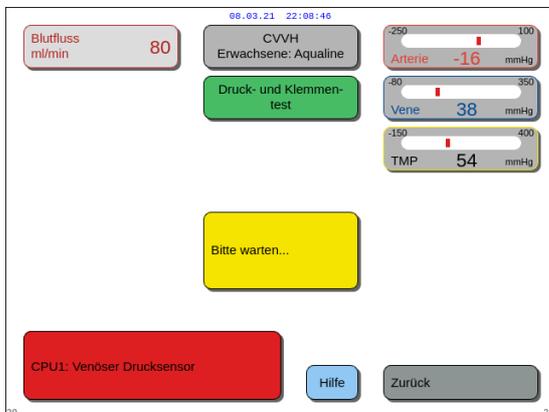


Abb. 112

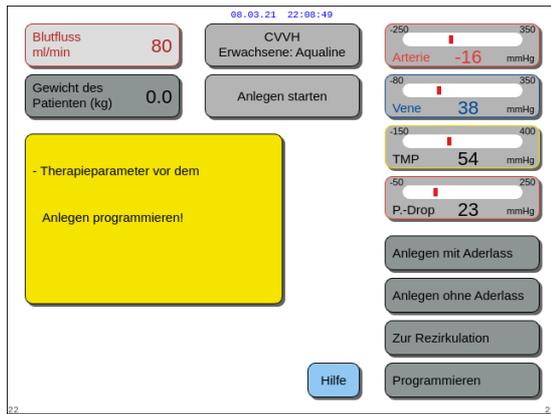


Abb. 113

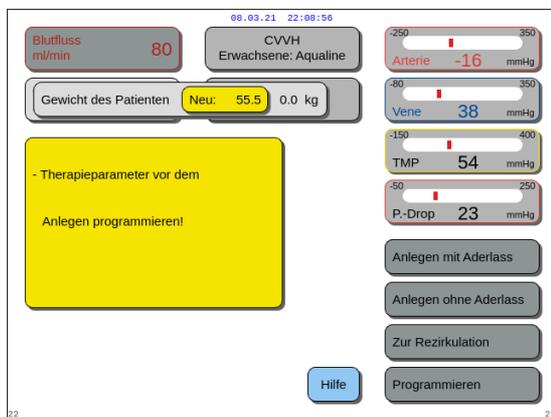


Abb. 114

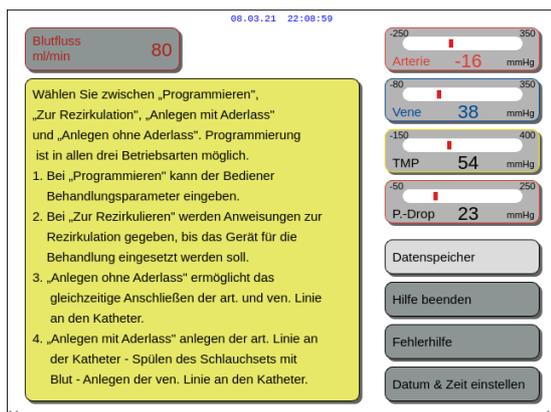


Abb. 115

Schritt 3:

Bedingung: Der *Druck- und Klemmentest* wurde erfolgreich abgeschlossen.

1. Die *Hauptauswahl*taste  verwenden, um eine der folgenden Funktionen auszuwählen und zu bestätigen: *Programmieren*, *Zur Rezirkulation*, *Anlegen mit Aderlass* oder *Anlegen ohne Aderlass*. Diese Funktionen sind im unteren rechten Bereich des Bildschirms aufgeführt.
2. Wenn Citrat als Antikoagulans verwendet wird, die Behandlungsparameter für die gewählte RCA-Therapie und die Antikoagulanzen programmieren.
3. Zur Eingabe des Patientengewichts das Fenster *Patientengewicht* auswählen. Diese Daten werden bei der Berechnung der Nierendosis für die Behandlungsarten CWVH, CWHD und CWHDF berücksichtigt.



Wenn das Körpergewicht nicht in dieser Phase eingegeben wird, wird die Berechnung der Nierendosis nicht während der Behandlung angezeigt.

- ⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

- Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.



Nach Abschluss des Spülvorgangs überprüfen, ob die Leitungen und der Filter ordnungsgemäß gespült wurden. Überprüfen, ob das Volumen im Auffangbeutel mehr als 500 ml beträgt.

5.5 Modus „Rezirkulation“ – Rezirkulation von Kochsalzlösung

Rezirkulation kann nach dem Spülen verwendet werden ODER während einer Behandlung, wenn ein Patient zeitweilig abgetrennt werden muss (z. B. zur CT).

Im Modus *Rezirkulation* sind die Tasten *Blutpumpe*, *Ton aus* und *Klemme auf* aktiv. Im Modus *Rezirkulation* kann nur der Blutfluss verändert werden.

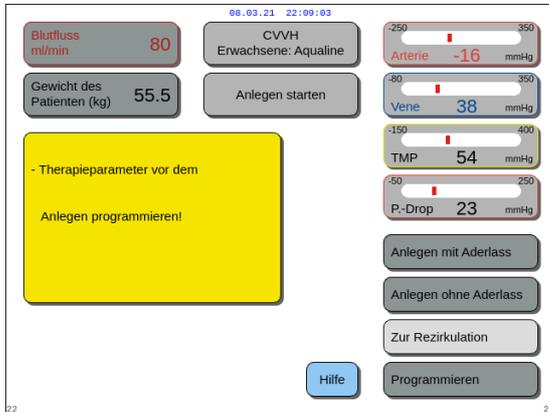


Abb. 116

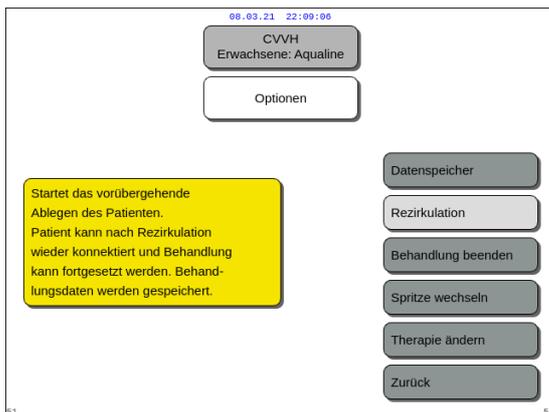


Abb. 117

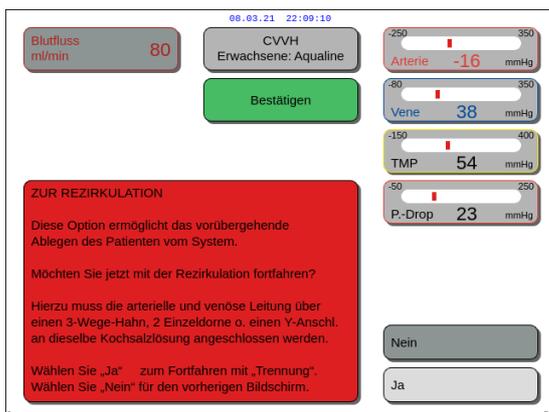


Abb. 118

Schritt 1:

- Um nach dem Spülen die Rezirkulation zu beginnen, *Zur Rezirkulation* auswählen und bestätigen.
ODER

Um während einer Behandlung Rezirkulation zu verwenden, im Bildschirm *Optionen* die Funktion *Rezirkulation* auswählen und bestätigen.

Rezirkulation kann nicht gewählt werden, wenn Aqualine S oder Aqualine S RCA verwendet wird.

- Das Fenster *Bestätigen* wird geöffnet.
- Die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen.
- Ja* auswählen und bestätigen, um mit dem Modus *Rezirkulation* fortzufahren.
ODER
Nein bestätigen, um zum vorherigen Schritt zurückzukehren.
- Die Taste *Blutpumpe*  drücken, um mit der Rezirkulation zu beginnen.
 - Während das System die Kochsalzlösung rezirkuliert, können die Patientenparameter eingegeben werden. Die Blutpumpe läuft mit der programmierten Geschwindigkeit, bis sie vom Bediener ausgeschaltet, ein Alarm im Blutkreislauf erkannt oder die Funktion *Anlegen* ausgewählt wird.

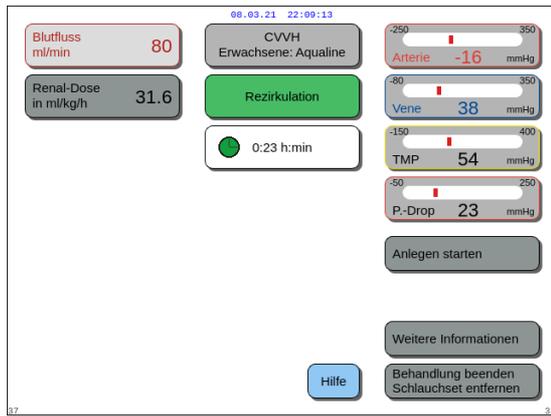


Abb. 119

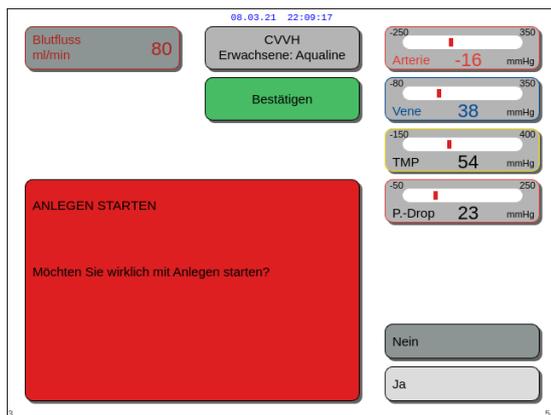


Abb. 120

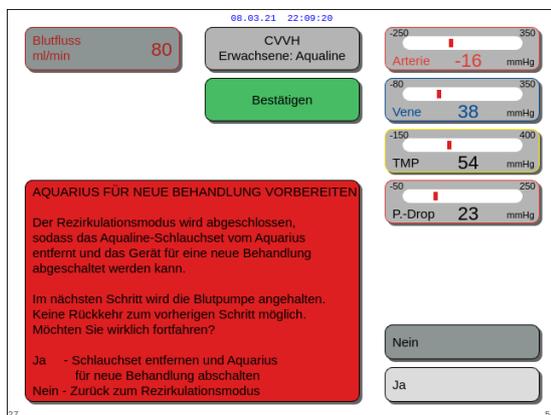


Abb. 121

- ▶ Die Rezirkulationszeit wird im Hauptbildschirm angezeigt.
 - ▶ Während der Rezirkulation ist nur der Blutpumpenkreislauf aktiv, d. h. das Bilanzsystem arbeitet nicht.
5. Die **Hauptauswahl taste**  verwenden, um eine der folgenden Funktionen auszuwählen und zu bestätigen: Bei Bedarf *Anlegen starten*, *Weitere Informationen* oder *Behandlung beenden*, *Schlauchset entfernen*. Diese Funktionen sind im unteren rechten Bereich des Bildschirms aufgeführt.

Schritt 2:

Um mit dem Modus *Anlegen* fortzufahren:

1. *Anlegen starten* auswählen und bestätigen (Abb. 119).
 - ▶ Das Fenster *Bestätigen* wird geöffnet.
2. *Ja* auswählen und bestätigen, um mit dem Modus *Anlegen* fortzufahren. ODER *Nein* bestätigen, um zum vorherigen Schritt zurückzukehren.
3. Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* verwenden, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

Um die Behandlung zu beenden:

1. *Behandlung beenden*, *Schlauchset entfernen* auswählen und bestätigen (Abb. 119).
 - ▶ Das Fenster *Bestätigen* wird geöffnet.
2. Die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen.
3. *Ja* auswählen und bestätigen, um mit dem Modus *Behandlung beenden* fortzufahren. ODER *Nein* bestätigen, um zum vorherigen Schritt zurückzukehren.
4. Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* verwenden, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

5.6 Programmierung – Eingeben von Patientenparametern

Die Programmierfunktion kann nach Abschluss des *Spülens* und des *Druck- und Klemmentests* im Modus *Anlegen starten* und im Modus *Behandlung* aufgerufen werden. Überprüfen Sie, ob die verschriebene Therapie und alle Ersatz-/Dialysat- sowie Antikoagulanslösungen der Anordnung für den Patienten entsprechen. Die Programmierung ermöglicht dem Bediener, Parameter einzustellen.



Bei Aquarius Regulär-Geräten und Therapiemodi ohne RCA sind Blut-, Citrat- und Calciumfluss nicht indiziert.

Zum Festlegen der Werte:

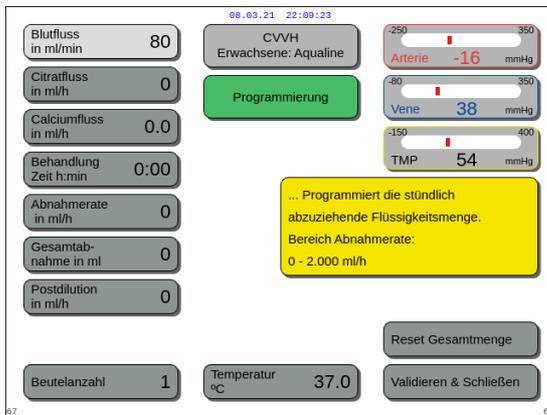


Abb. 122

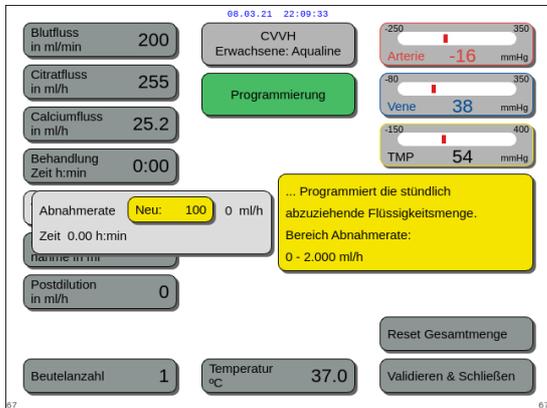


Abb. 123

Schritt 1:

1. *Programmierung* auswählen und bestätigen, um das Programmieren zu starten.
 - ▶ Der aktive Parameter zur Eingabe wird hervorgehoben.
2. Zu den Parametern scrollen, um sie zu programmieren.
3. Drücken Sie zur Bestätigung die *Hauptauswahltaste* .
 - ▶ Eine kurze Definition der Parameter erfolgt in einem gelben Feld rechts im Bildschirm.
4. Drücken Sie die *Hauptauswahltaste* , um das Eingabefenster zu öffnen.
 - ▶ Der aktuell eingestellte Wert wird rechts angezeigt.
 - ▶ In dem ausgewählten Parameter erscheint ein kleines Eingabefenster mit dem Wort *Neu*.
5. Die *Hauptauswahltaste*  nach links oder rechts drehen, um den neuen Wert anzupassen.

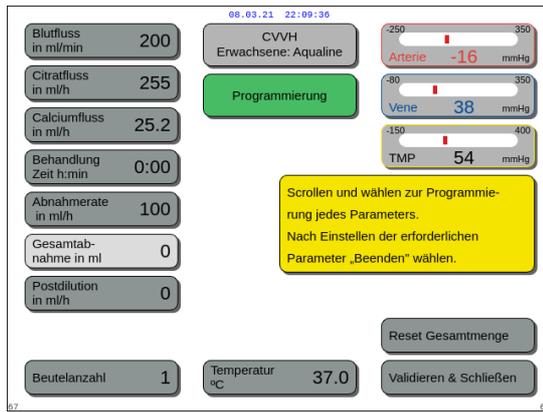


Abb. 124

Zur Programmierung der Patientenparameter:

Schritt 1: Die anfänglichen Patientenparameter im Modus *Anlegen starten* in der **gleichen Reihenfolge** wie auf dem Bildschirm angezeigt programmieren. Die Einstellungen für Blutpumpenfluss und Citratfluss werden nach dem *Validieren & Schließen* im Bildschirm *Programmieren* aktiv. Bitte halten Sie die Reihenfolge der Parametereinstellung ein.

1. Programmieren Sie den Blutpumpenfluss. Legen Sie ein Behandlungsziel für den Blutfluss fest (nur Aquarius⁺).
2. Programmieren Sie den Citratfluss. Legen Sie ein Behandlungsziel für den Citratfluss fest (nur Aquarius⁺).



Citrat-Kopplung – automatische Verbindung des Citratflusses mit dem Blutfluss.

Citrat-Kopplung EIN: Der Citratfluss ist mit dem oben eingestellten Blutpumpenfluss verbunden. Wird der Blutpumpenfluss während der Behandlung verändert, wird der Citratfluss automatisch im gleichen Verhältnis an den Blutfluss angepasst. Die Einstellung des Citratflusses kann verwendet werden, um ein neues Verhältnis von Blut zu Citrat zu speichern.

Beispiel 1: Citrateinstellung

Anfänglich: Der Blutpumpenfluss beträgt 200 ml/min;
der Citratfluss beträgt 300 ml/h;
das berechnete Verhältnis von Blut zu Citrat wird mit dem Wert 1:40 gespeichert.

Nach Veränderung: Der Blutpumpenfluss wird während der Behandlung auf 150 ml/min reduziert.
Der Citratfluss wird automatisch auf 225 ml/h reduziert, um das Verhältnis von 1:40 beizubehalten.

Beispiel 2: Neues Citratverhältnis

Anfänglich: Der Blutpumpenfluss beträgt 200 ml/min;
der Citratfluss beträgt 300 ml/h.

Nach Veränderung: Der Citratfluss wird auf 320 ml/h eingestellt.
Ein neues Verhältnis von Blut zu Citrat wird gespeichert.
Das Verhältnis von Blut zu Citrat wird mit dem Wert 1:37,5 gespeichert.

Citrat-Kopplung AUS: Der Citratfluss muss bei jeder Änderung des Blutpumpenflusses manuell eingestellt werden.

3. Programmieren Sie den Calciumfluss. Legen Sie ein Behandlungsziel für den Calciumfluss fest (nur Aquarius⁺).

6. Drücken Sie die **Hauptauswahltaste** , um den eingegebenen Wert zu bestätigen.
 - ▶ Der neue Wert wird angezeigt.
 - ▶ Der nächste Parameter ist markiert.
7. Die gewünschten Parameter wie in Schritt 1 unter den Punkten 2–6 beschrieben verändern.

Schritt 2: *Validieren & Schließen* wählen, um zum Bildschirm *Anlegen starten* oder zum Bildschirm *Behandlung* zurückzukehren.

- ▶ Alle Parameter werden bestätigt und für die weitere Behandlung gespeichert.

4. Programmieren Sie die Dauer. Legen Sie das Zeitziel für die Behandlung fest.
Das Zeitziel muss nicht festgelegt werden, wenn sowohl die Abnahmerate als auch die Gesamtabnahme vorgeschrieben sind.
Die Einstellung des Zeitziels kann als Timer für die Behandlung verwendet werden.
Die Behandlung wird vorübergehend gestoppt, wenn das Zeitziel vor dem Ziel der Abnahmerate erreicht wird.
5. Programmieren Sie die Abnahmerate. Stellen Sie die Abnahmerate der vorgeschriebenen Netto-Abnahmerate ein, die dem Patienten entzogen werden muss.
6. Programmieren Sie die Gesamtabnahme. Stellen Sie die Gesamtabnahme ein, die dem Patienten entzogen werden muss.
Die Behandlung wird vorübergehend gestoppt, wenn die Gesamtabnahme erreicht wird.
7. Programmieren Sie den Substitutat-/Dialysatfluss. Legen Sie ein Behandlungsziel für den Substitutat-/Dialysatfluss fest.



Calcium-Kopplung – automatische Verbindung des Calciumflusses mit dem Dialysatfluss im CVHD-Modus und mit dem Filtrationsfluss im CVH-Modus.

Die Calcium-Kopplung ist im CVH-Modus eingeschaltet: automatische Verbindung des Calciumflusses mit dem Dialysat-/Filtratfluss.

Die Calcium-Kopplung ist im CVHD-Modus eingeschaltet: Durch eine Veränderung der programmierten Abnahmerate, der Substituttrate und des Citratflusses wird der Calciumfluss automatisch angepasst.

Wenn die Calcium-Kopplung eingeschaltet ist, ist die Leitung nach 10 Minuten Therapie aktiv.

Calcium-Kopplung AUS: Der Calciumfluss muss manuell an den Dialysatfluss angepasst werden.

8. Programmieren Sie die Beutelanzahl. Stellen Sie die Beutelanzahl ein, die auf der Substitutwaage bzw. auf der Filtrationswaage verwendet werden. Auf beiden Waagen sollte die gleiche Beutelanzahl verwendet werden. Es sollten jedoch niemals weniger Beutel auf der Filtrationswaage als auf der Substitutwaage verwendet werden.
Die Beutelanzahl dient als Auslöser für die Meldung zum Beutelwechsel.
9. Programmieren Sie den Heparinfluss. Legen Sie ein Behandlungsziel für den Heparinfluss fest.
Die Funktion ist nur verfügbar, wenn *Antikoagulation mit Citrat und Heparin* ausgewählt ist.
10. Programmieren Sie den Heparinbolus. Dieser Parameter aktiviert einen einzelnen Heparinbolus innerhalb des gewählten Volumens.
Die Funktion ist nur verfügbar, wenn *Antikoagulation mit Citrat und Heparin* ausgewählt ist.
11. Programmieren Sie die Temperatur. Legen Sie ein Behandlungsziel für die Substitutat-/Dialysattemperatur fest.

Schritt 2: Stellen Sie im Modus *Anlegen* nur den Blutpumpenfluss ein.

HINWEIS Die Citratpumpe wird automatisch in dem Verhältnis eingestellt, das während der Programmierung im Modus *Anlegen starten* gespeichert wurde.

Schritt 3: Verändern Sie die Patientenparameter bei Bedarf im Modus *Geregelter Start* oder im Modus *Behandlung*:

1. Wählen Sie den Bildschirm *Programmieren* aus.
2. Passen Sie den Parameter an und wählen Sie *Validieren & Schließen*, um die Änderung zu bestätigen.

Um die erzielten Parameter zurückzusetzen:



Abb. 125

Schritt 1:

1. Verwenden Sie die *Hauptauswahltaste* , um die Funktion *Reset Gesamtmenge* auszuwählen und zu bestätigen.
 - ▶ Das Fenster *Bestätigen* wird geöffnet.
2. Im Fenster bestätigen.
 - ▶ Die folgenden Parameter auf den Bildschirmen *Behandlung* und *Weitere Informationen* werden auf Null zurückgesetzt:
 - Gesamtabnahme,
 - Substitutwaage,
 - Behandlungshuren,
 - Prä- und Postdilution,
 - seit dem letzten Zurücksetzen oder Beginn der Therapie gepumptes Blutvolumen,
 - Citrat- und Calcium-Gesamtabnahme (nur Aquarius⁺).
3. Den neuen Wert einstellen und speichern.

Schritt 2: *Validieren & Schließen* wählen, um die neuen Flussraten zu bestätigen und zu aktivieren und um zum Bildschirm *Anlegen starten*, zum Modus *Rezirkulation* oder zum Bildschirm *Behandlung* zurückzukehren.

HINWEIS

Die am Bildschirm *Programmieren* angezeigten Parameter sind abhängig vom gewählten Substitut/Dialysat. Überprüfen Sie, ob die programmierten Parameter, die Therapieauswahl, das verwendete Antikoagulans und die verwendeten Flüssigkeitsbeutel der Anordnung für den Patienten entsprechen.



Wenn Antikoagulation mit Citrat verwendet wird, öffnet die Auswahl der Taste *Blutfluss* im Hauptbildschirm automatisch den Bildschirm *Programmieren*. Wenn der Blutfluss verändert wird, muss kontrolliert werden, dass alle anderen Flussraten noch angemessen sind. Dies gilt im Besonderen für den Citratfluss.

5.6.1 Hinweis für auf 0 ml/h programmierte Antikoagulans-Flussraten

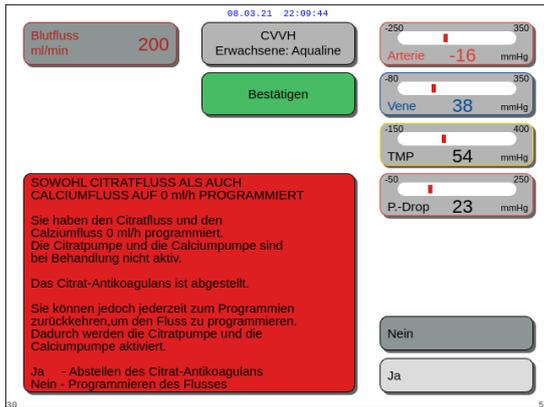


Abb. 126

- Wenn eine der Antikoagulans-Flussraten (Citrat, Calcium oder Heparin) auf 0 ml/h eingestellt wurde:
 1. Taste *Beenden* auswählen und bestätigen.
 - ▶ Das Fenster *Bestätigen* wird geöffnet, um die Auswahl zu validieren.
 2. Zum Validieren *Ja* auswählen und bestätigen. ODER *Nein* bestätigen, um zum Bildschirm *Programmieren* zurückzukehren.
- Wenn sowohl Citrat- als auch Calciumfluss auf 0 ml/h eingestellt sind, ist die Antikoagulation mit Citrat ausgeschaltet. In einer Meldung wird auf diesen Umstand hingewiesen. Am Hauptbildschirm wird die Meldung *Heparin* oder *Kein Antikoagulans* angezeigt.

- Wenn der Heparinfluss auf 0 ml/h gestellt wird, ist die Antikoagulation mit Heparin ausgeschaltet. Am Hauptbildschirm wird die Meldung *Citrat* oder *Kein Antikoagulans* angezeigt.
- Wenn beide Antikoagulationsverfahren ausgeschaltet sind, wird *Kein Antikoagulans* auf dem Hauptbildschirm angezeigt.
- Wenn sowohl Antikoagulation mit Citrat als auch Antikoagulation mit Heparin eingeschaltet sind, erscheint *Citrat + Heparin* auf dem Hauptbildschirm.

5.7 Anlegen starten – Anlegen des Patienten



Die Anwendung des Aquarius-Systems ist begrenzt auf Patienten, die mindestens 20 kg wiegen.

Zudem sollte das extrakorporale Blutvolumen, einschließlich des Schlauchsets, des Filters und der maximalen Flüssigkeitsabweichung (in ml) nicht mehr als 10 % des Blutvolumens des Patienten betragen.

Daher kann die Mindestgewichtsgrenze des Patienten in manchen Fällen 20 kg übersteigen. Das Mindestkörpergewicht des Patienten sollte für jedes Schlauchset und jeden Filter wie folgt berechnet werden:

$$\text{Extrakorporales Blutvolumen (ml)} = \text{Schlauchspülvolumen (ml)} + \text{Filterspülvolumen (ml)} + \text{Maximale Flüssigkeitsabweichung (ml)}$$

$$\text{Mindestblutvolumen des Patienten (ml)} = 10^{(*)} \times \text{extrakorporales Blutvolumen (ml)}$$

(*) Dabei: Extrakorporales Blutvolumen (ml) = 10 % × Mindestblutvolumen des Patienten (ml)

$$\text{Patientenmindestgewicht (kg)} = \frac{\text{Mindestblutvolumen des Patienten (ml)}}{\text{Blutvolumen pro Kilogramm (ml/kg)}}$$



Um einen hämorrhagischen Schock zu vermeiden, verordnen Ärzte möglicherweise das Spülen der Blutleitung des Schlauchsets Aqualine S und des Filters mit Spenderblut.

Beispiel 1:

Aqualine RCA Schlauchspülvolumen = 96 ml (Die Menge beinhaltet die gefüllte venöse Tropfkammer)

Filter-Füllvolumen = 54 ml (in diesem Beispiel wird der Aquamax-Filter HF07 verwendet)

Maximale Flüssigkeitsabweichung ohne Alarm = 50 ml

Gewähltes Blutvolumen pro Kilogramm für dieses Beispiel = 80 ml/kg

Extrakorporales Blutvolumen = (96 ml + 54 ml + 50 ml) = 200 ml

Mindestblutvolumen des Patienten = 10 x 200 ml = 2000 ml

Patientenmindestgewicht = (2000 ml) / (80 ml/kg) = 25 kg

In diesem Beispiel muss das minimale Körpergewicht des Patienten für das eingesetzte Aquarius-System 25 kg betragen.

Beispiel 2:

Aqualine S RCA Schlauchspülvolumen = 65 ml (Die Menge beinhaltet die gefüllte venöse Tropfkammer)

Filter-Füllvolumen = 54 ml (in diesem Beispiel wird der Aquamax-Filter HF07 verwendet)

Maximale Flüssigkeitsabweichung ohne Alarm = 20 ml

Gewähltes Blutvolumen pro Kilogramm für dieses Beispiel = 80 ml/kg

Extrakorporales Blutvolumen = (65 ml + 54 ml + 20 ml) = 139 ml

Mindestblutvolumen des Patienten = 10 x 139 ml = 1390 ml

Patientenmindestgewicht = (1390 ml) / (80 ml/kg) = 20 kg

In diesem Beispiel muss das minimale Körpergewicht des Patienten für das eingesetzte Aquarius-System 20 kg betragen.

Die Verwendung des Aqualine S oder Aqualine S RCA würde ein Mindestblutvolumen des Patienten von 1650 ml oder ein Patientengewicht von etwa 20 kg ermöglichen.



Sicherstellen, dass der Gefäßzugang des Patienten und die Anschlüsse gut gesichert sind. Zugangsanschlüsse unverdeckt und sichtbar halten, um Lecks sofort identifizieren zu können. Eine engmaschige Überwachung des Patienten auf Anzeichen von extrakorporalem Blutverlust ist erforderlich, da andernfalls schwere Verletzungen möglich sind oder der Tod eintreten kann.



Luft, die in den extrakorporalen Blutkreislauf eindringt, kann eine tödliche Embolie auslösen.



Kann ein Alarm „Luft erkannt“ nicht behoben werden, muss die Behandlung abgebrochen und das extrakorporale Blut an den Patienten reinfundiert werden.



Sicherstellen, dass der Gefäßzugang des Patienten und die Anschlüsse gut gesichert sind. Gemäß der Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI) sorgt ein Druckmonitor an der venösen Schlauchleitung dafür, dass eine Abtrennung der Blutleitung entdeckt wird. Der Druckmonitor an der venösen Schlauchleitung löst einen Alarm aus, wenn der Druckabfall den Grenzwert überschreitet. Wenn jedoch die Nadel oder Kanüle am Gefäßzugang entzogen wird und an der Blutleitung verbleibt, ist der daraus resultierende Druckabfall bei typischen Gefäßzugangsdrücken und normalen Blutdurchsätzen nicht groß genug, um einen Alarm auszulösen. Dies liegt an dem Widerstand der venösen Nadel oder Kanüle, der für einen Druck oberhalb des empfohlenen Grenzwertes von -75 bis +25 mmHg sorgt.

Die Drucküberwachung sollte daher nicht die einzige Methode sein, um einen möglichen Bruch im System zu entdecken. Das den Patienten betreuende medizinische Personal muss bei der Sicherung der Nadel oder Kanüle am Gefäßzugang sorgfältig vorgehen. Eine engmaschige Überwachung des Patienten auf Anzeichen von extrakorporalem Blutverlust ist erforderlich, da andernfalls schwere Verletzungen möglich sind oder der Tod eintreten kann.



Beim Anlegen und Abnehmen des Aquarius-Systems an den/vom Patienten muss aseptisch gearbeitet und müssen alle Anschlüsse kontinuierlich überwacht werden, um ein Eintreten von Luft in das System (Luftinfusion) oder Entweichen von Blut aus dem System (Blutverlust) zu verhindern. Alle Systemanschlüsse müssen in regelmäßigen Abständen visuell überprüft werden, um die Sicherheit der Verbindungen zu gewährleisten. Alle Blut- und Flüssigkeitswege sind steril und pyrogenfrei.



Vor dem Anlegen des Patienten und danach in regelmäßigen Abständen sicherstellen, dass die Blutleitungen nicht geknickt sind. Geknickte Blutleitungen können Hämolyse (Schaden für den Patienten) verursachen. Geknickte Leitungen werden möglicherweise nicht vom Schutzsystem bemerkt.



Sicherstellen, dass die Nadel am Patienten nicht direkt mit dem Gefäß in Berührung kommt. Wenn die Nadel am Patienten direkt mit dem Gefäß in Berührung ist, kann es zu einer Fehlmessung des arteriellen Drucks kommen.



Wird gerade die Antikoagulation mit Citrat durchgeführt, wird die Citratpumpe im Modus *Anlegen* zusammen mit der Blutpumpe gestartet.



Ist der *Geregelte Start* konfiguriert, werden die Flussraten aller Pumpen gleichzeitig erhöht, bis das programmierte Ziel erreicht ist.



Wird nach dem Modus *Anlegen* die Taste *Behandlung* gedrückt, läuft die Blutpumpe ständig, es sei denn, es tritt ein entsprechender Alarm auf.

Während des Modus *Anlegen* starten können *Zur Rezirkulation* und *Programmieren* ausgewählt werden.



Im Modus *Anlegen mit Aderlass* wird der Bediener aufgefordert, die arterielle Leitung (rot) des Schlauchsets an den arteriellen Anschluss (rot) des Patientenkatheters anzuschließen. Nach Auswahl der Taste *Blutpumpe* werden die arteriellen und venösen Segmente des Schlauchsets bis zum Luftdetektor mit Blut gefüllt. Die Blutpumpe stoppt automatisch, wenn der Luftdetektor Blut erkennt.



Im Modus *Anlegen ohne Aderlass* wird der Bediener aufgefordert, die arterielle Leitung (rot) und die venöse Leitung (blau) des Schlauchsets gleichzeitig an den arteriellen Anschluss (rot) und den venösen Anschluss (blau) des Patientenkatheters anzuschließen. Nach Auswahl der Taste *Blutpumpe* werden die arteriellen und venösen Segmente des Schlauchsets bis zum Luftdetektor mit Blut gefüllt. Die Blutpumpe stoppt automatisch, wenn der Luftdetektor Blut erkennt. Nach der Bestätigung einer sicheren und stabilen Verbindung des Patientenkatheters mit dem Aqualine-Schlauchset kann die Behandlung beginnen.

Nachdem der Modus *Anlegen* gestartet wurde, kann nur noch auf den Blutfluss zugegriffen werden. Die im Modus *Programmieren* eingestellten Patientenparameter werden sowohl für die Behandlung als auch für den Blutfluss beibehalten. Der im Modus *Anlegen* programmierte Blutfluss wird nur vorübergehend verwendet.

5.7.1 Anlegen mit Aderlass

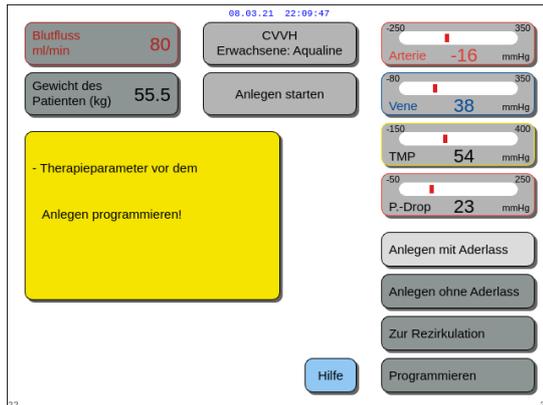


Abb. 127

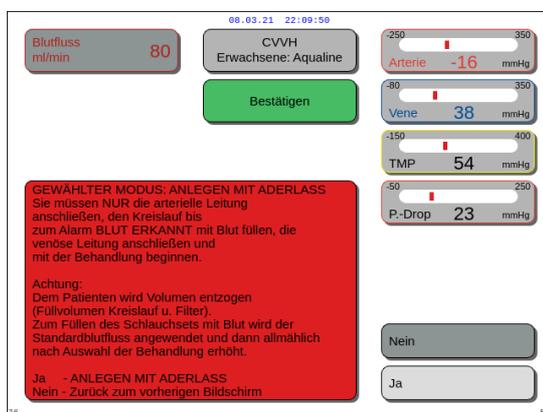


Abb. 128

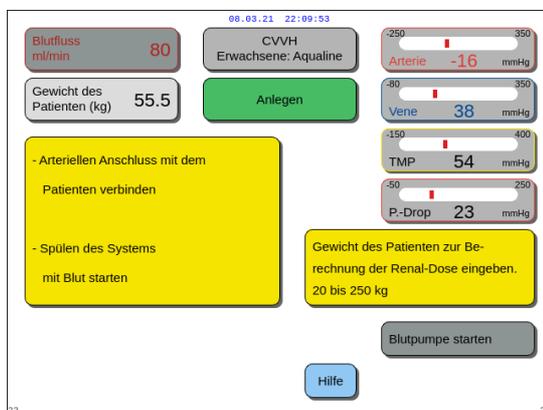


Abb. 129

Schritt 1:

1. *Anlegen mit Aderlass* wählen und bestätigen.

- ▶ Das Fenster *Bestätigen* wird geöffnet.
2. Die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen.
3. *Ja* auswählen und bestätigen.

- ▶ Der Bildschirm *Anlegen* wird angezeigt.
4. Die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen, um mit dem Anlegen des Patienten fortzufahren:
 - das Patientengewicht eingeben,
 - die arterielle Leitung mit dem Patienten verbinden (falls erforderlich *Hilfe* verwenden, um weitere Informationen anzuzeigen),
 - beginnen, das System mit Blut zu füllen.
5. Die Funktion *Blutpumpe starten* auswählen und bestätigen oder die Taste *Blutpumpe*  drücken.
- ▶ Der extrakorporale Kreislauf wird nun mit Blut gefüllt.

Die Blutpumpe stoppt und es gibt ein akustisches Signal, wenn der Luftdetektor Blut erkennt.

HINWEIS

Während der Kalibrierung des Geräts kann Folgendes ausgewählt werden:

- ein Ausgangs-Blutfluss zwischen 50 und 80 ml/min für eine reguläre Behandlung;
- ein Ausgangs-Blutfluss zwischen 10 und 50 ml/min für eine Behandlung mit geringem Volumen.

Diese wird zum Füllen des Kreislaufs verwendet. Nach der Auswahl von *Behandlung starten* kann der Blutfluss schrittweise erhöht werden.

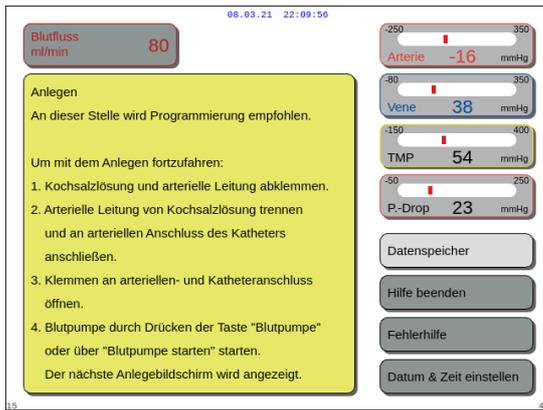


Abb. 130

- ⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.
- ▶ Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.

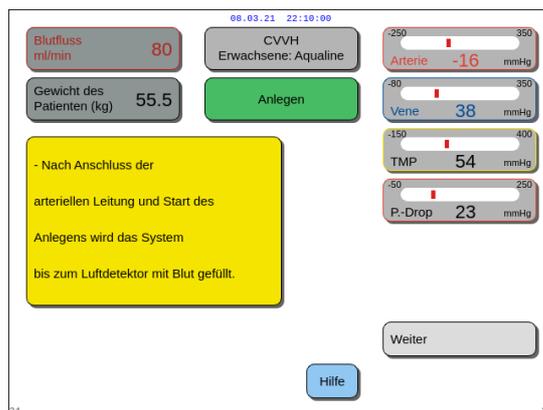


Abb. 131

- 6. *Weiter* wählen und bestätigen, um die Behandlung zu starten.
- ⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

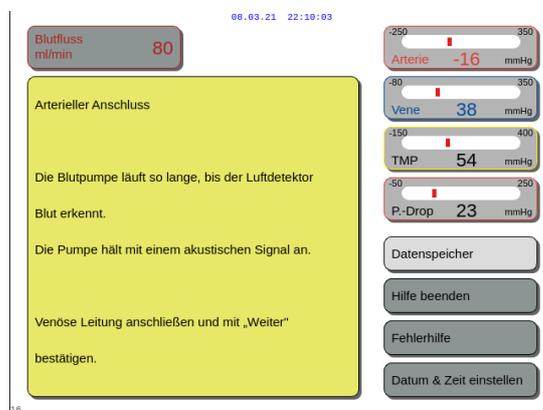


Abb. 132

- ▶ Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.



Vor dem Beginn der Behandlung die Patientenparameter eingeben!

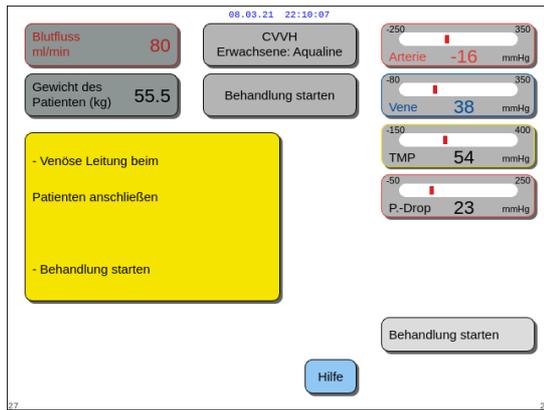


Abb. 133

Schritt 2: Zum Fortfahren *Behandlung starten* auswählen und bestätigen.

- ⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

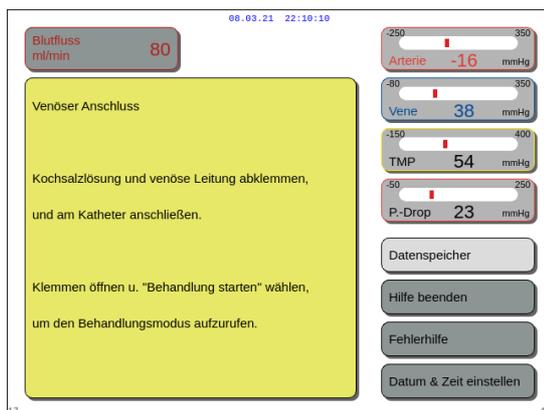


Abb. 134

- Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.

HINWEIS Im Modus *Patient anlegen* sind der Luft- und der Blutleckdetektor aktiv.

5.7.2 Anlegen ohne Aderlass



Für Behandlungen mit geringem Volumen kann der Modus *Anlegen ohne Aderlass* im Modus *Service* deaktiviert werden.

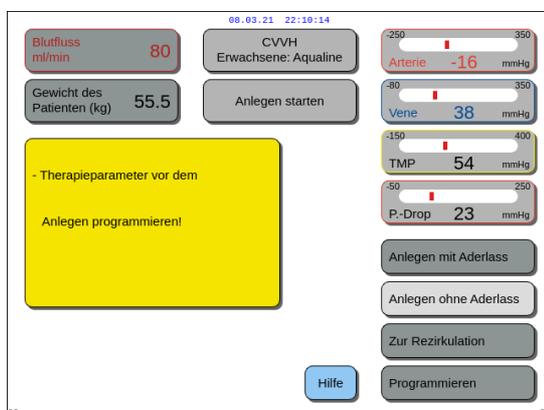


Abb. 135

Schritt 1:

1. *Anlegen ohne Aderlass* wählen und bestätigen.

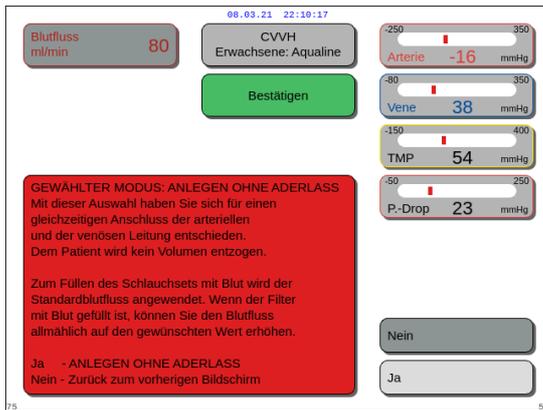


Abb. 136

- ▶ Das Fenster *Bestätigen* wird geöffnet.
- 2. Die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen.
- 3. *Ja* auswählen und bestätigen.

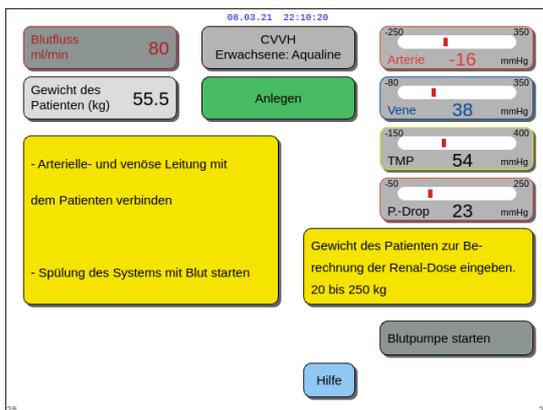


Abb. 137

- ▶ Der Bildschirm *Anlegen* wird angezeigt.
- 4. Die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen, um mit dem Anlegen des Patienten fortzufahren:
 - das Patientengewicht eingeben,
 - die arterielle und die venöse Leitung mit dem Patienten verbinden (falls erforderlich *Hilfe* verwenden, um weitere Informationen anzuzeigen),
 - beginnen, das System mit Blut zu füllen.
- 5. *Blutpumpe starten* auswählen und bestätigen oder

die Taste *Blutpumpe*  drücken.

- ▶ Der extrakorporale Kreislauf wird nun mit Blut gefüllt.
- ▶ Die Blutpumpe stoppt und es gibt ein akustisches Signal, wenn der Luftdetektor Blut erkennt.

HINWEIS

Während der Kalibrierung des Geräts kann Folgendes ausgewählt werden:

- ein Ausgangs-Blutfluss zwischen 50 und 80 ml/min für eine reguläre Behandlung;
- ein Ausgangs-Blutfluss zwischen 10 und 50 ml/min für eine Behandlung mit geringem Volumen.

Diese wird zum Füllen des Kreislaufs verwendet. Nach der Auswahl von *Behandlung starten* kann der Blutfluss schrittweise erhöht werden.

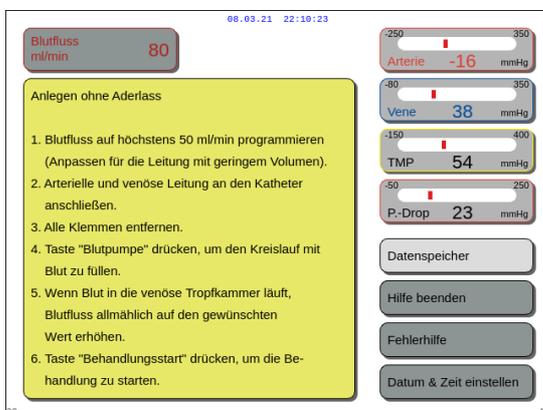


Abb. 138

- ⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.
- ▶ Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.

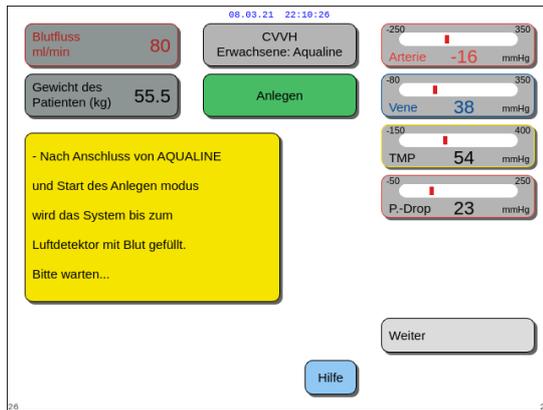


Abb. 139

Schritt 2: Weiter wählen und bestätigen, um die Behandlung zu starten.

- ⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.
 - ▶ Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.

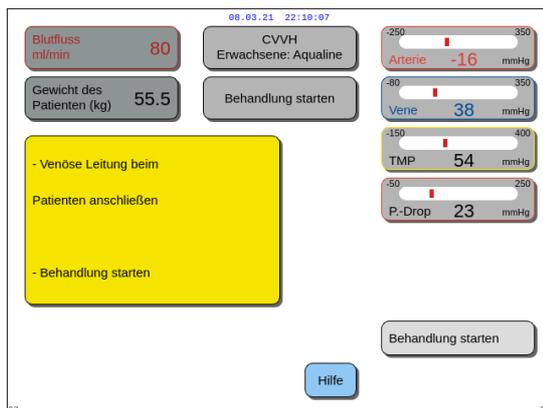


Abb. 140

Schritt 3: Zum Fortfahren *Behandlung starten* auswählen und bestätigen.

- ⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

HINWEIS Im Modus *Patient anlegen* sind der Luft- und der Blutleckdetektor aktiv.

5.8 Modus „Behandlung“ – Beschreibung von Funktionen während der Behandlung



Vor dem Beginn der Behandlung die Patientenparameter eingeben!
Den Blutfluss vor Beginn der Behandlung auf den verschriebenen Wert programmieren.

5.8.1 Modus „Geregelter Start“ – Beschreibung (nur Aquarius⁺)



Dieser steht im Modus *Behandlung* nur dann zur Verfügung, wenn Behandlung Erwachsener und weder *SCUF* noch *Hämoperfusion* als Behandlung, sowie *Citrat* oder *Citrat und Heparin* als Antikoagulans gewählt wurden. Der Modus *Geregelter Start* muss im Modus *Service* aktiviert sein.

Ist der *Geregelte Start* im Modus *Service* deaktiviert, wird der Modus *Behandlung* automatisch gestartet.

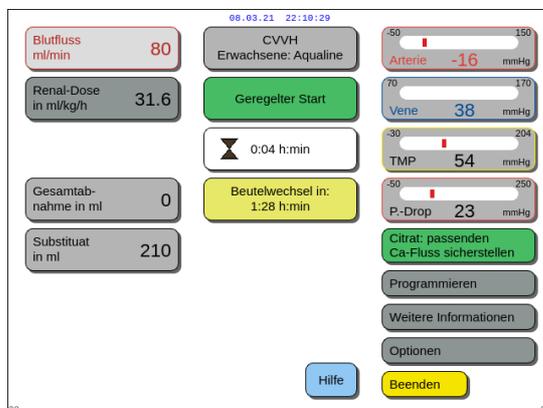


Abb. 141

Nach dem Anschluss der venösen Leitung wird die Blutpumpe angehalten, wenn Blut erkannt wurde. Um auf den Modus *Geregelter Start* zuzugreifen, die Option *Behandlung starten* auswählen. Die Blutpumpe startet, die Taste *Behandlung* blinkt und muss gedrückt werden, um das Bilanzsystem zu starten.

Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* verwenden, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

Wenn der Modus **Geregelter Start** in Betrieb ist, laufen die Bilanzpumpen (Postdilution und Filtrat) sowie die Citrat- und Calciumpumpen mit einem automatisch regulierten Fluss in Anpassung an den Blutfluss und die jeweils programmierten Werte. Der Ausgangswert ist die Standardeinstellung, die bei der Kalibrierung festgelegt wurde, und dieser Wert wird alle 30 s um 10 ml/min erhöht, bis der programmierte Blutfluss erreicht wird. Wenn der programmierte Blutfluss erreicht wurde, schaltet das System automatisch vom Modus *Geregelter Start* in den Modus *Behandlung*.

Beispiel: Wenn der programmierte Blutfluss 200 ml/min beträgt, liegt der aktuelle Blutfluss bei 80 ml/min. Die programmierte Flussrate der Citratpumpe liegt bei Beginn des Modus *Geregelter Start* bei 150 ml/h. Die aktuelle Flussrate der Citratpumpe wird dann $150 \text{ (ml/h)} \times 80 \text{ (ml/min)} / 200 \text{ (ml/min)} = 60 \text{ ml/h}$ betragen.

HINWEIS Es wird empfohlen, zu warten, bis der Modus *Geregelter Start* abgeschlossen wurde, bevor zum Modus *Behandlung* gewechselt wird.

HINWEIS Mit der Taste *Beenden* kann der Benutzer direkt in den Modus *Behandlung* wechseln.

5.8.2 Modus „Behandlung“



Die Blutpumpe hält an, nachdem die Taste *Behandlung* zu blinken beginnt und 50 ml (Aqualine RCA) oder 25 ml (Aqualine S RCA) Citrat infundiert wurden (nur Aquarius⁺).



Den Citratbeutel nicht wechseln, bevor die Taste *Blutpumpe* blinkt (nur Aquarius⁺). Alle anderen Beutel können gewechselt werden, wenn die Taste *Behandlung* blinkt.



Wenn die Behandlung abgebrochen wird und die Blutpumpe nicht läuft, muss die Behandlung durch Drücken der Taste *Blutpumpe* neu gestartet werden.
Wenn die Behandlung unterbrochen wird und nur die Taste *Behandlung* blinkt, starten Sie die Behandlung durch Drücken der Taste *neu*.



Ist die Blutpumpe ausgeschaltet und liegt ein Alarm vor, drücken Sie zum Neustart zwei Mal auf die Taste *Blutpumpe*.

Der Bildschirm *Behandlung* enthält die wichtigsten Patientenparameter. Die Uhr zeigt die verbleibende Behandlungszeit und das Feld „Beutelwechsel“ zeigt die verbleibende Zeit, bis ein Wechsel des/der Beutel erforderlich wird. Alle Sicherheitssteuerungen und Funktionen sind aktiv.

Während der Behandlung hat der Bediener drei Haupt-Auswahlmöglichkeiten:

- *Programmieren* – ermöglicht Veränderungen der programmierten Parameter.
- *Weitere Informationen* – liefert zum Hauptbildschirm der Behandlung zusätzliche Informationen.
- *Optionen* – aktiviert einen weiteren Bildschirm mit 5 zusätzlichen Informations- und Funktionsbildschirmen: *Datenspeicher*, *Rezirkulation*, *Behandlung beenden*, *Spritze wechseln* oder *Therapie ändern*. Bei Durchführung einer CVWH-Postdilution ist es möglich, ein Antikoagulans zu wechseln, anstatt die Therapie zu wechseln. Weitere Informationen sind in den nächsten Kapiteln enthalten.

Eine Behandlung anhalten

Das kann notwendig sein, eine Behandlung anzuhalten, beispielsweise um einen Beutel an den Waagen zu wechseln. Wenn das Aquarius-System einen vollen bzw. leeren Beutel erkennt, gibt es einen Beutelwechselhinweis aus. Dadurch werden die Prädilutionspumpe, die Postdilutionspumpe, die Filtrationspumpe und die Calciumpumpe automatisch angehalten. Die Blutpumpe und die Citratpumpe laufen weiter, bis 50 ml der Citratlösung infundiert sind (20 ml für Aqualine S). Die Behandlungsbeutel können gewechselt werden, während die Blut- und Citratpumpen weiter laufen.

Schritt 1: Die Taste *Behandlung*  drücken, um die Behandlung zu unterbrechen.

Schritt 2: Die entsprechenden Beutel wechseln.

Schritt 3: Die Taste *Behandlung*  drücken, um die Behandlung fortzusetzen.

Falls das Aquarius-System einen leeren Citratbeutel an der Waage erkennt, wird der Alarm zum Beutelwechsel ausgelöst. Dadurch werden automatisch alle Pumpen gestoppt: Blutpumpe, Postdilutionspumpe, Filtratpumpe, Citrat- und Calciumpumpe.

Schritt 1: Den/die Citratbeutel wechseln.

Schritt 2: Die Taste *Blutpumpe*  drücken, um die Behandlung fortzusetzen.

Alarm „Luft erkannt“

Wenn in der venösen Leitung im Modus *Behandlung* Luft erkannt wird, wird die Blutpumpe automatisch gestoppt, die venöse Klemme geschlossen und der Alarm „Luft erkannt“ wird angezeigt.

5.8.3 Datenspeicher

In diesem Menü speichert Aquarius-Datenprotokolle und Ereignisprotokolle der letzten drei Behandlungen. Diese Informationen werden auch noch nachgehalten, wenn das Gerät ausgeschaltet wurde.

Datenprotokoll

In diesem Menü stehen die Daten der letzten drei Behandlungen zur Verfügung.

Die Daten werden als Liste oder Diagramm angezeigt. Drücke, programmierte Parameter, Patientendaten und Ereignisse (Alarmer) werden 1 Mal pro Minute gespeichert. Diese Alarmliste wird jeweils bei Auftreten eines Alarms aktualisiert. Behandlung 1 ist die aktuelle Behandlung, Behandlung 2 die vorherige Behandlung und so weiter.

Ereignisprotokoll

Die Untersuchung dieser Ereignisse (Alarmer und Meldungen) der letzten drei Behandlungen sind in diesem Menü auswählbar. Die Ereignisse werden in einer Liste dargestellt und entsprechend dem Auftreten, einschließlich Datum und Uhrzeit, sortiert. Diese Ereignisdaten sind dauerhaft und werden im Fall eines Stromausfalls oder einer kurzzeitigen Spannungsabsenkung beibehalten, auch wenn die Batterie vollständig entladen ist. Ist die Stromversorgung wieder gewährleistet, können alle Ereignisdaten überprüft werden.

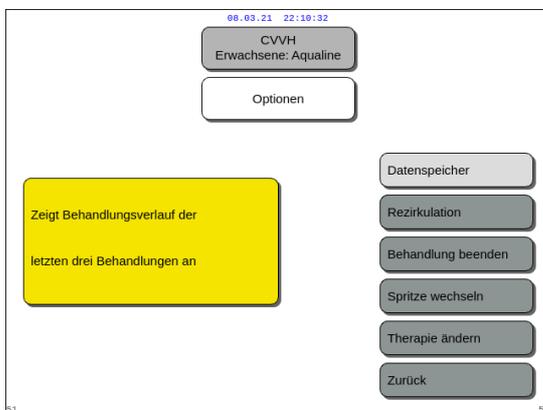


Abb. 142

Schritt 1: Den Bildschirm *Datenspeicher* auswählen und bestätigen.

- ▶ Die letzten drei (3) Behandlungen sind verfügbar.

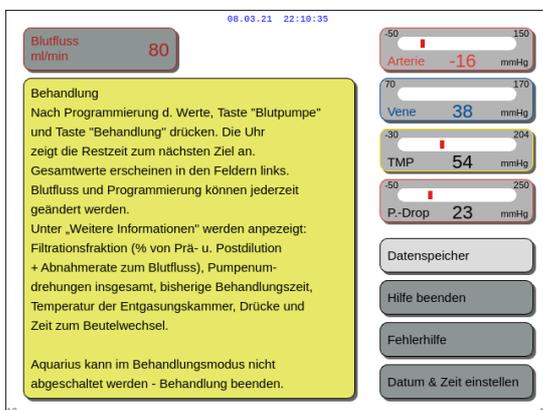


Abb. 143

HINWEIS

Mit dem Bildschirm *Hilfe* können Sie in allen laufenden Modi auf die Bildschirme *Datenspeicher* zugreifen.

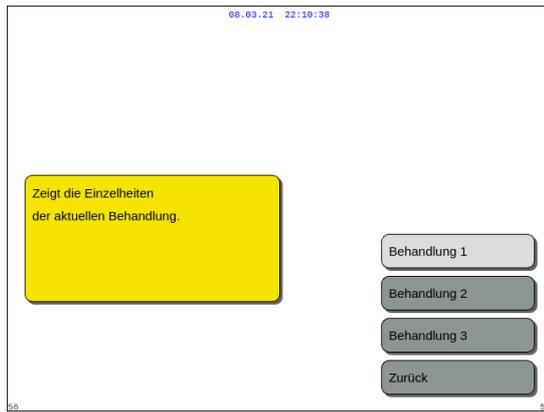


Abb. 144

Schritt 2: Eine der folgenden Behandlungen auswählen und bestätigen:

- Behandlung 1 (aktuelle Behandlung),
- Behandlung 2 (letzte Behandlung),
- Behandlung 3 (zweitletzte Behandlung),
- Zurück

ODER

Zurück auswählen und bestätigen, um zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren.

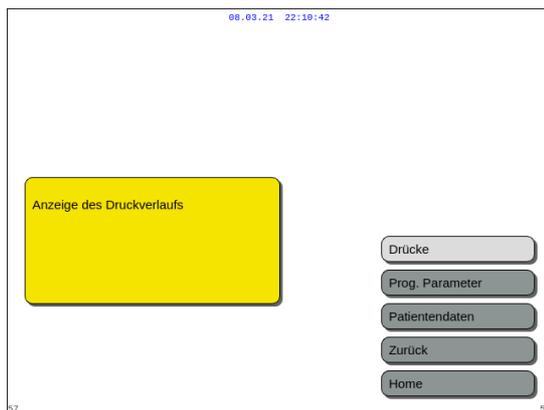


Abb. 145

► Ist eine der Behandlungen ausgewählt, werden die folgenden Funktionen angezeigt:

- Drücke,
- Parameter,
- Patientendaten,
- Zurück (d. h. vorheriger Bildschirm),
- Home (d. h. Hauptbildschirm).

Datum & Zeit [t.m.j / h:min]	Arterie [mmHg]	Vene [mmHg]	TMP [mmHg]	Vor Filter [mmHg]
27.10.14 15:36	3	39	23	43
27.10.14 15:41	-1	39	23	42
27.10.14 15:46	6	39	23	43
27.10.14 15:51	4	43	-8	51
27.10.14 15:56	-2	43	-7	51
27.10.14 16:01	6	46	-6	48
27.10.14 16:06	-1	44	-8	52
27.10.14 16:11	1	43	-7	52
27.10.14 16:16	1	44	-7	53
27.10.14 16:21	6	44	28	51
27.10.14 16:26	11	42	26	50
27.10.14 16:31	11	43	29	51
27.10.14 16:36	15	40	26	51
27.10.14 16:41	4	43	24	50
27.10.14 16:46	11	38	29	52
27.10.14 16:51	4	39	26	45
27.10.14 16:56	5	39	22	51
27.10.14 17:01	7	39	26	45

Abb. 146

Beispiel: Behandlung 1, Druckdaten

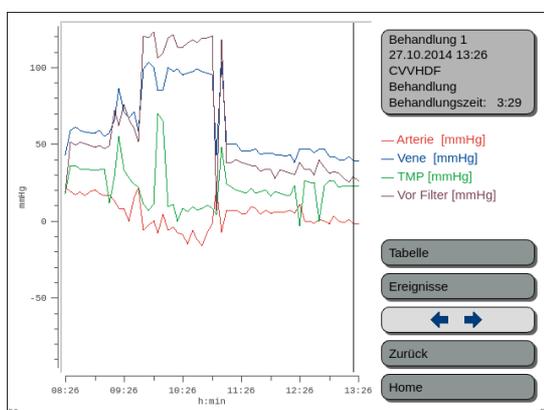


Abb. 147

Beispiel: Beispiel: Behandlung 1, Druckdiagramm

5.8.4 Rezirkulation

Der Modus *Rezirkulation* kann auch vor dem „Anlegen starten“ aufgerufen werden, nämlich gleich nach dem *Druck- und Klemmentest*. In diesem Fall gibt es vor dem Modus *Rezirkulation* keinen Ablegevorgang.

Der Modus *Rezirkulation* kann als temporäres Ablegen des Patienten gewertet werden. Die Anweisungen am Bildschirm führen den Bediener durch diesen Ablegevorgang.

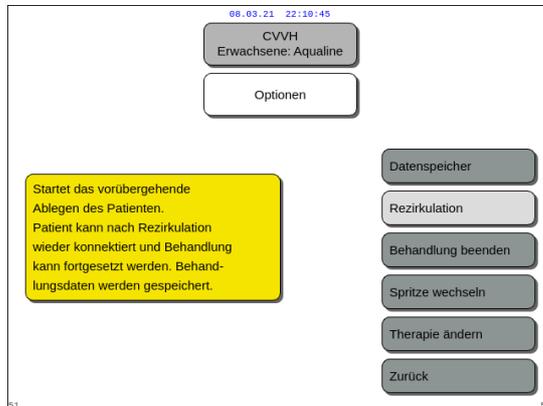


Abb. 148

Schritt 1:

1. *Rezirkulation* auswählen und bestätigen, um auf den Modus *Rezirkulation* zuzugreifen.

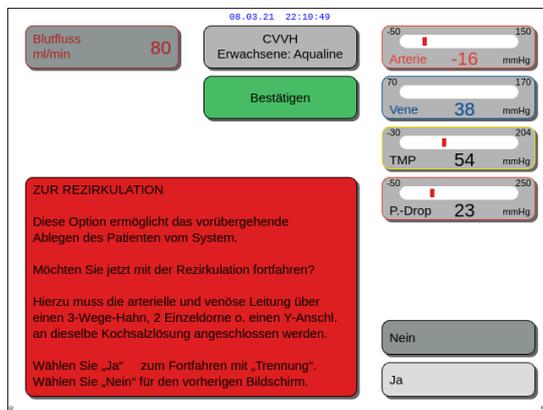


Abb. 149

► Das Fenster *Bestätigen* wird geöffnet.

2. Die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen.

Schritt 2: Ist ein Patient angeschlossen, befolgen Sie die Punkte in Schritt 2. Ist kein Patient angeschlossen, zu Schritt 3 wechseln.

1. Um die Behandlung vorübergehend zu unterbrechen, *Ja* auswählen und bestätigen.
 - Alle Daten sind gespeichert.
 - Der Modus *Ablegen* für die *Rezirkulation* wird geöffnet.

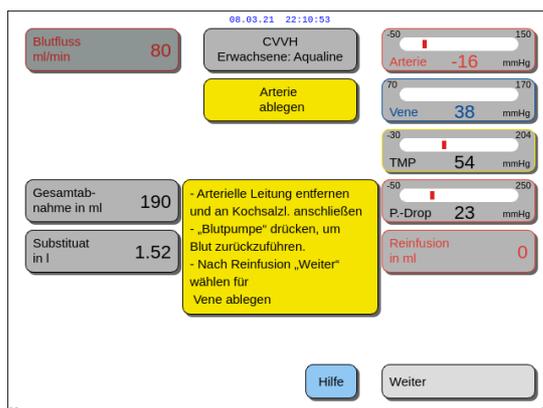


Abb. 150

2. Die arterielle Leitung trennen. Weitere Informationen sind in Kapitel 5.9 (Seite 5-71) enthalten.
3. Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

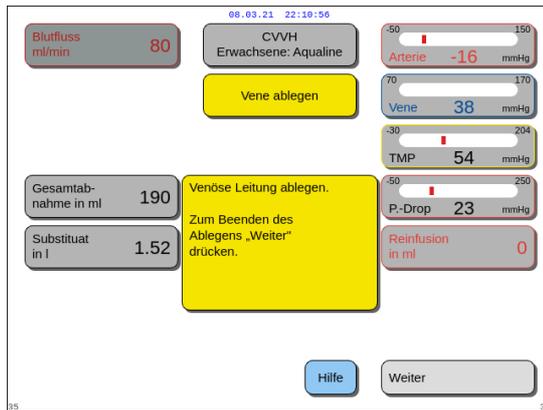


Abb. 151

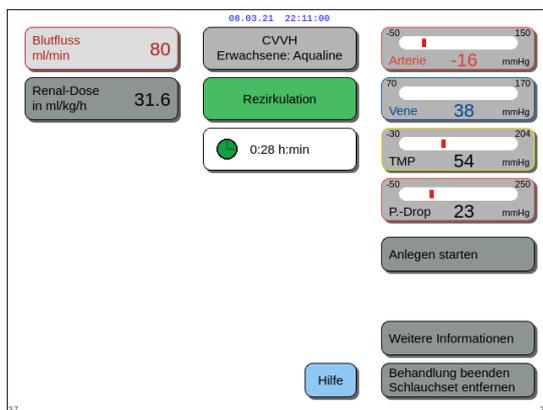


Abb. 152

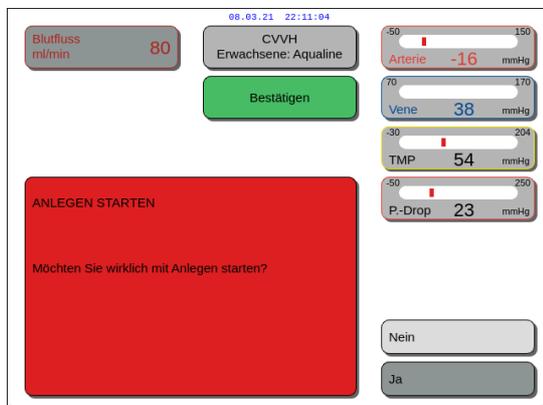


Abb. 153

- Die venöse Leitung trennen. Weitere Informationen sind in Kapitel 5.9 (Seite 5-71) enthalten.
- Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

Schritt 3:

- Drücken Sie die Taste *Blutpumpe* , um die Blutpumpe zu starten.
 - Die Rezirkulationszeit wird auf dem Bildschirm angezeigt. Dies ist die kumulative Summe der gesamten Rezirkulation.
- Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

Schritt 4: *Anlegen starten*

ODER

Behandlung beenden auswählen und bestätigen, um die Rezirkulation zu beenden.

- Wenn *Anlegen starten* gewählt wird, wird ein Fenster *Bestätigen* eingeblendet.

Schritt 5:

- Die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen.
- JA* auswählen und bestätigen, um den Modus *Anlegen* zu öffnen.
- Die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen.
- Den Patienten wieder anschließen. Weitere Informationen sind in Kapitel 5.7 (Seite 5-48) enthalten.
- Behandlung fortsetzen.

Schritt 6: Den Blutfluss bestätigen oder einen neuen Wert programmieren.

5.8.5 Behandlung beenden

Mit dieser Option wird die Behandlung sofort beendet.

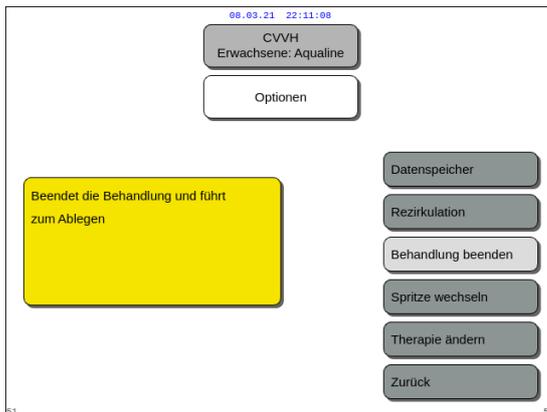


Abb. 154

Schritt 1: *Behandlung beenden* auswählen und bestätigen, um die Behandlung zu beenden.

- ▶ Das Fenster *Bestätigen* wird geöffnet.

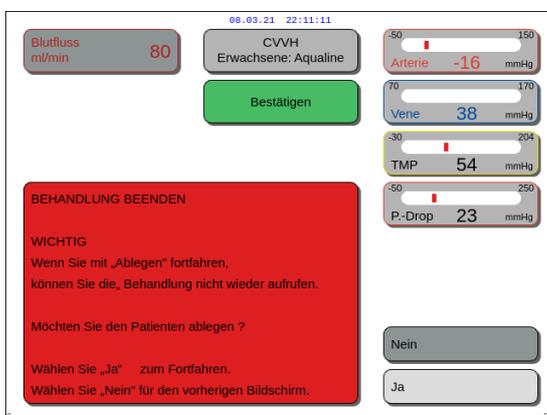


Abb. 155

Schritt 2: Die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen.

Schritt 3: *Ja* auswählen und bestätigen.

- ▶ Alle Pumpen stoppen.
- ▶ Das Fenster *Ablegen* wird geöffnet.
- ▶ **WICHTIG!** Es ist keine Rückkehr zur Behandlung möglich.

5.8.6 Spritze wechseln

Diese Option erlaubt dem Bediener, die Spritze zu wechseln oder die Antikoagulation zu stoppen.

Wenn ursprünglich *Kein Antikoagulans* gewählt wurde, kann die Antikoagulation mit dieser Option gestartet werden.

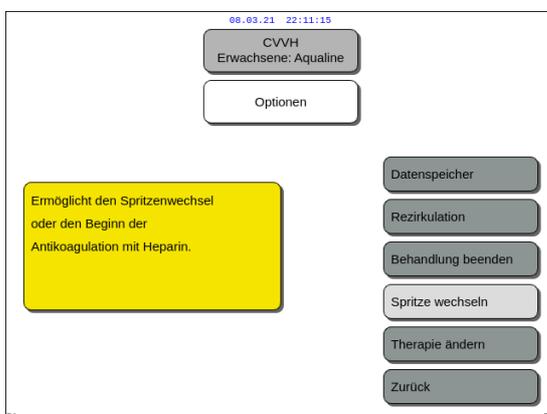


Abb. 156

Schritt 1:

1. *Spritze wechseln* auswählen und bestätigen.

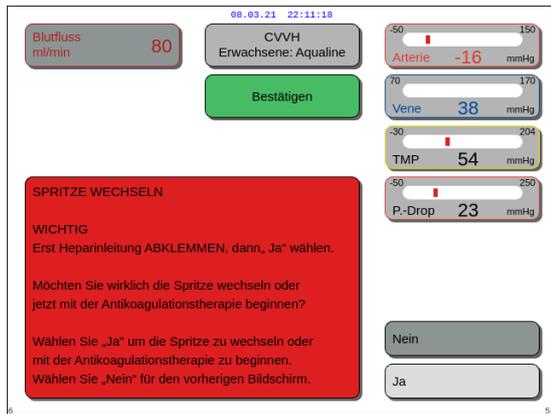


Abb. 157

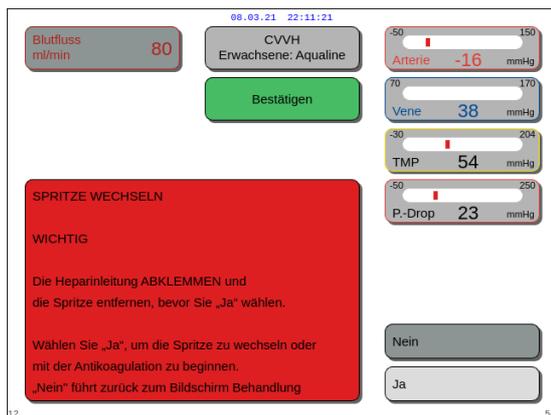


Abb. 158

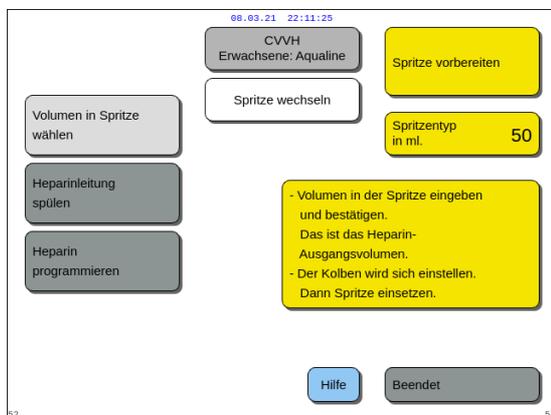


Abb. 159

► Das Fenster *Bestätigen* wird geöffnet.

2. Die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen.
3. Vor dem Fortfahren die Heparinleitung abklemmen.
4. *Ja* auswählen und bestätigen, um zum zweiten Fenster *Bestätigen* zu gelangen.

► Das Fenster *Bestätigen* wird geöffnet.

► Erinnerung zum Abklemmen der Heparinleitung und zum Entfernen der Spritze, bevor bestätigt werden kann.

ODER

Nein auswählen und bestätigen, um zum vorherigen Schritt zurückzukehren.

Schritt 2: Den Heparinfluss erneut programmieren, da er auf Null zurückgesetzt ist.

Schritt 3:

1. Spritze vorbereiten wie beschrieben in Kapitel 5.1.7 (Seite 5-17).
2. Die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen.

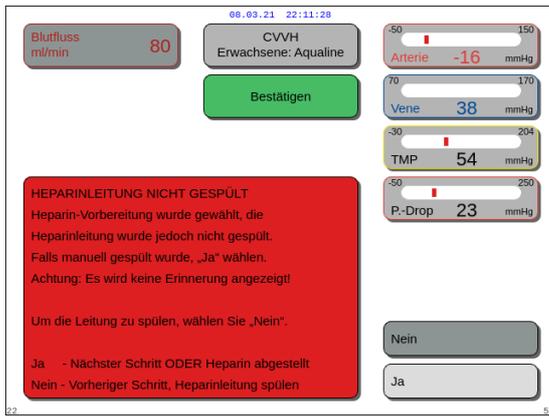


Abb. 160

Wenn bei der Spritzenvorbereitung ein Schritt ausgelassen wird, erscheint ein Fenster *Bestätigen*. Der Inhalt des Fensters hängt vom fehlenden Schritt ab.

5.8.7 Therapie ändern

Diese Option erlaubt dem Bediener, zwischen SCUF, CVH, CVHD und CVHDF umzuschalten. Bei Behandlungen mit Antikoagulation mit Citrat ist diese Option deaktiviert.



Bei CVH mit RCA ist es möglich, Heparin als Antikoagulans einzustellen oder zu entfernen (siehe Abschnitt 5.11.2.8 (Seite 5-91)).



Die Veränderung des Antikoagulans ist möglich, wenn die CVH-Behandlung im RCA-Modus gestartet wird.



Bei CVHD und der Verwendung von Lösungen, die nicht als Infusionslösungen indiziert sind, wird dringend empfohlen, die Therapie nicht auf CVVH oder CVVHDF umzustellen.

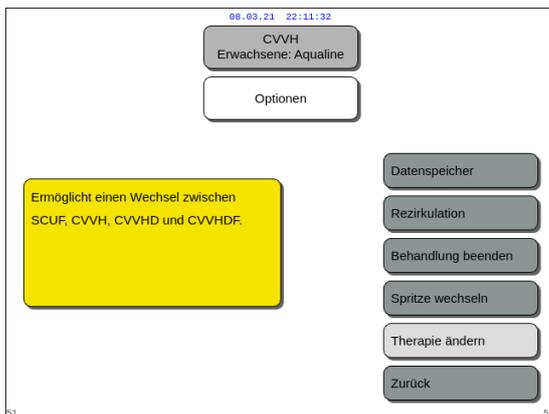


Abb. 161

Schritt 1:

1. *Therapie ändern* auswählen und bestätigen.

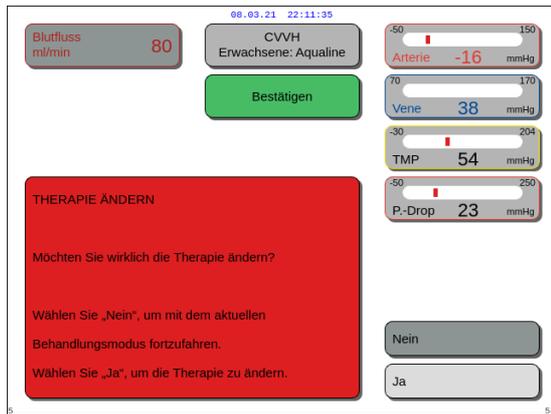


Abb. 162

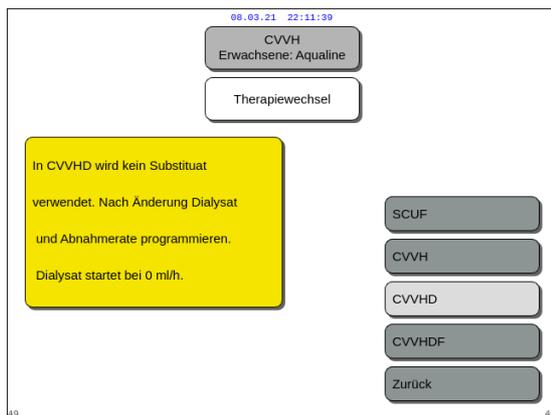


Abb. 163

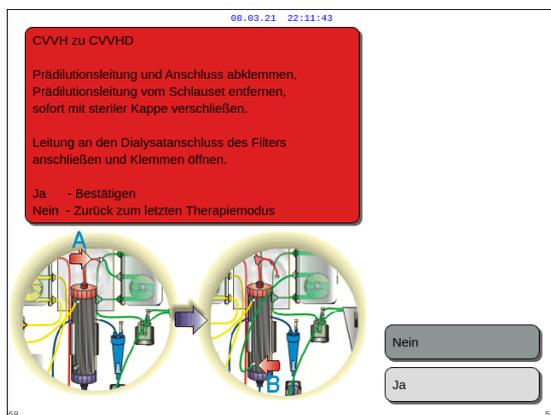


Abb. 164

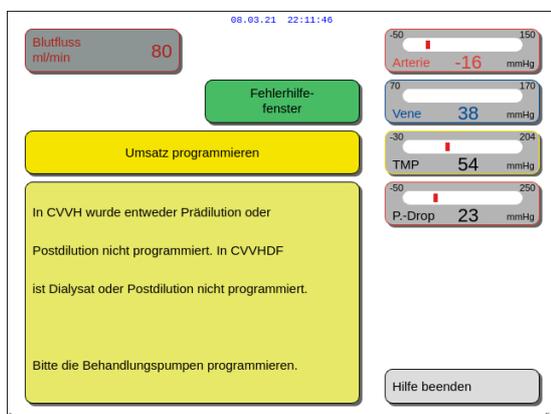


Abb. 165

- Das Fenster *Bestätigen* erscheint, wenn der Bediener versucht, einen Wechsel der Therapie vorzunehmen.
2. *Ja* auswählen und bestätigen, um zur Therapieliste zu gelangen.
 3. Die neue Behandlungsart wählen und bestätigen.

Schritt 2:

1. Die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen, um die Prädilutions-/Dialysatleitung entsprechend der neuen Behandlungsmodalität neu zu verbinden.
2. *Ja* wählen und bestätigen, um den Therapiewechsel und die Neuordnung der Leitungen zu bestätigen.

3. Die programmierten Parameter überprüfen, um sicherzustellen, dass sie die Anforderungen der neuen Therapie erfüllen. Alle Gesamtmengen stehen auf 0, wenn die neue Behandlung gestartet wird.

Wenn die Programmierung der Parameter nicht abgeschlossen wird, erscheint eine Meldung. Der Inhalt der Meldung hängt vom fehlenden Programmparameter ab.

- Schritt 3:** Die Taste *Behandlung* drücken, um einen neuen Behandlungsmodus zu starten.

5.8.8 Bildschirm „Weitere Informationen“

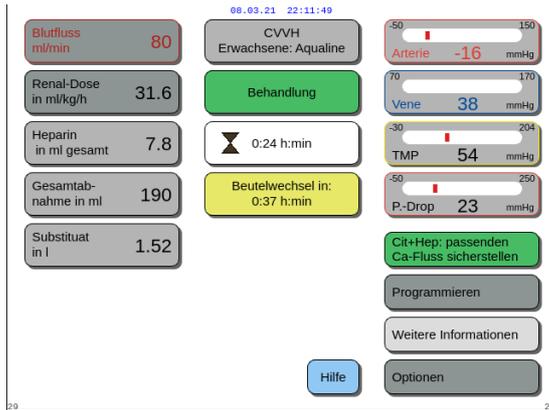


Abb. 166

⇒ Für zusätzliche Informationen *Weitere Informationen* auf dem Hauptbildschirm auswählen und bestätigen.

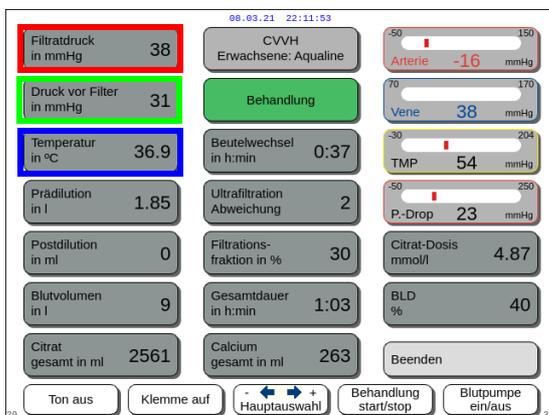


Abb. 167

⇒ Für folgende Informationen *Weitere Informationen* auf dem Hauptbildschirm auswählen und bestätigen:

- *Filtratdruck (mmHg)* (roter Rahmen Abb. 167)
Der tatsächliche Druck wird angezeigt.
- *Druck vor Filter (mmHg)* (grüner Rahmen Abb. 167)
Der tatsächliche Druck wird angezeigt.
- *Temperatur (°C)* (blauer Rahmen Abb. 167)
Die angezeigte Temperatur entspricht der berechneten Temperatur der Flüssigkeit in der Entgasungskammer.



Nicht die angezeigte Temperatur als Grundlage einer klinischen Beurteilung von Hypothermie oder Hyperthermie heranziehen. Das Aquarius-Gerät ist nicht darauf ausgelegt, die Körpertemperatur des Patienten zu überwachen. Die Körpertemperatur des Patienten sollte engmaschig überwacht werden, um das Auftreten einer Hypo- oder Hyperthermie zu erkennen.



Die im Bildschirm *Weitere Informationen* angezeigte Temperatur gibt **nicht** die Temperatur der in den Blut- und/oder Dialysatkreislauf infundierten Flüssigkeit an.



Die Temperatur der in den Blut- und/oder Dialysatkreislauf infundierten Flüssigkeit liegt unter der Temperatur der Flüssigkeit in der Entgasungskammer; Grund hierfür sind Energieverluste in den Schlauchleitungen zwischen Entgasungskammer und den Infusionsstellen (siehe hierfür Kapitel 9.6 (Seite 9-10)).



Die im Bildschirm *Weitere Informationen* angezeigte Temperatur gibt **nicht** die Körpertemperatur des Patienten oder die Bluttemperatur des Patienten an. Die Genauigkeit der im Bildschirm *Weitere Informationen* angezeigten Temperaturberechnung wird durch die Raumtemperatur beeinflusst.

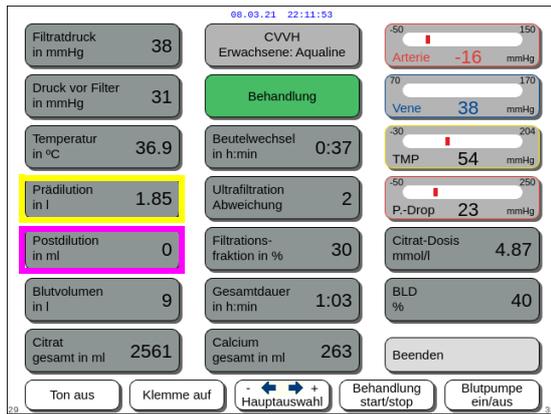


Abb. 168

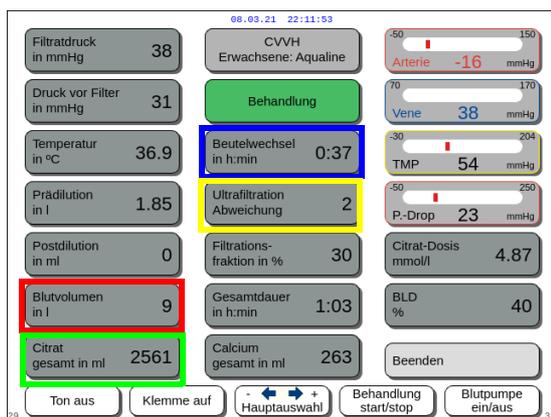


Abb. 169

- *Prädilution (ml)* (gelber Rahmen Abb. 168)
Zeigt die Flüssigkeitsmenge an, die in die Prädilutions-/Dialysatpumpe abgegeben wurde. Es handelt sich um einen Schätzwert der Pumpe, der von der Gesamtmenge im Behandlungsbildschirm abweichen kann, welche den Ist-Wert der Waagen anzeigt. Die Waagen steuern die Pumpen, um Abweichungen durch Unterschiede bei den Schlauchsets auszugleichen. Es ist normal, dass die Bilanzpumpen gelegentlich stehen bleiben, wenn die Waagen Abweichungen ausgleichen.
- *Postdilution (ml)* (violetter Rahmen Abb. 168)
Zeigt die Flüssigkeitsmenge an, die in die Postdilutionspumpe abgegeben wurde. Es handelt sich um einen Schätzwert der Pumpe, der von der Gesamtmenge im Behandlungsbildschirm abweichen kann, welche den Ist-Wert der Waagen anzeigt. Die Waagen steuern die Pumpen, um Abweichungen durch Unterschiede bei den Schlauchsets auszugleichen. Es ist normal, dass die Bilanzpumpen gelegentlich stehen bleiben, wenn die Waagen Abweichungen ausgleichen.
- *Blutvolumen in l* (roter Rahmen Abb. 169)
Die kumulative Blutmenge, die während der Behandlung durch den Kreislauf gepumpt wurde.
- *Citrat gesamt in ml* (grüner Rahmen Abb. 169)
Dies zeigt die Menge der Citratlösung an, die von der Citratpumpe, kontrolliert von der Citratwaage, weitergepumpt wurde.
- *Beutelwechsel in h:min* (blauer Rahmen Abb. 169)
Verbleibende Zeit bis zum nächsten Beutelwechsel. Dies wird aus der an den Waagen gemessenen Masse berechnet.
- *Ultrafiltration Abweichung* (gelber Rahmen Abb. 169)
Die Abweichung des aktuellen Flüssigkeitsverlusts des Patienten im Vergleich zum erwarteten Flüssigkeitsverlust wird angezeigt. Eine Abweichung von >50 g bei Erwachsenen oder >20 g bei geringem Volumen löst einen Bilanzalarm aus.

Die Ultrafiltrationsabweichung wird wie unten berechnet:

$$\text{UF-Abweichung} = \text{Erwarteter Flüssigkeitsverlust} - (\text{Flüssigkeitsvolumen AUS} - \text{Flüssigkeitsvolumen IN})$$

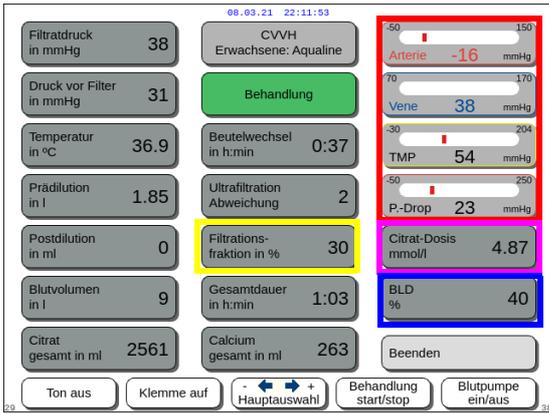


Abb. 170

- *Filtrationsfraktion (%)* (gelber Rahmen Abb. 170). Die Filtrationsfraktion wird von dem Prädilutionsfluss, Postdilutionsfluss, Blutfluss, Citratfluss und Calciumfluss beeinflusst.
- *Arterie, Vene, TMP und Druckabfall* (roter Rahmen Abb. 170) Arterieller und venöser Druck sowie TMP und Druckabfall werden angezeigt.
- *Citratdosis (mmol/l)* (violetter Rahmen Abb. 170). Diese Dosis wird angezeigt, wenn im Modus *Service* die verwendete Citratlösung programmiert ist. Ist keine Citratlösung programmiert, wird der Wert für das Verhältnis von Citrat zu Blut in Prozent angezeigt. Achtung: Diese Antwort ist akkurat, wenn die relevante Citratlösung programmiert ist.
- *BLD (%)* (blauer Rahmen Abb. 170) Über 100 % *Blutleck*-Alarm ist aktiviert.

Die Filtrationsfraktion (%) wird als Summe aller Infusionsflüssigkeiten geteilt durch die Summe des Blutflusses plus alle Prädilutionsflüssigkeiten berechnet. Wird keine RCA-Behandlung durchgeführt, beträgt der Citrat- und Calciumfluss gleich Null. Die Filtrationsfraktion für CVVH wird berechnet als:

$$\text{Filtrationsfraktion (\%)} = \frac{\text{Prädilutionsfluss} + \text{Citratfluss} + \text{Postdilutionsfluss} + \text{Calciumfluss} + \text{Abnahmerate}}{\text{Prädilutionsfluss} = \text{Citratfluss} + (\text{Blutfluss} \times 60)}$$

Der BLD ist ein Messwert der Trübung und wird wie folgt berechnet:

$$\text{BLD (\%)} = \frac{\text{Optischer Kalibrierungswert} - \text{tatsächlicher optischer Wert}}{\text{Optischer Kalibrierungswert} - \text{optischer Grenzwert}}$$

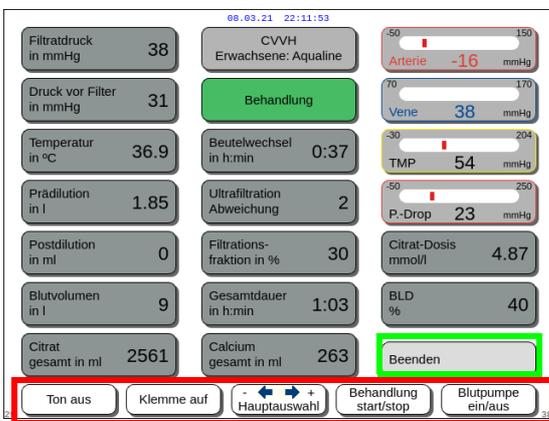


Abb. 171

- Taste *Beenden* (grüner Rahmen Abb. 171) zum Zurückkehren zum Hauptbildschirm.
- Alle Kontrolltasten (roter Rahmen Abb. 171): Taste *Ton aus*, Taste *Klemme auf*, *Hauptauswahltaste*, Taste *Behandlung*, Taste *Blutpumpe*.

5.8.9 Therapieziel erreicht

Die Behandlung wird fortgesetzt, bis ein programmiertes Ziel erreicht ist. Das Ziel kann Zeit oder Gewicht sein. Wenn beide Ziele festgelegt sind, ist das Zeitziel in der Regel das primäre Ziel. An diesem Punkt wird die Meldung *Ziel erreicht Zeit* (Abb. 172) bzw. *Ziel erreicht Gewicht* (Abb. 173) angezeigt und es ertönt ein Signal.

Während der Phase *Therapieziel erreicht* pumpt die Blutpumpe während des Programms zum Anhalten der Blutpumpe weiter Blut durch den extrakorporalen Kreislauf. Ist der Modus „Antikoagulation mit Heparin“ ausgewählt, läuft die Blutpumpe, bis sie manuell gestoppt wird. Mit RCA wird das Programm zum Anhalten der Blutpumpe durchgeführt. Die Flussraten der Blutpumpe und der Citratpumpe werden automatisch reduziert. Wurden 25 ml Citrat infundiert, stoppen beide Pumpen.

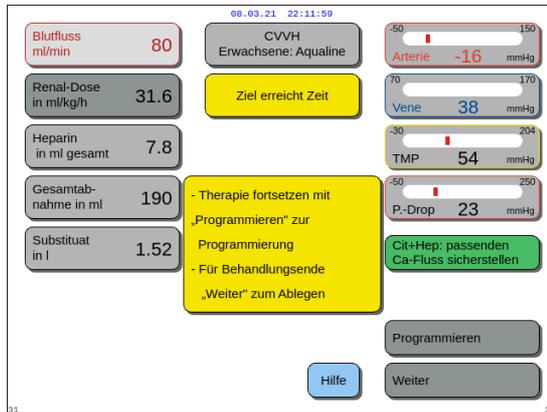


Abb. 172

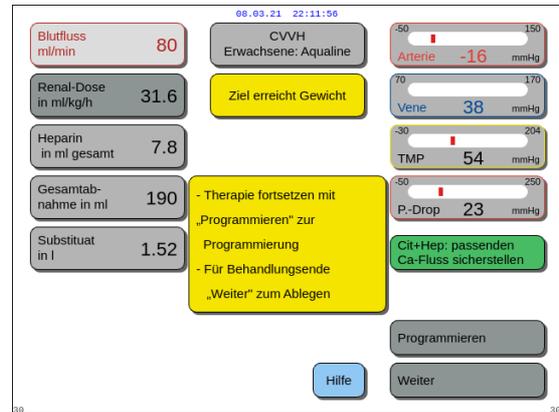


Abb. 173

⇒ *Programmieren* auswählen und bestätigen, um ein neues Ziel zu setzen.

Erreicht das Ziel die Abnahmerate, muss die Gesamtabnahme für ein neues Ziel erhöht werden.

Erreicht das Ziel die Zeit, muss eine neue Zeit für das nächste Ziel programmiert werden.

ODER

Weiter auswählen und bestätigen, um zum Modus *Arterie ablegen* zu gelangen.

⇒ Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

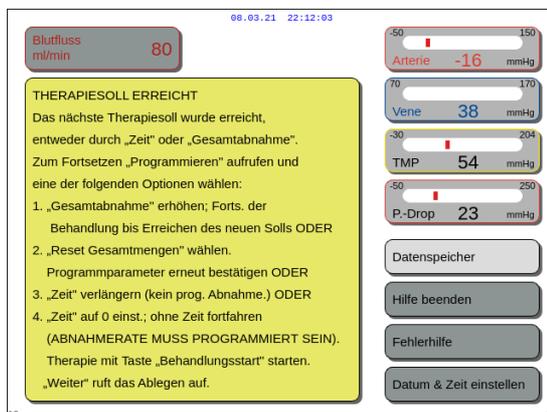


Abb. 174

► Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.

5.8.10 Beendigung der Behandlung aufgrund maximaler Betriebszeit

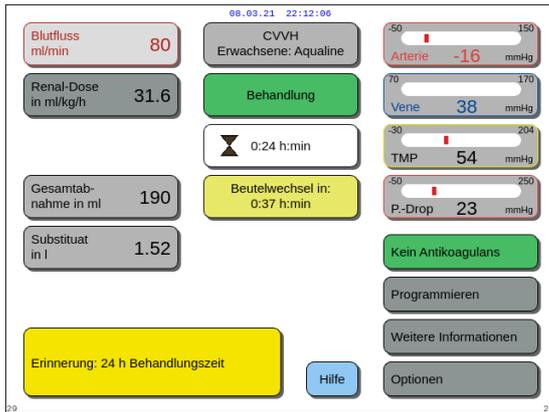


Abb. 175

Eine gelbe Meldung wird angezeigt und informiert den Bediener darüber, dass das Gerät seit 24 Stunden läuft. Eine entsprechende Meldung wird nach 48 Stunden und nach 72 Stunden angezeigt.

⇒ Die Taste *Ton aus* drücken.

► Die Meldung verschwindet.

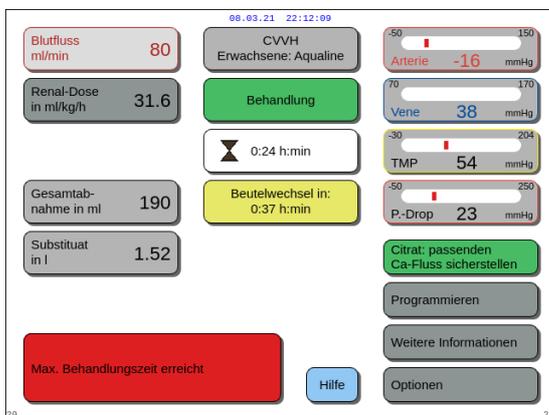


Abb. 176

Wurde die maximale Behandlungsdauer erreicht, wird eine rote Warnung angezeigt. Die Warnung kann 8 Mal für 1 Stunde stummgeschaltet werden.

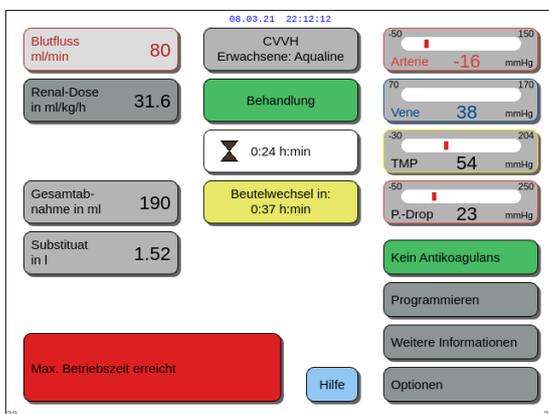


Abb. 177

Wenn die rote Warnung (Abb. 176) 8 Mal stummgeschaltet wurde, wird ein Alarm ausgegeben. Das Bilanzsystem kann nicht betrieben werden.

Schritt 1: Behandlung beenden.

Schritt 2: Patienten trennen.

Schritt 3: Schlauchsets und Filter durch neue ersetzen.

HINWEIS

Der Wert bei Reinfusion am Bildschirm ist die Menge Kochsalzlösung, die gebraucht wurde, um das Blut während des Ablegens an den Patienten zurückzuführen.



Abb. 180

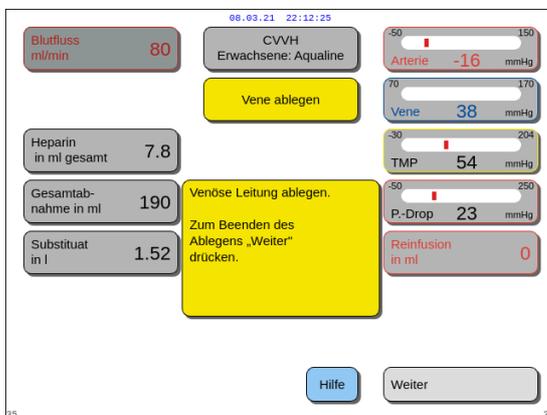


Abb. 181

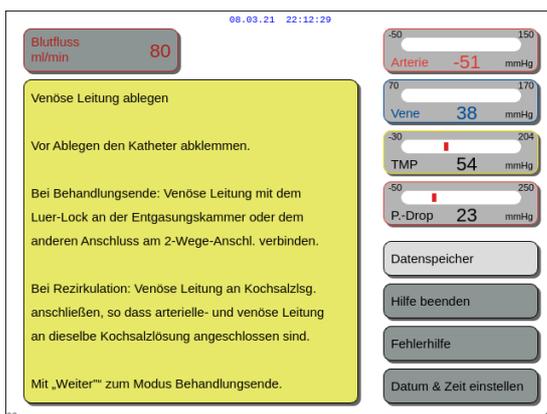


Abb. 182

5. Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.
 - ▶ Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.
6. Wenn die *Reinfusion* zufriedenstellend ist, die Funktion *Weiter* auswählen und bestätigen (siehe Abb. 179).
 - ▶ Wenn im Luftdetektor klare Flüssigkeit erkannt wird, wird automatisch der mit *Weiter* aufrufbare nächste Bildschirm *Vene ablegen* geöffnet.

Schritt 3: Die venöse Leitung trennen. Die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen:

1. Den venösen Anschluss des Katheters und die Venöse Leitung (blau) abklemmen.
2. Trennen Sie die venöse Leitung vom venösen Anschluss (blau) am Gefäßzugang des Patienten.
3. Schließen Sie die venöse Leitung an den Kochsalzbeutel oder den Luer-Lock-Anschluss der Entgasungseinheit an.
4. Klemmen Sie die venöse Leitung und den Kochsalzbeutel ab.
5. *Weiter* wählen und bestätigen, um den Modus *Ablegen* abzuschließen.
6. Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.
 - ▶ Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.

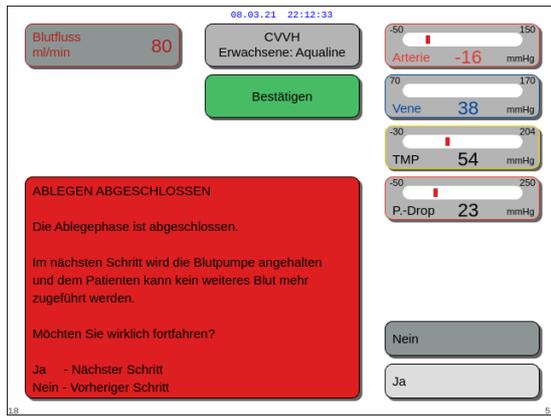


Abb. 183

- ▶ Wenn *Weiter* ausgewählt wurde, wird das Fenster *Bestätigen* geöffnet.
7. Zum Fortfahren *Ja* auswählen und bestätigen.

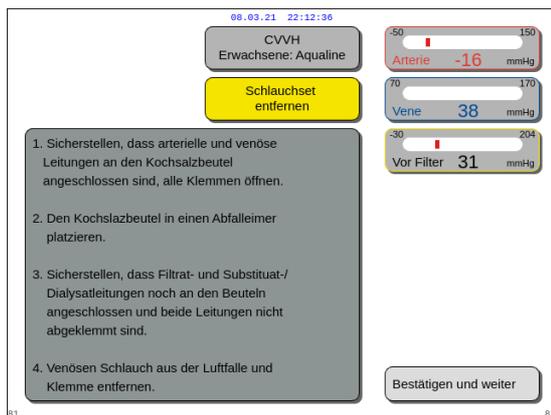


Abb. 184

- ▶ Ein Fenster mit Anweisungen wird geöffnet.
8. Zum Entfernen des Schlauchs die Informationen auf dem Bildschirm beachten.
 9. Die Anweisungen Schritt für Schritt befolgen.
 10. Zum Fortfahren *Bestätigen und weiter* auswählen und bestätigen.

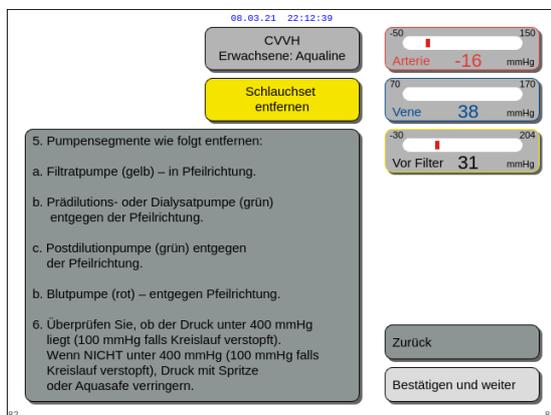


Abb. 185

- ▶ Ein Fenster mit Anweisungen wird geöffnet.
11. Die Anweisungen Schritt für Schritt befolgen.
 12. Zum Fortfahren *Bestätigen und weiter* auswählen und bestätigen.

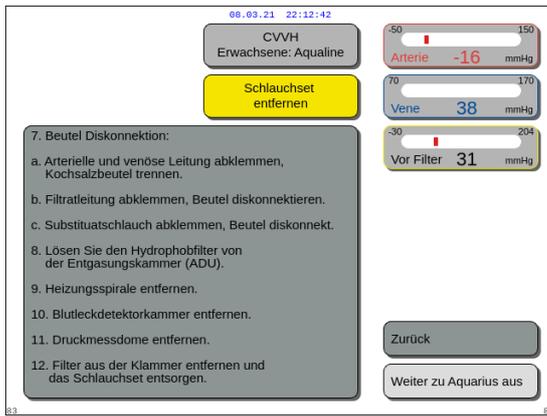


Abb. 186

- Ein Fenster mit Anweisungen wird geöffnet.
- 13. Die Anweisungen Schritt für Schritt befolgen.
- 14. Zum Fortfahren *Weiter zu Aquarius aus* auswählen und bestätigen.

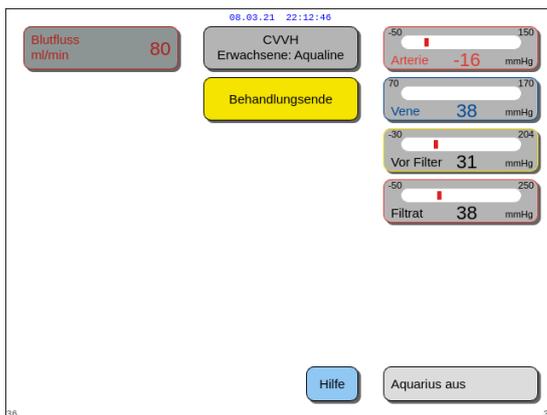


Abb. 187

- Ein Fenster *Behandlungsende* wird angezeigt.
- 15. Um das Aquarius-System auszuschalten, *Aquarius aus* auswählen und bestätigen.
- 16. Bei Bedarf die Funktion *Hilfe* auswählen, um weitere Informationen am Bildschirm anzuzeigen.

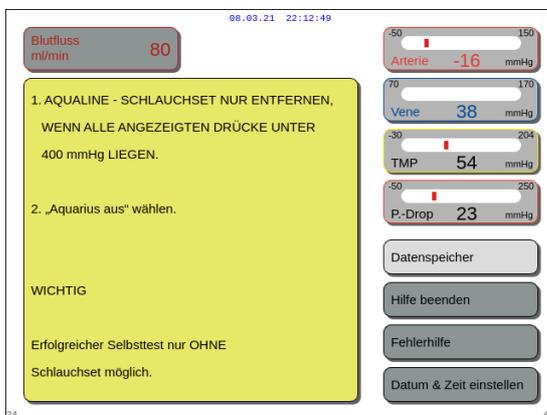


Abb. 188

- Ein Fenster mit kurzen Anweisungen wird geöffnet.



Bevor die Druckdome während der Trennung des Aqualine-Schlauchsets vom Aquarius-Gerät entfernt werden, muss sichergestellt werden, dass alle vier Druckwerte (Filtrat-, Präfilter-, arterieller und venöser Druck) unter 400 mmHg liegen. Falls nötig, den Druck mittels einer 50-ml-Spritze oder eines Aquasafe-Beutels verringern, bevor ein Druckdom von einem Drucksensor abgenommen wird. Wenn Druckdome unter Überdruck von Drucksensoren abgenommen werden, besteht das Risiko des Berstens der Druckdommembran, was in einem Blutleck aus dem extrakorporalen Kreislauf resultieren kann. (Siehe 5.10 *Sichere Entfernung des Aqualine-Schlauchsets (Seite 5-75)*).



Um ein Bersten der Membran zu verhindern, müssen vor dem Entfernen der Druckdome von dem Aqualine-Schlauchset alle Klemmen gelöst und alle Pumpensegmente aus den entsprechenden Pumpengehäusen entfernt sein.

5.10 Sichere Entfernung des Aqualine-Schlauchsets

Dieses Kapitel enthält Richtlinien und Empfehlungen für die sichere Entfernung des Aqualine-Schlauchsets vom Aquarius-System nach Beendigung einer Behandlung.

Am Ende jeder Behandlung diese Anweisungen befolgen und besonders sorgsam vorgehen, wenn die Behandlung durch Blutgerinnung beendet wurde oder wenn (aus anderen Gründen) Blut im extrakorporalen Kreislaufgerät verbleibt, nachdem der Patient abgelegt wurde.



Das Aquarius-System niemals ausschalten, bevor das Aqualine-Schlauchset vollständig entfernt wurde, um eine Drucküberwachung während der Behandlungsbeendigung zu ermöglichen.



Um ein Bersten der Membran zu verhindern, müssen vor dem Entfernen der Druckdome von dem Aqualine-Schlauchset alle Klemmen gelöst und alle Pumpensegmente aus den entsprechenden Pumpengehäusen entfernt sein. Bevor die Druckdome während der Trennung des Aqualine-Schlauchsets vom Aquarius-Gerät entfernt werden, muss sichergestellt werden, dass alle vier Druckwerte (Filtrat-, Präfilter-, arterieller und venöser Druck) unter 400 mmHg liegen.



Im Falle einer Koagulation im Filter (oder in anderen Teilen des extrakorporalen Kreislaufs) verhindern die Alarmer *Druck vor Filter hoch*, *TMP hoch* und *Venöser Druck hoch* die Reinfusion des Blutes an den Patienten. In diesem Fall die Druckdome des Aqualine-Schlauchsets nicht von den Aquarius-Drucksensoren entfernen, ohne vorher den Druck in den Schläuchen zu reduzieren (auf unter 100 mmHg für dieses Verfahren).



Wenn die obenstehenden Warnungen nicht befolgt werden, steigt das Risiko des Berstens von Druckdome und der Kontamination des Bedieners mit biologischen Flüssigkeiten.

Nach dem Ablegen des Patienten vom Aquarius-System muss der Bediener das Aqualine-Schlauchset entsprechend der folgenden Schritte vom Aquarius-Gerät entfernen:

Schritt 1:

1. Sicherstellen, dass die venöse Leitung mit dem Kochsalzbeutel (oder mit der Entgasungseinheit) verbunden ist, und dass alle Klemmen an der venösen Leitung geöffnet sind.
2. Sicherstellen, dass die arterielle Leitung mit dem Kochsalzbeutel verbunden ist und alle Klemmen an der arteriellen Leitung gelöst sind. Legen Sie den Beutel mit der Kochsalzlösung auf den Boden eines Entsorgungsbehälters.
3. Sicherstellen, dass die Filtrat- und Substituatleitungen mit den entsprechenden Filtrat- und Substituat- oder Dialysatbeuteln verbunden sind und die Klemmen beider Leitungen gelöst sind.

Schritt 2: Die venöse Leitung vom Luftdetektor und der Klemme der venösen Leitung entfernen.

Schritt 3: Die Pumpenschlauchsegmente in der folgenden Reihenfolge entfernen:

1. Filtrationspumpe (gelb)
2. Prädilutions- oder Dialysatpumpe (grün)
3. Postdilutionspumpe (grün)
4. Blutpumpe (rot)

Schritt 4:

1. Prüfen, ob die Drücke unter 400 mmHg liegen.

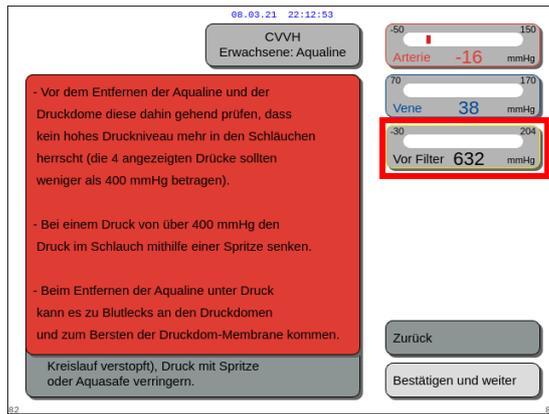


Abb. 189

HINWEIS

Liegt mindestens einer der vier Drücke (Filtrat, Präfilter, arteriell, venös) über 400 mmHg, wird ein Bildschirm *Warnung* angezeigt.

2. Erst alle Druckdome vom Aquarius-System entfernen, **wenn** alle Drücke (Präfilterdruck, Filtratdruck, venöser Druck und arterieller Druck) unter 400 mmHg liegen. Liegen nicht alle Drücke unter 400 mmHg, siehe Kapitel 5.10.1 *Anweisungen zum Verringern des Drucks* (Seite 5-77).

Schritt 5: Trennen Sie die Beutel wie folgt:

1. Die arterielle Leitung abklemmen und den Kochsalzbeutel trennen.
2. Die Filtratleitung abklemmen und den/die Filtratbeutel trennen.
3. Die Substitut- oder Dialysatleitung abklemmen und den bzw. die Substitut- oder Dialysatbeutel trennen.

Schritt 6: Die hydrophobe Anschlussleitung der Entgasungseinheit von der ADU-Einheit trennen.

Schritt 7: Heizspirale vom Heizelement entfernen.

Schritt 8: Das Aqualine-Schlauchset vollständig vom Aquarius-System abnehmen.

Schritt 9: Das Aquarius-System wie folgt ausschalten:

1. *Aquarius aus* auswählen und bestätigen, um das Aquarius-System auszuschalten
ODER
die Taste *EIN/AUS* auf der rechten Seite der Bildschirmanzeige drücken.

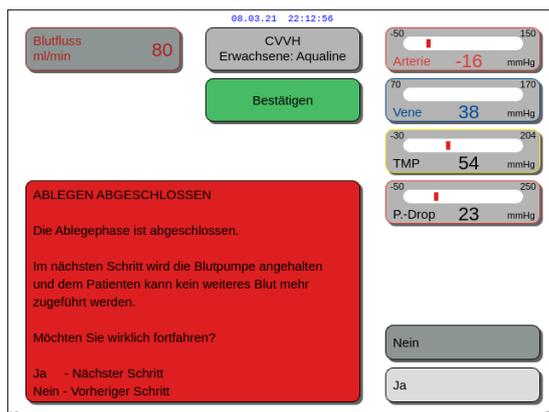


Abb. 190

- Wird *Aquarius aus* ausgewählt und bestätigt, wird das Fenster *Bestätigen* geöffnet.

2. Das Fenster *Bestätigen* auswählen und nochmals bestätigen.
 - Das Aquarius-System wird ausgeschaltet.

Schritt 10: Das Schlauchset entsprechend den lokalen Verordnungen entsorgen (siehe Kapitel 3.5 *Verwendete Materialien* (Seite 3-7)).



Sicherstellen, dass das Aquarius-System ausgeschaltet ist, indem *Aquarius aus* bestätigt oder die Taste *EIN/AUS* auf der rechten Seite der Bildschirmanzeige gedrückt wird, bevor das Aquarius-System durch Ziehen des Kabels oder Abschalten des Hauptschalters von der Hauptstromversorgung getrennt wird. Sie verhindern so ein Entladen der Batterie.

5.10.1 Anweisungen zum Verringern des Drucks



Handschuhe und Schutzbrille gemäß Stationsvorschriften tragen.

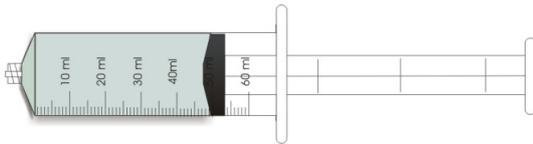


Abb. 191



Abb. 192

Schritt 1: Eine leere 50-ml-Spritze oder einen Aquasafe-Beutel vorbereiten.

HINWEIS

- Der Aquasafe-Beutel ist ein Sicherheitsbeutel mit einem Fassungsvermögen von 25 ml. Er wird verwendet, um übermäßigen Druck aus dem Aqualine-Schlauchset zu entfernen.
- Der Aquasafe-Beutel wurde erfolgreich mit dem Aquarius-System getestet.
- Siehe Gebrauchsanweisung des Aquasafe-Beutels.

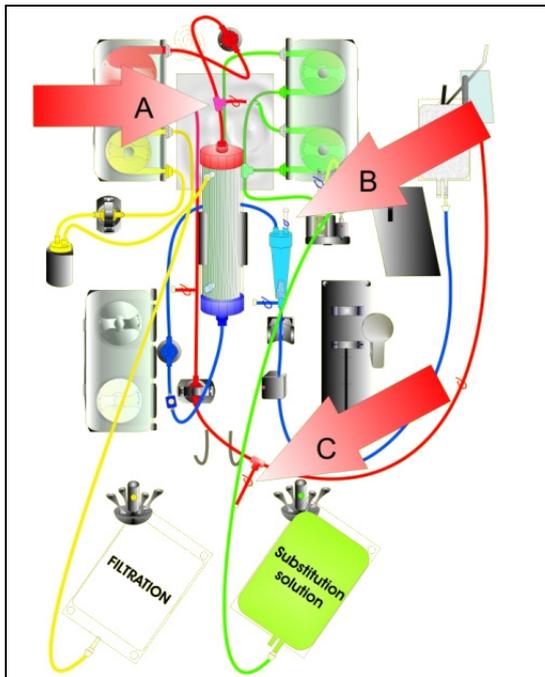


Abb. 193

Bei hohem Druck vor dem Filter:

Schritt 2: Klemme (rot) an der Prädilutionsleitung (A) schließen.

Schritt 3: Eine leere Spritze oder den Aquasafe-Beutel am Prädilutionszugang (A) anschließen und die Klemme der Leitung lösen.

Bei hohem venösen Druck:

Schritt 2: Die Klemme (blau) am Luer-Lock-Anschluss an der Tropfkammer (B) anschließen.

Schritt 3: Eine leere Spritze oder den Aquasafe-Beutel am Luer-Lock-Anschluss an der Tropfkammer (B) anschließen und die Klemme der Leitung lösen.

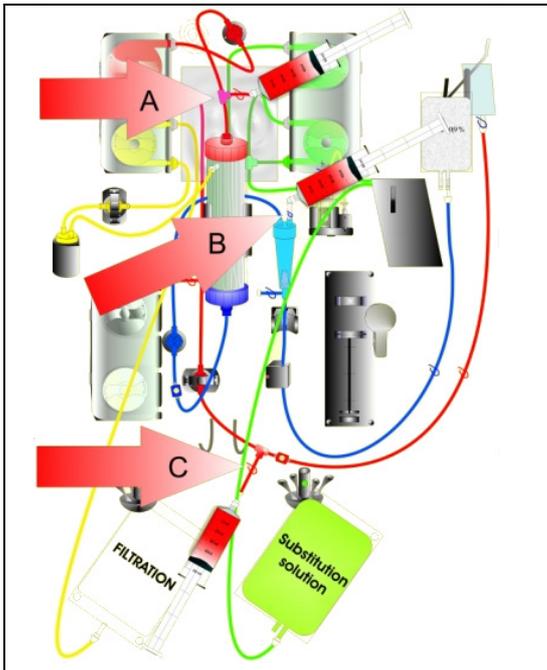


Abb. 194

Bei hohem arteriellen Druck:

Schritt 2: Klemme (rot) am arteriellen Anschluss (C) schließen.

Schritt 3: Eine leere Spritze oder den Aquasafe-Beutel am arteriellen Anschluss (C) anschließen und die Klemme der Leitung lösen.

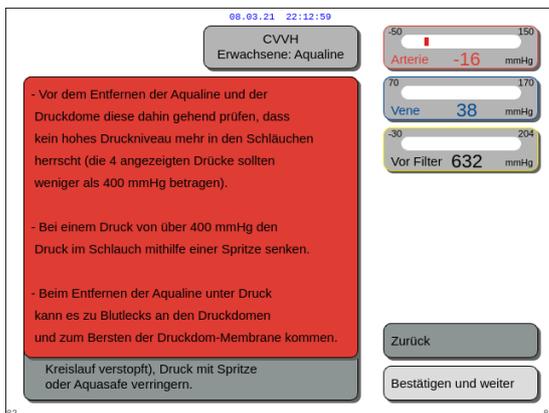


Abb. 195

Schritt 4: Die Spritze(n) oder den/die Aquasafe-Beutel mit Flüssigkeit füllen, bis die auf dem Bildschirm angezeigten Druckwerte unter 100 mmHg liegen.

Schritt 5: Liegt einer der Drücke über 100 mmHg, zu Schritt 2 zurückkehren und ihn auf unter 100 mmHg verringern.

5.11 Therapiemodi des Aquarius-Systems

Dieses Kapitel beschreibt die mit dem Aquarius-System möglichen Behandlungsarten. Es darf nur innerhalb der in dieser Gebrauchsanweisung aufgeführten Spezifikationen und Grenzen betrieben werden. Für jede Behandlungsart zeigt ein Diagramm, wie das Schlauchset installiert werden muss.

Die Hauptunterschiede zwischen den Behandlungsarten sind wie folgt:

- Es laufen **nicht** immer alle Pumpen.
- Je nach Behandlungsart unterscheiden sich die einzugebenden Patientenparameter.
- Die angezeigten Patientenparameter sind unterschiedlich.
- Bei der CVWH-Prädilution ist der Leitungsabschnitt der Prädilution/des Dialysats an die arterielle Leitung vor dem Filter angeschlossen.
- Bei den Behandlungen CWHD oder CWHDF ist der Leitungsabschnitt der Prädilution/des Dialysats an den Dialysateingang am Filter angeschlossen.
- Während des TPE sollte der Leitungsabschnitt der Prädilution/des Dialysats an die arterielle Leitung vor dem Filter angeschlossen sein.
- Regionale Citrat-Antikoagulation (RCA) steht mit folgenden Behandlungen zur Verfügung: CVWH, CWHD und TPE. Optionen erhalten Sie von Ihrem lokalen Distributor.

CVWH-Prädilution oder CVWH-Postdilution können je nach Verschreibung konfiguriert werden. Für diese Therapiemodi sollten je nach Verordnung des Arztes nur calciumfreie oder citrathaltige Lösungen verwendet werden.



Alle Pumpensegmente müssen vor Behandlungsbeginn in die Pumpenkammern eingelegt und befüllt werden.



Bei Spülen des Aquarius-Systems für SCUF, TPE und Hämoperfusion muss die Substituatleitung an einen 1-l-Beutel Kochsalzlösung angeschlossen werden.



Bei SCUF-Betrieb sowie bei Nichtbenutzung der Heizung muss gewährleistet werden, dass die Körpertemperatur des Patienten aufrechterhalten wird. Kalte Lösungen oder ein Betrieb in sehr kalter Umgebung können zu Hypothermie führen.



Wenn die Temperatur auf 0 °C (Aus) eingestellt ist, sollten Sie sich nicht darauf verlassen, dass das Aquarius-System erkennt, ob sich die Substituattemperatur außerhalb des physiologischen Bereichs befindet. Verwenden Sie in diesem Fall ein externes Heizgerät zur Überwachung und Kontrolle der Substituattemperatur.

Für die folgenden Diagramme gilt:

- Rot zeigt den Weg des ungefilterten Bluts.
- Blau zeigt den Weg des Bluts nach dem Filter.
- Gelb zeigt den Weg des Filtrats.
- Grün zeigt den Weg des Substituts und Dialysats.
- Gepunktete Linien zeigen an, dass diese Pumpen in der jeweiligen Behandlung nicht in Betrieb sind.



Die standardmäßige Therapiemoduskonfiguration für RCA ist CWWH-Postdilution. Sie kann nur von vom Hersteller autorisiertem Personal verändert werden.



Für Erwachsene stehen Therapiemodi mit RCA zur Verfügung.

5.1.1.1 SCUF (langsame kontinuierliche Ultrafiltration)

Bei der langsamen kontinuierlichen Ultrafiltration wird das Blut über einen extrakorporalen Kreislauf durch einen Hämofilter geführt.

SCUF wird hauptsächlich zur Behandlung von Überwässerung verwendet. Das der Entwässerung zugrunde liegende Prinzip ist die Ultrafiltration. Das der Clearance zugrunde liegende Prinzip ist die Konvektion.

Die Flüssigkeitsentfernung wird von der Filtrationspumpe und der Filtrationswaage kontrolliert und ausgeglichen. Das Filtrat wird nicht durch Substitut ersetzt.

Bei der langsamen kontinuierlichen Ultrafiltration sind die Prä- und Postdilutionspumpe inaktiv. Das Blut wird durch einen Hämofilter gepumpt und dem Patienten wieder zugeführt. Das Filtrat wird in einem leeren Beutel gesammelt, der an der Filtratwaage hängt.



Die Antikoagulation mit Citrat kann nicht bei der SCUF verwendet werden. Ist die Antikoagulation mit Citrat ausgewählt, kann keine SCUF verwendet werden.

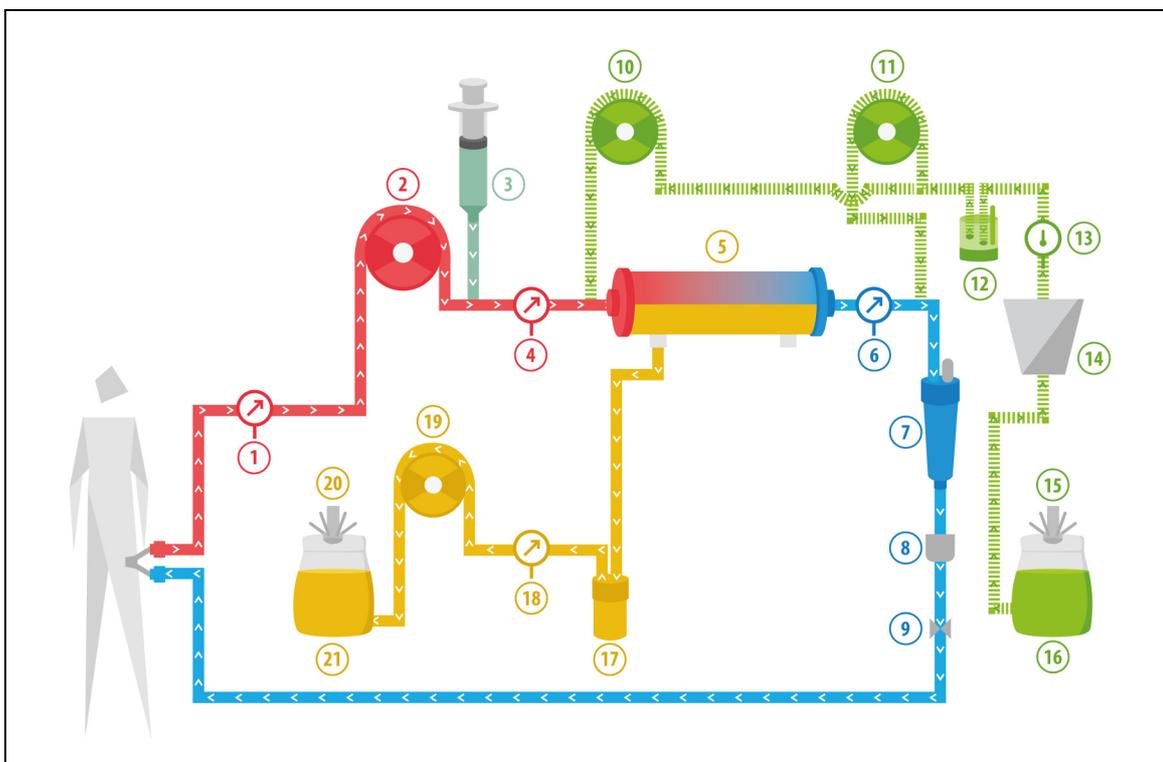


Abb. 196

Nr.	Komponente	Nr.	Komponente
1	Arterieller Druck	12	Automatische Entgasungseinheit
2	Blutpumpe	13	Temperaturkontrolle
3	Heparinpumpe	14	Heizung
4	Druck vor Filter	15	Substitutwaage
5	Filter	16	Spüllösung
6	Venöser Druck	17	Blutleckdetektor
7	Luftfalle	18	Filtratdruck
8	Luftdetektor	19	Filtratpumpe
9	Venöse Klemme	20	Filtratwaage
10	Prädilutions-Substitutpumpe (läuft nicht)	21	Filtrat
11	Postdilutions-Substitutpumpe (läuft nicht)		

Die einzugebenden Patientenparameter für eine SCUF-Behandlung sind:

Parameter	Bereich		Einheit	Inkrement	
	Erwachsene	Geringes Volumen		Erwachsene	Geringes Volumen
Blutfluss Blutpumpe	30 bis 450	10 bis 200	ml/min	10 ml/min	2 ml/min
Dauer	0 bis 99:59	0 bis 99:59	h:min	10 min	10 min
Abnahmerate	0 bis 2.000	0 bis 1.000	ml/h	10/100 ml/h	10/100 ml/h
Gesamtabnahme	0 bis 32.000	0 bis 15.000	ml	100 ml	10 ml
Beutelanzahl	1 bis 4	1 bis 2	5 l	1 Beutel	1 Beutel
Heparinfluss	0 bis 15	0 bis 15	ml/h	0,1 ml/h	0,1 ml/h
Heparinbolus	0 bis 2,5	0 bis 2,5	ml	0,5 ml	0,5 ml

Die folgenden Patientenparameter werden bei SCUF auf dem Hauptbildschirm angezeigt:

- Arterieller Druck (mmHg)
- Venöser Druck (mmHg)
- TMP (mmHg)
- Druckabfall (mmHg)
- Blutfluss (ml/min)
- Antikoagulans gesamt (ml)
- Gesamtabnahme (ml)
- Verbleibende Zeit (h:min)
- Beutelwechsel in (h:min)

Die folgenden Patientenparameter werden bei SCUF auf dem Bildschirm *Weitere Informationen* angezeigt:

- Temperatur (°C)
- Druck vor Filter (mmHg)
- Filtratdruck (mmHg)
- Prädilution (ml)
- Postdilution (ml)
- Blutvolumen (l)
- Nächster Beutelwechsel in (h:min)
- Ultrafiltration Abweichung (ml)
- Filtrationsfraktion (%)
- Gesamtdauer (h:min)
- Citratdosis (mmol/l)
- Arterieller Druck (mmHg)
- Venöser Druck (mmHg)
- TMP (mmHg)
- BLD (%)
- Druckabfall (mmHg)

Nr.	Komponente	Nr.	Komponente
1	Arterieller Druck	12	Automatische Entgasungseinheit
2	Blutpumpe	13	Temperaturkontrolle
3	Heparinpumpe	14	Heizung
4	Druck vor Filter	15	Substitutwaage
5	Filter	16	Spüllösung
6	Venöser Druck	17	Blutleckdetektor
7	Luftfalle	18	Filtratdruck
8	Luftdetektor	19	Filtratpumpe
9	Venöse Klemme	20	Filtratwaage
10	Prädilutions-Substitutpumpe	21	Filtrat
11	Postdilutions-Substitutpumpe (läuft nicht)		

- Bei dieser Behandlungsart wird die freie Leitung der Prädilutionspumpe an den Anschluss der arteriellen Leitung vor dem Filter angeschlossen.
- Während CWH wird das Blut durch einen Hämofilter gepumpt und dem Patienten wieder zugeführt.
- Während Prädilutions-CWH wird empfohlen, die Postdilutionspumpe durch Einstellen der Flussrate auf 0 ml/h (Standard) zu deaktivieren.
- Bei der Prädilution wird das Substitut unmittelbar vor dem Filter eingeleitet
- Das Substitut wird an der Substitutwaage aufgehängt.
- Das Filtrat wird in einem leeren Beutel gesammelt, der an der Filtratwaage hängt.



Wenn auf dem Aquarius-System eine reguläre Behandlung durchgeführt wird, wird dringend empfohlen, ein reguläres Aqualine-Schlauchset zu verwenden. Kein RCA-Schlauchset für reguläre Behandlungen verwenden.

5.11.2.3 Reguläre CVVH-Prä- und Postdilution

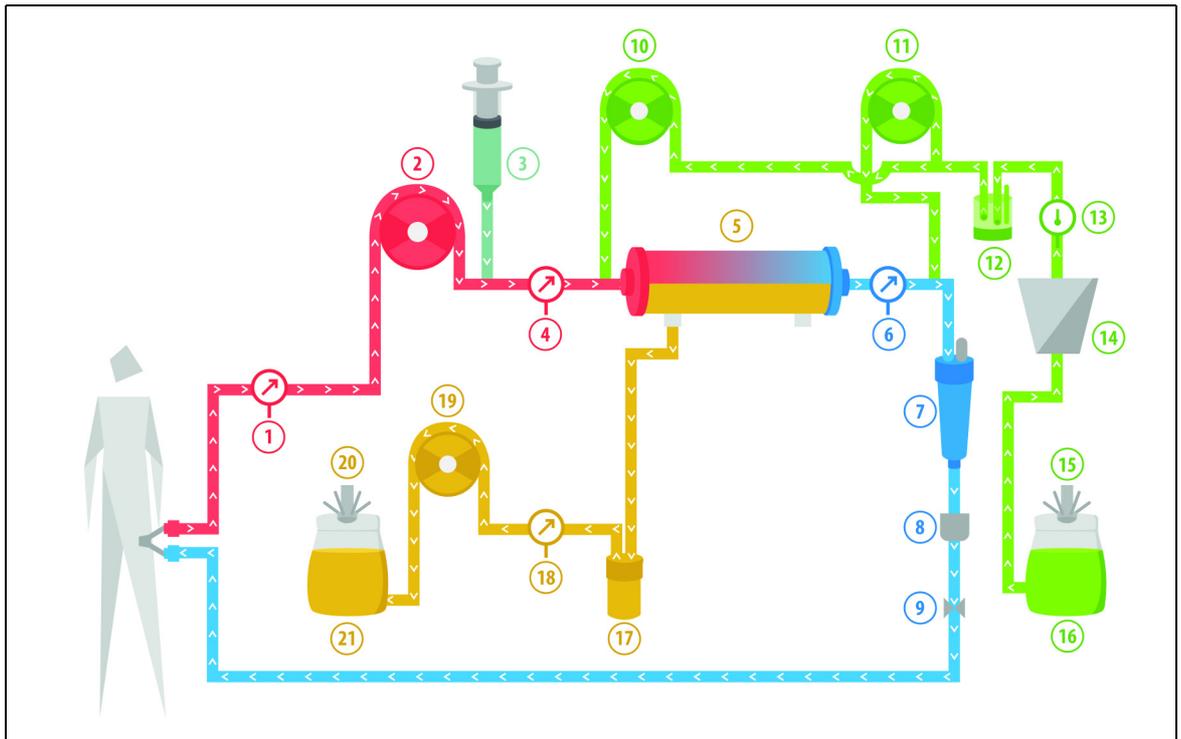


Abb. 199

Nr.	Komponente	Nr.	Komponente
1	Arterieller Druck	12	Automatische Entgasungseinheit
2	Blutpumpe	13	Temperaturkontrolle
3	Heparinpumpe	14	Heizung
4	Druck vor Filter	15	Substitutwaage
5	Filter	16	Spüllösung
6	Venöser Druck	17	Blutleckdetektor
7	Luftfalle	18	Filtratdruck
8	Luftdetektor	19	Filtratpumpe
9	Venöse Klemme	20	Filtratwaage
10	Prädilutions-Substitutpumpe	21	Filtrat
11	Postdilutions-Substitutpumpe		

- Während Post- und Prädilutions-CVH können die Post- und Prädilutionspumpen durch Einstellen der Flussrate separat aktiviert werden.
- Das Blut wird durch einen Hämofilter gepumpt und dem Patienten wieder zugeführt.
- Die Postdilutionspumpe leitet das Substitut hinter dem Filter an der venösen Tropfkammer ein.
- Die Prädilutionspumpe leitet das Substitut zwischen der Blutpumpe und dem Filter ein, wenn dieser aktiviert ist.
- Das Substitut für die Post- und Prädilution wird an der Substitutwaage aufgehängt.
- Das Filtrat wird in leeren Beuteln gesammelt, die an der Filtratwaage hängen.



Wenn auf dem Aquarius-System eine reguläre Behandlung durchgeführt wird, wird dringend empfohlen, ein reguläres Aqualine-Schlauchset zu verwenden. Kein RCA-Schlauchset für reguläre Behandlungen verwenden.

5.11.2.4 CVVH-Prädilution mit RCA



Auf diese Behandlung kann nicht zugegriffen werden, wenn CWHD mit RCA konfiguriert ist.

Wird das Aquarius-Gerät für den Therapiemodus CVVH-Prädilution RCA konfiguriert, ist die folgende Einrichtung anwendbar.

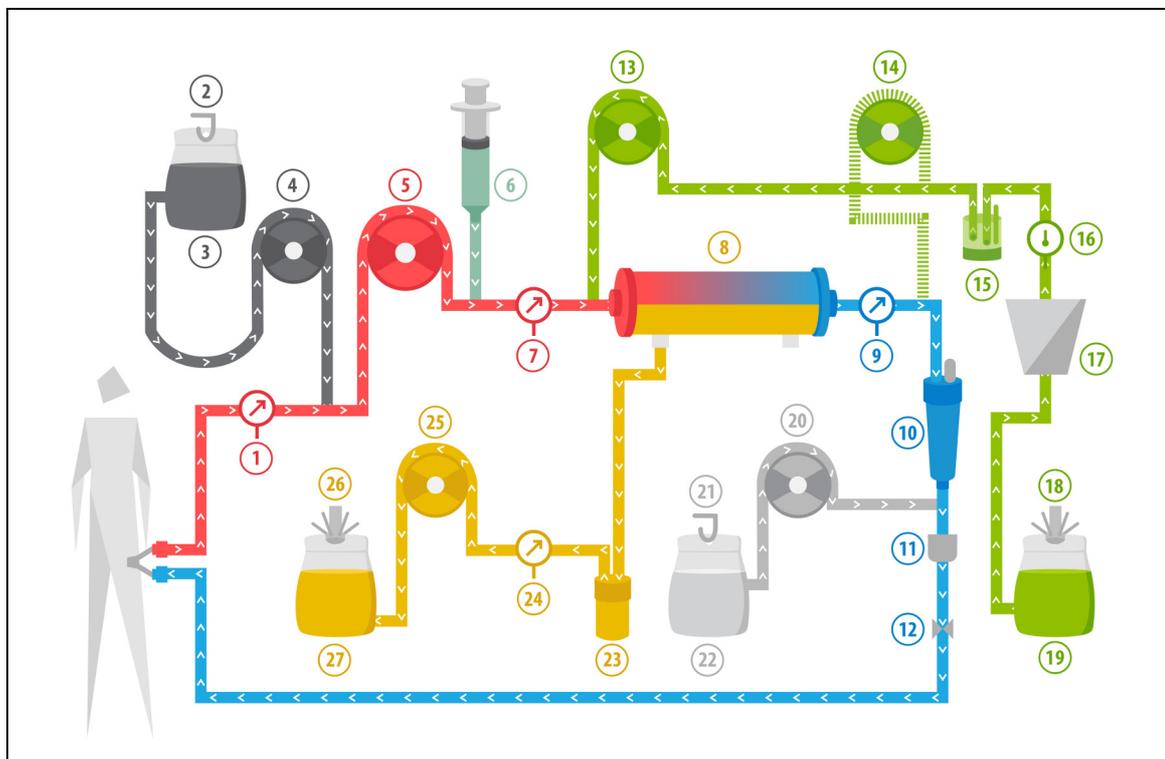


Abb. 200

Nr.	Komponente	Nr.	Komponente
1	Arterieller Druck	15	Automatische Entgasungseinheit
2	Citratwaage	16	Temperaturkontrolle
3	Citrat	17	Heizung
4	Citratpumpe	18	Substituatwaage
5	Blutpumpe	19	Substitutionslösung
6	Heparinpumpe	20	Calciumpumpe
7	Druck vor Filter	21	Calciumwaage
8	Filter	22	Calcium
9	Venöser Druck	23	Blutleckdetektor
10	Luftfalle	24	Filtratdruck
11	Luftdetektor	25	Filtratpumpe
12	Venöse Klemme	26	Filtratwaage
13	Prädilutions-Substituatpumpe	27	Filtrat
14	Postdilutions-Substituatpumpe (läuft nicht)		

- Bei dieser Behandlungsart wird die freie Leitung der Prädilutionspumpe an den Anschluss der arteriellen Leitung vor dem Filter angeschlossen.
- Während CVVH wird das Blut durch einen Hämofilter gepumpt und dem Patienten wieder zugeführt.

- Bei CVWH-Prädilution ist die Postdilutionspumpe inaktiv.
- Bei der Prädilution wird das Substitutat unmittelbar vor dem Filter eingeleitet
- Das Substitutat wird an der Substitutatwaage aufgehängt.
- Das Filtrat wird in einem leeren Beutel gesammelt, der an der Filtratwaage hängt.
- Die Citratpumpe leitet die Citratlösung von der Citratwaage in die arterielle Blutleitung ein. Wird eine citrathaltige Substitutionslösung zur Prädilution ausgewählt, kann die Citratpumpe ausgeschaltet werden.
- Die Calciumpumpe leitet die Calciumlösung von der Calciumwaage in die venöse Blutleitung nach der Tropfkammer ein.



Für den Therapiemodus CVWH-Prädilution mit RCA sind nur calciumfreie oder citrathaltige Ersatzlösungen anwendbar.

5.11.2.5 CVWH-Postdilution mit RCA



Auf diese Behandlung kann nicht zugegriffen werden, wenn CVWH mit RCA konfiguriert ist.

Bei der CVWH-Postdilution mit RCA wird die Citratlösung vor der Blutpumpe in den Blutkreislauf infundiert und eine Lösung zur Calciumsupplementierung zwischen Tropfkammer und Luftdetektor dem Blutkreislauf zugeführt.

Die Citrat- und Calciumlösungen werden durch die Citrat- und Calciumpumpen und deren Waagen kontrolliert und ausgeglichen.



Die Citrat- und Calciumbeutel sollten die Substitutat- und Filtratbeutel nicht berühren.

Wenn die Citrat- und Calciumbeutel die Substitutat- und Filtratbeutel berühren, während das Bilanzsystem aktiv ist, können Calcium- und Citratflussalarme auftreten.

Um ein Berühren von Beuteln auszuschließen, muss die Anzahl der Substitutat- und Filtratbeutel pro Waage verringert werden.



Der Gebrauch falscher oder abgelaufener Lösungen kann eine Gefahr für den Patienten bedeuten.

⇒ **Nur Substitute verwenden, die für die intravenöse Injektion indiziert sind, die richtige Zusammensetzung aufweisen und von einem Arzt verschrieben wurden.**

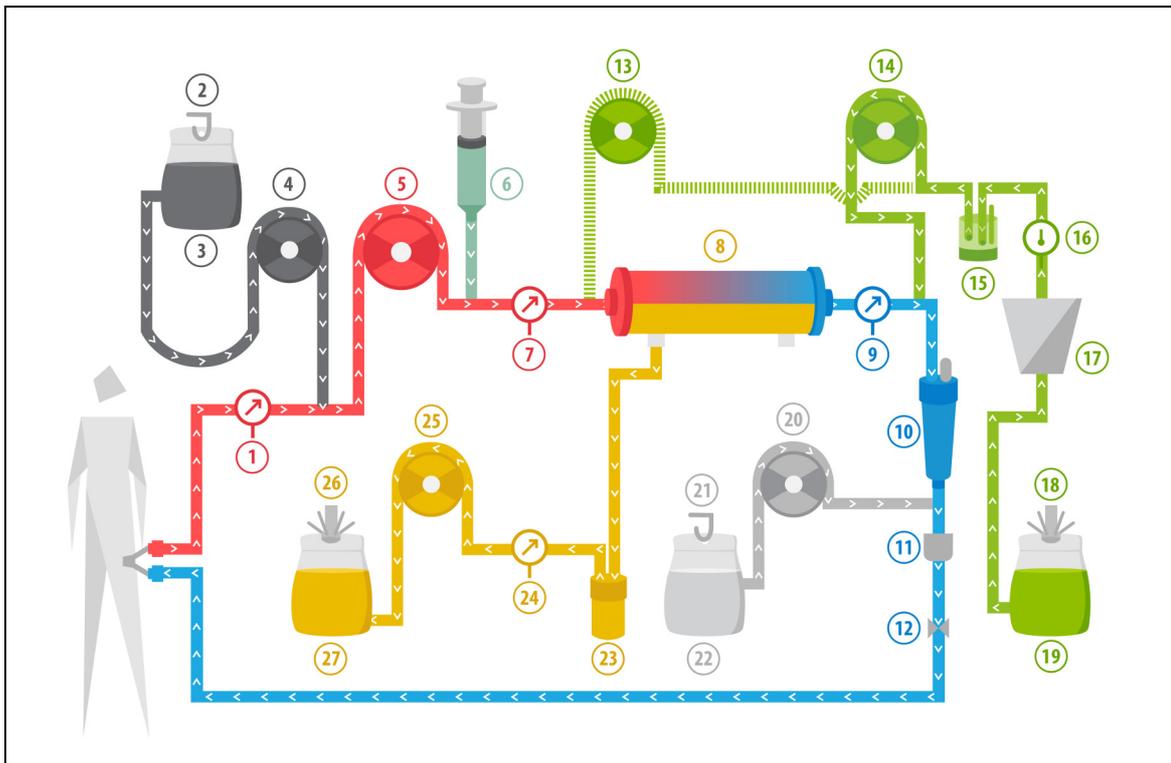


Abb. 201

Nr.	Komponente	Nr.	Komponente
1	Arterieller Druck	15	Automatische Entgasungseinheit
2	Citratwaage	16	Temperaturkontrolle
3	Citrat	17	Heizung
4	Citratpumpe	18	Substituatwaage
5	Blutpumpe	19	Substitutionslösung
6	Heparinpumpe	20	Calciumpumpe
7	Druck vor Filter	21	Calciumwaage
8	Filter	22	Calcium
9	Venöser Druck	23	Blutleckdetektor
10	Luftfalle	24	Filtratdruck
11	Luftdetektor	25	Filtratpumpe
12	Venöse Klemme	26	Filtratwaage
13	Prädilutions-Substituatpumpe (läuft nicht)	27	Filtrat
14	Postdilutions-Substituatpumpe		

- Bei CWH-Postdilution ist die Prädilutionspumpe inaktiv. Nach Abschluss des Spülvorgangs kann die Prädilutionsleitung abgeklemmt werden.
- Das Blut wird durch einen Hämofilter gepumpt und dem Patienten wieder zugeführt.
- Bei der Postdilution wird das Substituat unmittelbar hinter dem Filter vor der venösen Tropfkammer eingeleitet.
- Das Substituat wird an der Substituatwaage aufgehängt.
- Das Filtrat wird in einem leeren Beutel gesammelt, der an der Filtratwaage hängt.
- Die Citratpumpe leitet die Citratlösung von der Citratwaage in die arterielle Blutleitung ein.

Die Calciumpumpe leitet die Calciumlösung von der Calciumwaage in die venöse Blutleitung nach der Tropfkammer ein.

5.11.2.6 Patientenparameter für CVVH-Behandlungen

Für eine CVVH-Behandlung ohne Antikoagulation mit Citrat werden folgende Patientenparameter eingegeben:

Parameter	Bereich		Einheit	Inkrement	
	Erwachsene	Geringes Volumen		Erwachsene	Geringes Volumen
Blutfluss Blutpumpe	30 bis 450	10 bis 200	ml/min	10 ml/min	2 ml/min
Dauer	0 bis 99:59	0 bis 99:59	h:min	10 min	10 min
Abnahmerate	-100 bis 2.000	0 bis 1.000	ml/h	10/100 ml/h	10/100 ml/h
Gesamtabnahme	-1000 bis 32.000	0 bis 15.000	ml	100 ml	10 ml
Prädilutionsfluss	0; 100 bis 10.000 – Postdilutionsfluss	0; 100 bis 6.000 – Postdilutionsfluss	ml/h	100 ml/h	10 ml/h
Postdilutionsfluss	0; 100 bis 10.000 – Prädilutionsfluss	0; 100 bis 6.000 – Prädilutionsfluss	ml/h	100 ml/h	10 ml/h
Beutelanzahl	1 bis 4	1 bis 2	5 l	1 Beutel	1 Beutel
Heparinfluss	0 bis 15	0 bis 15	ml/h	0,1 ml/h	0,1 ml/h
Heparinbolus	0 bis 2,5	0 bis 2,5	ml	0,5 ml	0,5 ml
Temperatur	0 (aus) oder 35 bis 39	0 (aus) oder 35 bis 39	°C	0,5 °C	0,5 °C

Die folgenden Patientenparameter werden bei CVVH im Hauptbildschirm angezeigt:

- Arterieller Druck (mmHg)
- Venöser Druck (mmHg)
- TMP (mmHg)
- Druckabfall (mmHg)
- Blutfluss (ml/min)
- Antikoagulans gesamt (ml)
- Gesamtabnahme (ml)
- Substrat (ml und l)
- Verbleibende Zeit (h:min)
- Beutelwechsel in (h:min)
- Nierendosis (ml/kg/h)

HINWEIS Die Nierendosis wird als Dosis der Behandlung im Verhältnis zum Körpergewicht des Patienten (siehe Kapitel 5.4 *Druck- und Klemmentest (Seite 5-39)*), zur Abnahmerate und zu den Prä- und Postdilutionsvolumina definiert.

Die programmierte Nierendosis wird zu Beginn der Behandlung oder nach einer Änderung eines programmierten Werts für Blutfluss, Prä- oder Postdilutionsfluss, Citratfluss, Calciumfluss, Abnahmerate oder das Körpergewicht des Patienten während der ersten 2 Minuten nach dem Starten des Bilanzsystems angezeigt. Wenn die Behandlung 2 oder 10 Minuten ohne Unterbrechung durchgeführt wurde, wird die berechnete Nierendosis angezeigt, die auf dem tatsächlichen Pumpenfluss und dem eingestellten Patientengewicht basiert.

Die folgenden Patientenparameter werden bei CVWH auf dem Bildschirm *Weitere Informationen* angezeigt:

- Druck vor Filter (mmHg)
- Filtratdruck (mmHg)
- Temperatur (°C)
- Prädilution (ml und l)
- Postdilution (ml und l)
- Blutvolumen (l)
- Nächster Beutelwechsel in (h:min)
- Ultrafiltration Abweichung (ml)
- Filtrationsfraktion (%)
- Gesamtdauer (h:min)
- Citratdosis (mmol/l)
- Arterieller Druck (mmHg)
- Venöser Druck (mmHg)
- TMP (mmHg)
- Druckabfall (mmHg)
- BLD (%)

Für eine CVWH-Behandlung mit Antikoagulation mit Citrat werden folgende Patientenparameter eingegeben:

Parameter	Bereich		Einheit	Inkrement	
	Erwachsene	Geringes Volumen		Erwachsene	Geringes Volumen
Blutfluss	30 bis 300	10 bis 200	ml/min	10 ml/min	2 ml/min
Citratfluss	0; 20 bis 650	0; 20 bis 650	ml/h	1 ml/h	1 ml/h
Calciumfluss	0; 2 bis 300	0; 2, bis 300	ml/h	von 2 bis 30 ml in Schritten von 0,2 ml/h von 30 bis 300 ml in Schritten von 1 ml/h	von 2 bis 30 ml in Schritten von 0,2 ml/h von 30 bis 300 ml in Schritten von 1 ml/h
Abnahmerate	0 bis 2.000	0 bis 1.000	ml/h	10/100 ml/h	10 ml/h
Gesamtabnahme	0 bis 32.000	0 bis 15.000	ml	100 ml	10 ml
Postdilutionsfluss	0; 500 bis 6.000	0; 100 bis 4.000	ml/h	100 ml/h	10 ml/h
Prädilutionsfluss	Option: Wenden Sie sich an Ihren lokalen Distributor.	Option: Wenden Sie sich an Ihren lokalen Distributor.	ml/h	100 ml/h	100 ml/h
Beutelanzahl	1 bis 4	1 bis 2	5 l	1 Beutel	1 Beutel
Temperatur	0 (aus) oder 35 bis 39	0 (aus) oder 35 bis 39	°C	0,5 °C	0,5 °C
Dauer	0 bis 99:59	0 bis 99:59	h	10 min	10 min
Heparinfluss	0 oder 0,5 bis 15	0 oder 0,5 bis 15	ml/h	0,1 ml/h	0,1 ml/h
Heparinbolus	0 bis 2,5	0 bis 2,5	ml	0,5 ml	0,5 ml

Während CVH mit Antikoagulation mit Citrat werden die folgenden Patientenparameter im Bildschirm *Weitere Informationen* angezeigt:

- Ultrafiltration Abweichung (ml)
- Filtrationsfraktion (%)
- Gesamtdauer (h:min)
- Citratdosis (mmol/l)
- Arterieller Druck (mmHg)
- Venöser Druck (mmHg)
- TMP (mmHg)
- BLD (%)
- Druck vor Filter (mmHg)
- Filtratdruck (mmHg)
- Temperatur (°C)
- Prädilution (ml und l)
- Postdilution (ml und l)
- Blutvolumen (l)
- Citrat gesamt (ml)
- Calcium gesamt (ml)
- Beutelwechsel in (h:min)
- Druckabfall (mmHg)

5.11.2.7 Beutelwechsel

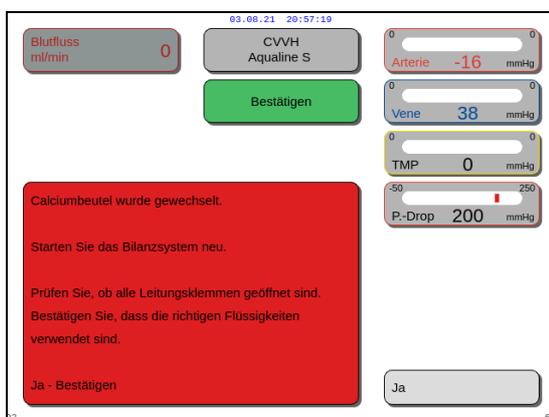


Abb. 202

Verwendung von Aqualine S oder Aqualine S RCA:

Schritt 1: Wechseln Sie ggf. den Beutel.

- ▶ Das Fenster *Bestätigen* wird geöffnet.

Schritt 2: Prüfen Sie, ob alle Leitungen offen sind, ohne Klemmen, und ob die richtigen Lösungen verwendet werden. Dadurch werden Gerinnungsstörungen, Elektrolytstörungen und Hyper- oder Hypovolämie vermieden.

Schritt 3: *Ja* auswählen, um die Änderung zu bestätigen.

- ▶ Das Bestätigungsfenster wird geschlossen.
- ▶ Der Verlauf der Behandlung wird nicht beeinträchtigt.

5.11.2.8 Antikoagulanswechsel



Die Änderung des Antikoagulans ist möglich, wenn die Behandlung im RCA-Modus gestartet wird.

Während einer CVH-Behandlung mit RCA kann es angezeigt sein, das Antikoagulans von RCA zu Heparin zu ändern.

Schritt 1: *Optionen* auf dem Hauptbildschirm wählen, um das Antikoagulans zu wechseln.

Schritt 2: *Antikoagulanswechsel* auswählen.

- ▶ Das Fenster *Bestätigen* wird geöffnet.

Schritt 3: *Ja* auswählen und bestätigen, um die Änderung zu bestätigen.

- ▶ Die Citrat- und Calciumpumpen sind deaktiviert und das Gerät schaltet auf CVH mit Antikoagulation mit Heparin um, siehe Kapitel 5.11.2.3 (Seite 5-85). In diesem Modus ist es möglich, die Prädilutionspumpe zusätzlich mit einem geeigneten Substitut zu aktivieren.
- ▶ Ist eine Spritze in die Heparinpumpe eingeführt, startet das Aquarius-System automatisch die CVH-Behandlung mit Heparin. Ist keine Spritze eingesetzt und wurde dies bestätigt, fordert eine Meldung den Bediener auf, eine Heparinspritze vorzubereiten und einzusetzen.

Schritt 4: Überprüfen und bestätigen Sie alle Flussraten anhand der Patientenverordnung nach jedem Wechsel des Antikoagulans.

Ist nach dem Antikoagulanswechsel eine Veränderung an der Prädilutionspumpe geplant, stellen Sie sicher, dass die Klemme an der Prädilutionsleitung offen ist.

Wenn während der Behandlung ein Wechsel von der Antikoagulation mit Heparin zurück zum RCA-Modus angezeigt und Aqualine RCA eingesetzt ist, ist es möglich, zu CVVH mit RCA zurückzukehren.

5.11.3 CVVHD (Continuous Veno-Venous Hemodialysis; kontinuierliche venovenöse Hämodialyse)

5.11.3.1 Reguläre CVVHD

Bei der kontinuierlichen venovenösen Hämodialyse wird das Blut über einen extrakorporalen Kreislauf durch einen Hämofilter/Dialysator geführt. Dialysat wird an der Membran des Hämofilters/Dialysators auf der Dialysat Seite im Gegenfluss zum Blutstrom vorbeigeleitet.

Die CVVHD wird zur Entfernung von gelösten Stoffen (kleine und mittelgroße Moleküle) und Flüssigkeitsbilanzierung verwendet. Das Filtrat sollte dem gewünschten Gewichtsverlust entsprechen. Es wird kein Substitut verwendet. Die Clearance beruht auf dem Prinzip der Diffusion.

Das Dialysat und das Filtrat werden von der Dialysatpumpe (auch als Prädilutionsspumpe bezeichnet), der Filtrationspumpe und den Waagen kontrolliert.

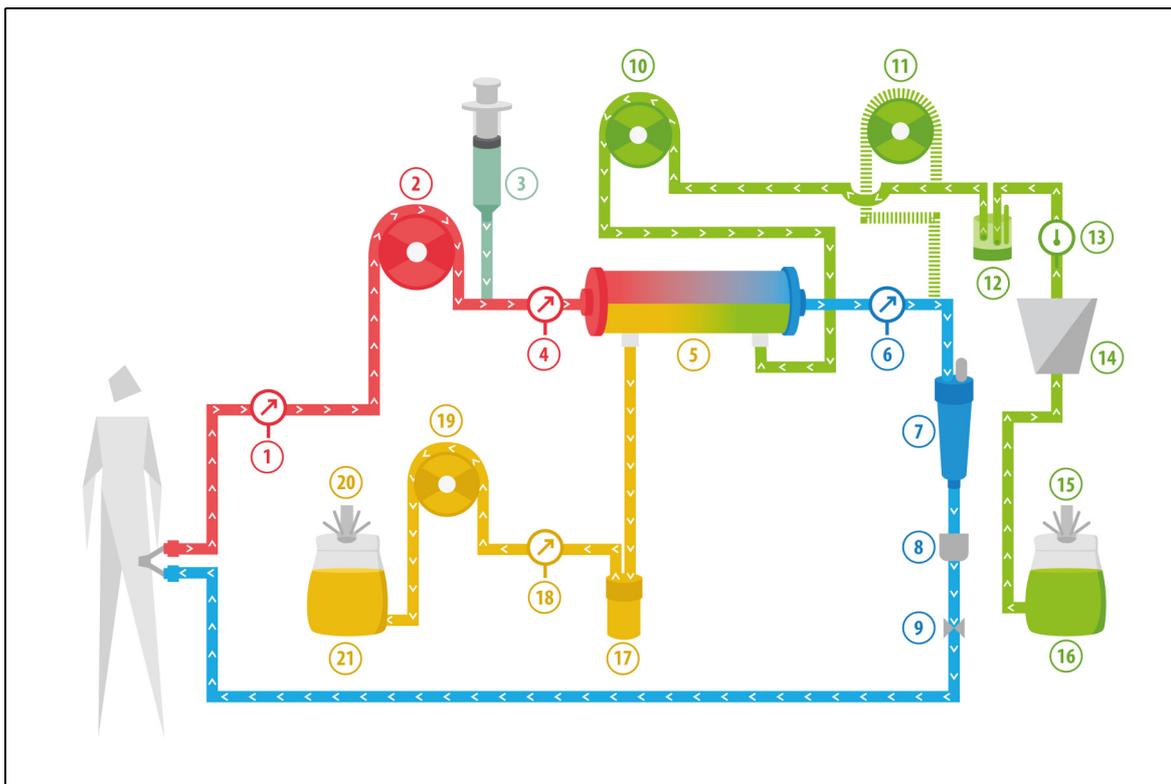


Abb. 203

Nr.	Komponente	Nr.	Komponente
1	Arterieller Druck	12	Automatische Entgasungseinheit
2	Blutpumpe	13	Temperaturkontrolle
3	Heparinpumpe	14	Heizung

Nr.	Komponente	Nr.	Komponente
4	Druck vor Filter	15	Dialysatwaage
5	Filter	16	Dialysat
6	Venöser Druck	17	Blutleckdetektor
7	Luftfalle	18	Filtratdruck
8	Luftdetektor	19	Filtratpumpe
9	Venöse Klemme	20	Filtratwaage
10	Dialysatpumpe	21	Filtrat/Ablauf
11	Postdilutions-Substituatpumpe (läuft nicht)		

- Bei CWHD ist die Postdilutionspumpe inaktiv.
- Das Blut wird durch einen semipermeablen Dialysator geführt und an den Patienten zurückgeführt.
- Das Filtrat wird in einem leeren Beutel gesammelt, der an der Filtratwaage hängt.
- Die Dialysatpumpe liefert das Dialysat an den Dialysator im Gegenstrom zum Blutfluss.

Die einzugebenden Patientenparameter für eine CWHD-Behandlung sind:

Parameter	Bereich		Einheit	Inkrement	
	Erwachsene	Geringes Volumen		Erwachsene	Geringes Volumen
Blutfluss Blutpumpe	30 bis 450	1 bis 200	ml/min	10 ml/min	2 ml/min
Dauer	0 bis 99:59	0 bis 99:59	h:min	10 min	10 min
Abnahmerate	-100 bis 2.000	0 bis 1.000	ml/h	10/100 ml/h	10/100 ml/h
Gesamtabnahme	-1000 bis 32.000	0 bis 15.000	ml	100 ml	10 ml
Dialysatfluss	0 bis 10.000	0; 100 bis 10.000	ml/h	100 ml/h	10 ml/h
Beutelanzahl	1 bis 4	1 bis 2	5 l	1 Beutel	1 Beutel
Heparinfluss	0 bis 15	0 bis 15	ml/h	0,1 ml/h	0,1 ml/h
Heparinbolus	0 bis 2,5	0 bis 2,5	ml	0,5 ml	0,5 ml
Temperatur	0 (aus) oder 35 bis 39	0 (aus) oder 35 bis 39	°C	0,5 °C	0,5 °C

Die folgenden Patientenparameter werden bei CWHD im Hauptbildschirm angezeigt:

- Arterieller Druck (mmHg)
- Venöser Druck (mmHg)
- TMP (mmHg)
- Druckabfall (mmHg)
- Blutfluss (ml/min)
- Antikoagulans gesamt (ml)
- Gesamtabnahme (ml)
- Dialysat (ml und l)
- Verbleibende Zeit (h:min)
- Beutelwechsel in (h:min)
- Nierendosis (ml/kg/h)

HINWEIS Die Nierendosis wird als Dosis der Behandlung im Verhältnis zum Körpergewicht des Patienten (siehe Kapitel 5.4 *Druck- und Klemmentest (Seite 5-39)*), zur Abnahmerate und zu den Prä- und Postdilutionsvolumina definiert.

Die programmierte Nierendosis wird zu Beginn der Behandlung oder nach einer Änderung eines programmierten Werts für Blutfluss, Prä- oder Postdilutionsfluss, Citratfluss, Calciumfluss, Abnahmerate oder das Körpergewicht des Patienten während der ersten 2 Minuten nach dem Starten des Bilanzsystems angezeigt. Wenn die Behandlung 2 oder 10 Minuten ohne Unterbrechung durchgeführt wurde, wird die berechnete Nierendosis angezeigt, die auf dem tatsächlichen Pumpenfluss und dem eingestellten Patientengewicht basiert.

Die folgenden Patientenparameter werden bei CVHD auf dem Bildschirm *Weitere Informationen* angezeigt:

- Druck vor Filter (mmHg)
- Filtratdruck (mmHg)
- Temperatur (°C)
- Dialysat (ml und l)
- Blutvolumen (l)
- Nächster Beutelwechsel in (h:min)
- Ultrafiltration Abweichung (ml)
- Filtrationsfraktion (%)
- Gesamtdauer (h:min)
- Citratdosis (mmol/l)
- Arterieller Druck (mmHg)
- Venöser Druck (mmHg)
- TMP (mmHg)
- Druckabfall (mmHg)
- BLD (%)

5.11.3.2 CVHD mit RCA



Auf diese Behandlung kann nicht zugegriffen werden, wenn CVH mit RCA konfiguriert ist.



Für die **CVHD**-Behandlung mit RCA die freie Leitung an den Dialysatanschluss (1) unten am Filter anschließen.

Abb. 204



Alle Pumpensegmente müssen vor Behandlungsbeginn in die Pumpenkammern eingelegt und befüllt werden.



Für den Therapiemodus CVHD mit RCA sind nur calciumfreie Ersatzlösungen anwendbar.

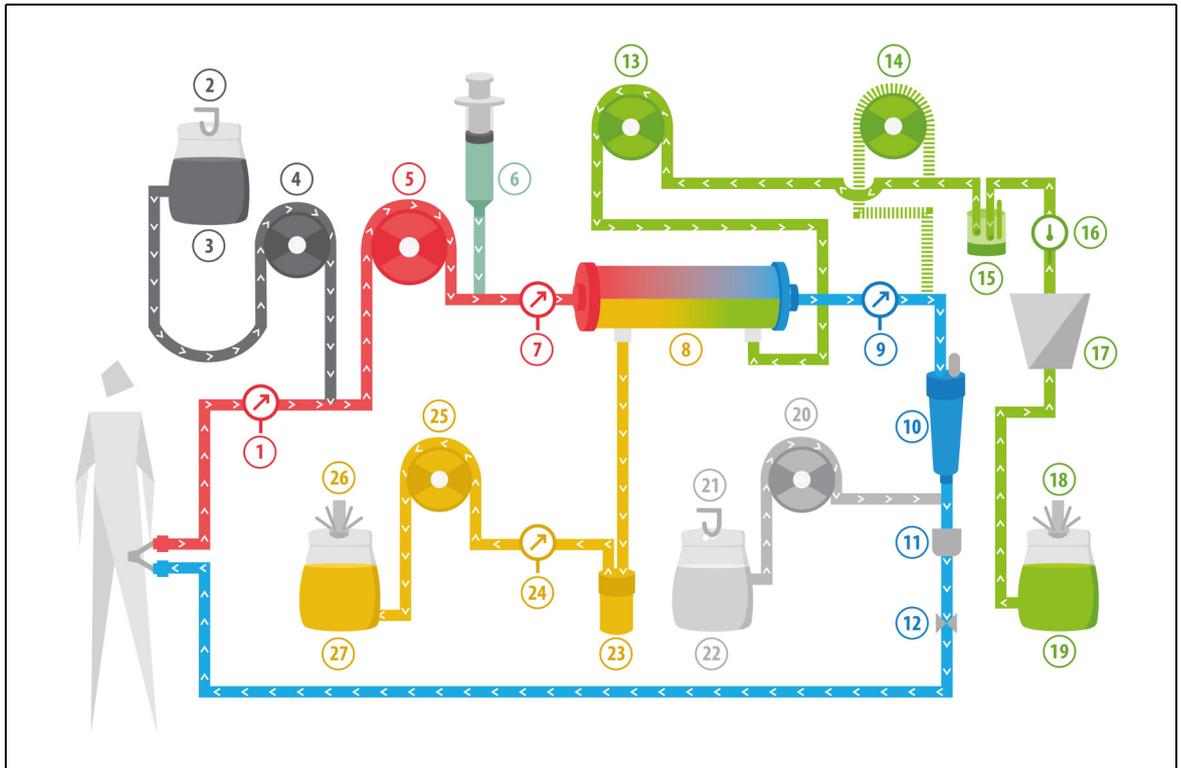


Abb. 205

Nr.	Komponente	Nr.	Komponente
1	Arterieller Druck	15	Automatische Entgasungseinheit
2	Citratwaage	16	Temperaturkontrolle
3	Citrat	17	Heizung
4	Citratpumpe	18	Dialysatwaage
5	Blutpumpe	19	Dialysat
6	Heparinpumpe	20	Calciumpumpe
7	Druck vor Filter	21	Calciumwaage
8	Filter	22	Calcium
9	Venöser Druck	23	Blutleckdetektor
10	Luftfalle	24	Filtratdruck
11	Luftdetektor	25	Filtratpumpe
12	Venöse Klemme	26	Filtratwaage
13	Dialysatpumpe	27	Ablauf
14	Postdilutions-Substitutpumpe (läuft nicht)		

- Bei der kontinuierlichen venovenösen Hämodialyse ist die Postdilutionspumpe nicht aktiv.
- Das Blut wird durch einen semipermeablen Dialysator geführt und an den Patienten zurückgeführt.
- Das Filtrat wird in einem leeren Beutel gesammelt, der an der Filtratwaage hängt.
- Die Dialysatpumpe liefert das Dialysat an den Dialysator im Gegenstrom zum Blutfluss.

Die einzugebenden Patientenparameter für eine CWHD-Behandlung mit RCA sind:

Parameter	Bereich		Einheit	Inkrement	
	Erwachsene	Geringes Volumen		Erwachsene	Geringes Volumen
Blutfluss Blutpumpe	30 bis 300	10 bis 200	ml/min	10 ml/min	2 ml/min
Citratfluss	0; 20 bis 650	0; 20 bis 650	ml/h	1 ml/h	1 ml/h
Calciumfluss	0; 2 bis 300	0; 2, bis 300	ml/h	von 2 bis 30 ml in Schritten von 0,2 ml/h von 30 bis 300 ml in Schritten von 1 ml/h	von 2 bis 30 ml in Schritten von 0,2 ml/h von 30 bis 300 ml in Schritten von 1 ml/h
Dauer	0 bis 99:59	0 bis 99:59	h:min	10 min	10 min
Abnahmerate	0; 10 bis 2.000	0 bis 1.000	ml/h	10 ml/h	10 ml/h
Gesamtabnahme	0; 100 bis 32.000	0 bis 15.000	ml	100 ml	10 ml
Dialysatfluss	0; 500 bis 6.000	0; 100 bis 4.000	ml/h	100 ml/h	10 ml/h
Beutelanzahl	1 bis 4	1 bis 2	5 l	1 Beutel	1 Beutel
Heparinfluss	0 oder 0,5 bis 15	0 oder 0,5 bis 15	ml/h	0,1 ml/h	0,1 ml/h
Heparinbolus	0 bis 2,5	0 bis 2,5	ml	0,5 ml	0,5 ml
Temperatur	0 (aus) oder 35 bis 39	0 (aus) oder 35 bis 39	°C	0,5 °C	0,5 °C

Die folgenden Patientenparameter werden bei CWHD mit RCA im Hauptbildschirm angezeigt:

- Arterieller Druck (mmHg)
- Venöser Druck (mmHg)
- TMP (mmHg)
- Druckabfall (mmHg)
- Blutfluss (ml/min)
- Antikoagulans gesamt (ml)
- Gesamtabnahme (ml)
- Dialysat (ml und l)
- Verbleibende Zeit (h:min)
- Beutelwechsel in (h:min)
- Nierendosis (ml/kg/h)

HINWEIS Die Nierendosis wird als Dosis der Behandlung im Verhältnis zum Körpergewicht des Patienten (siehe Kapitel 5.4 *Druck- und Klemmentest (Seite 5-39)*), zur Abnahmerate und zu den Prä- und Postdilutionsvolumina definiert.

Die programmierte Nierendosis wird zu Beginn der Behandlung oder nach einer Änderung eines programmierten Werts für Blutfluss, Prä- oder Postdilutionsfluss, Citratfluss, Calciumfluss, Abnahmerate oder das Körpergewicht des Patienten während der ersten 2 Minuten nach dem Starten des Bilanzsystems angezeigt. Wenn die Behandlung 2 oder 10 Minuten ohne Unterbrechung durchgeführt wurde, wird die berechnete Nierendosis angezeigt, die auf dem tatsächlichen Pumpenfluss und dem eingestellten Patientengewicht basiert.

Die folgenden Patientenparameter werden bei CVVHD mit RCA im Bildschirm *Weitere Informationen* angezeigt:

- Druck vor Filter (mmHg)
- Filtratdruck (mmHg)
- Temperatur (°C)
- Dialysat (ml und l)
- Blutvolumen (l)
- Nächster Beutelwechsel in (h:min)
- Ultrafiltration Abweichung (ml)
- Filtrationsfraktion (%)
- Gesamtdauer (h:min)
- Citratdosis (mmol/l)
- Arterieller Druck (mmHg)
- Venöser Druck (mmHg)
- TMP (mmHg)
- Druckabfall (mmHg)
- BLD (%)

5.11.3 Beutelwechsel

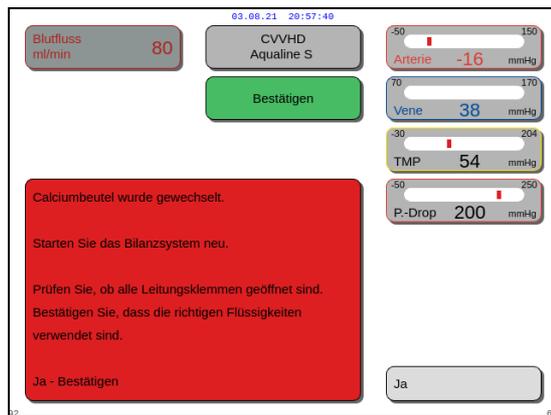


Abb. 206

Verwendung von Aqualine S oder Aqualine S RCA:

Schritt 1: Wechseln Sie ggf. den Beutel.

- ▶ Das Fenster *Bestätigen* wird geöffnet.

Schritt 2: Prüfen Sie, ob alle Leitungen offen sind, ohne Klemmen, und ob die richtigen Lösungen verwendet werden. Dadurch werden Gerinnungsstörungen, Elektrolytstörungen und Hyper- oder Hypovolämie vermieden.

Schritt 3: *Ja* auswählen, um die Änderung zu bestätigen.

- ▶ Das Bestätigungsfenster wird geschlossen.
- ▶ Der Verlauf der Behandlung wird nicht beeinträchtigt.

5.11.4 CVVHDF (Continuous Venovenous Hemodiafiltration / kontinuierliche venovenöse Hämodiafiltration)

Bei der kontinuierlichen venovenösen Hämodiafiltration wird das Blut über einen extrakorporalen Blutkreislauf durch einen Hämofilter geführt.

Steriles physiologische Substitutat wird nach dem Filter in das Blut infundiert. Das Filtrat wird gleichzeitig in gleicher oder größerer Menge entnommen.

Dialysat wird an der Membran des Filters auf der Dialysat-Seite im Gegenfluss zum Blutstrom vorbeigeleitet.

CVVHDF wird zur Entfernung von gelösten Stoffen (kleine und mittelgroße Moleküle) und Flüssigkeitsbilanzierung verwendet.

Die Clearance beruht auf dem Prinzip der Konvektion und Diffusion.

Das Substitutat, das Dialysat und das Filtrat werden von der Postdilutionspumpe, der Dialysatpumpe, der Filtrationspumpe und den Waagen kontrolliert und ausgeglichen.



Bei der CVVHDF darf keine Antikoagulation mit Citrat vorgenommen werden.



Der Gebrauch falscher oder abgelaufener Lösungen kann eine Gefahr für den Patienten bedeuten.

⇒ Nur Substitute verwenden, die für die intravenöse Injektion indiziert sind, die richtige Zusammensetzung aufweisen und von einem Arzt verschrieben wurden.

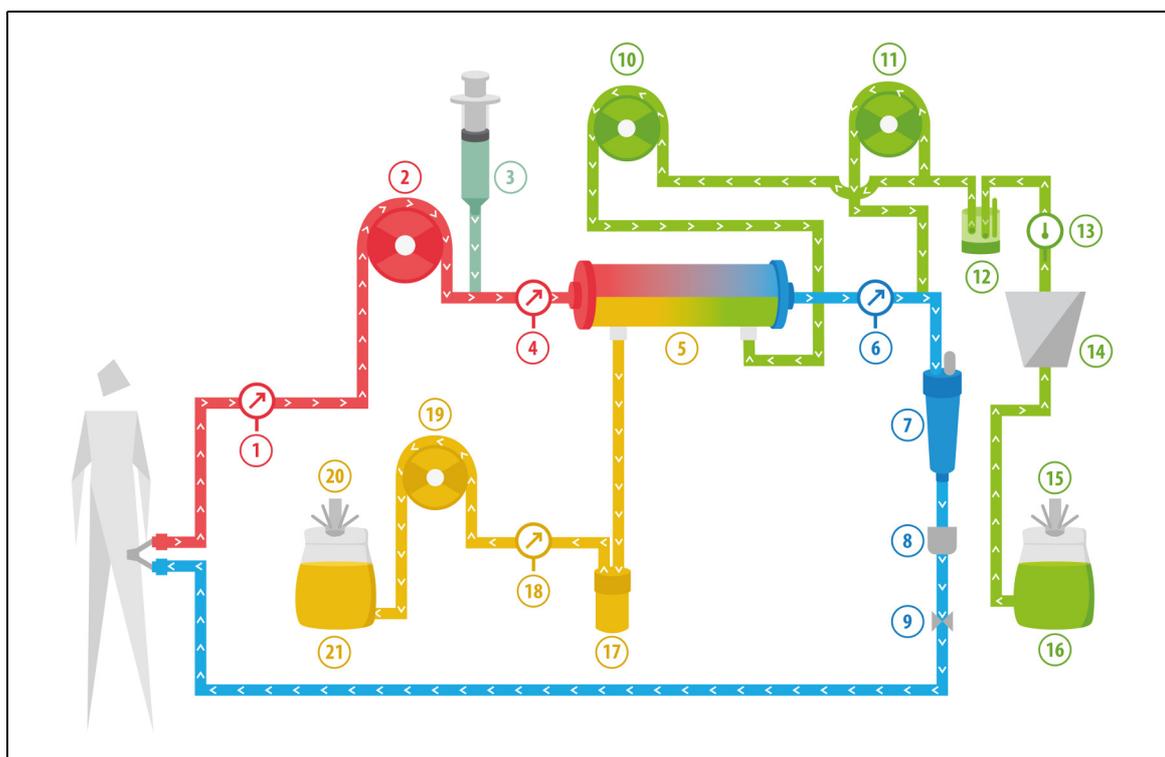


Abb. 207

Nr.	Komponente	Nr.	Komponente
1	Arterieller Druck	12	Automatische Entgasungseinheit
2	Blutpumpe	13	Temperaturkontrolle
3	Heparinpumpe	14	Heizung
4	Druck vor Filter	15	Dialysat- und Substitutwaage
5	Filter	16	Dialysat und Substitut
6	Venöser Druck	17	Blutleckdetektor
7	Luftfalle	18	Filtratdruck
8	Luftdetektor	19	Filtratpumpe
9	Venöse Klemme	20	Filtratwaage
10	Dialysatpumpe	21	Filtrat und Ablauf
11	Postdilutions-Substitutpumpe		

- Bei CVHDF wird Substitut und Dialysat eingeleitet.
- Alle Pumpen sind im Einsatz.
- Das Blut wird durch einen Hämofilter gepumpt und dem Patienten wieder zugeführt.
- Die Postdilutionspumpe wird verwendet, um Substitut zu verabreichen.
- Die Prädilutionspumpe befördert das Dialysat in den Dialysator.
- Das Filtrat wird in einem leeren Beutel gesammelt, der an der Filtratwaage hängt.



Die Behandlung CVHDF kann bei ausgewählter Antikoagulation mit Citrat nicht verwendet werden.

Die einzugebenden Patientenparameter für eine CWHDF-Behandlung sind:

Parameter	Bereich		Einheit	Inkrement	
	Erwachsene	Geringes Volumen		Erwachsene	Geringes Volumen
Blutfluss Blutpumpe	30 bis 450	10 bis 200	ml/min	10 ml/min	2 ml/min
Dauer	0 bis 99:59	0 bis 99:59	h:min	10 min	10 min
Abnahmerate	-100 bis 2.000	0 bis 1.000	ml/h	10/100 ml/h	10/100 ml/h
Gesamtabnahme	-1000 bis 32.000	0 bis 15.000	ml	100 ml	10 ml
Dialysatfluss	0; 100 bis 10.000 – Postdilutionsfluss	0; 100 bis 6.000 – Postdilution	ml/h	100 ml/h	100 ml/h
Postdilutionsfluss	0; 100 bis 10.000 – Dialysatfluss	0; 100 bis 4.000 – Dialysatfluss	ml/h	100 ml/h	100 ml/h
Beutelanzahl	1 bis 4	1 bis 2	5 l	1 Beutel	1 Beutel
Heparinfluss	0 bis 15	0 bis 15	ml/h	0,1 ml/h	0,1 ml/h
Heparinbolus	0 bis 2,5	0 bis 2,5	ml	0,5 ml	0,5 ml
Temperatur	0 (aus) oder 35 bis 39	0 (aus) oder 35 bis 39	°C	0,5 °C	0,5 °C

Die folgenden Patientenparameter werden bei CWHDF im Hauptbildschirm angezeigt:

- Arterieller Druck (mmHg)
- Venöser Druck (mmHg)
- TMP (mmHg)
- Druckabfall (mmHg)
- Blutfluss (ml/min)
- Antikoagulans gesamt (ml)
- Gesamtabnahme (ml)
- Substitutat (ml und l)
- Dialysat (ml und l)
- Verbleibende Zeit (h:min)
- Beutelwechsel in (h:min)
- Nierendosis (ml/(kg x h))

HINWEIS Die Nierendosis wird als Dosis der Behandlung im Verhältnis zum Körpergewicht des Patienten (siehe Kapitel 5.4 *Druck- und Klemmentest (Seite 5-39)*), zur Abnahmerate und zu den Prä- und Postdilutionsvolumina definiert.

Die programmierte Nierendosis wird zu Beginn der Behandlung oder nach einer Änderung eines programmierten Werts für Blutfluss, Prä- oder Postdilutionsfluss, Citratfluss, Calciumfluss, Abnahmerate oder das Körpergewicht des Patienten während der ersten 2 Minuten nach dem Starten des Bilanzsystems angezeigt. Wenn die Behandlung 2 oder 10 Minuten ohne Unterbrechung durchgeführt wurde, wird die berechnete Nierendosis angezeigt, die auf dem tatsächlichen Pumpenfluss und dem eingestellten Patientengewicht basiert.

Die folgenden Patientenparameter werden bei CWHDF auf dem Bildschirm *Weitere Informationen* angezeigt:

- Druck vor Filter (mmHg)
- Filtratdruck (mmHg)
- Temperatur (°C)
- Dialysat (ml und l)
- Postdilution (ml und l)
- Blutvolumen (l)
- Nächster Beutelwechsel in (h:min)
- Ultrafiltration Abweichung (ml)
- Filtrationsfraktion (%)
- Gesamtdauer (h:min)
- Citratdosis (mmol/l)
- Arterieller Druck (mmHg)
- Venöser Druck (mmHg)
- TMP (mmHg)
- Druckabfall (mmHg)
- BLD (%)

5.11.4.1 Beutelwechsel

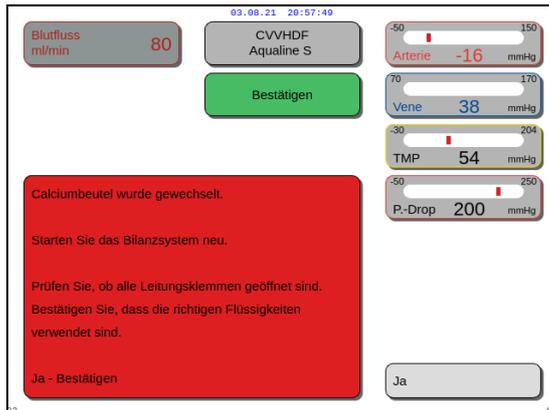


Abb. 208

Verwendung von Aqualine S:

Schritt 1: Wechseln Sie ggf. den Beutel.

- ▶ Das Fenster *Bestätigen* wird geöffnet.

Schritt 2: Prüfen Sie, ob alle Leitungen offen sind, ohne Klemmen, und ob die richtigen Lösungen verwendet werden.

Dadurch werden Gerinnungsstörungen, Elektrolytstörungen und Hyper- oder Hypovolämie vermieden.

Schritt 3: *Ja* auswählen, um die Änderung zu bestätigen.

- ▶ Das Bestätigungsfenster wird geschlossen.
- ▶ Der Verlauf der Behandlung wird nicht beeinträchtigt.

5.11.5 TPE (Therapeutic Plasma Exchange / therapeutischer Plasmaaustausch)

Bei TPE wird das Blut über einen extrakorporalen Blutkreislauf durch einen Plasmafilter geführt.

Das Plasma wird von den Blutanteilen getrennt und durch eine Plasmaersatzlösung, wie bspw. Albumin oder gefrorenes Frischplasma (FFP, Fresh Frozen Plasma), ersetzt.

TPE wird zur Entfernung von toxischen Substanzen (große Moleküle) verwendet. Die Flüssigkeitsbilanz bleibt in der Regel unverändert.

Der Plasmaaustausch wird von der Plasmapumpe (auch als Postdilutionspumpe bezeichnet), der Filtrationspumpe und den Waagen kontrolliert und ausgeglichen.

5.11.5.1 Regulärer TPE

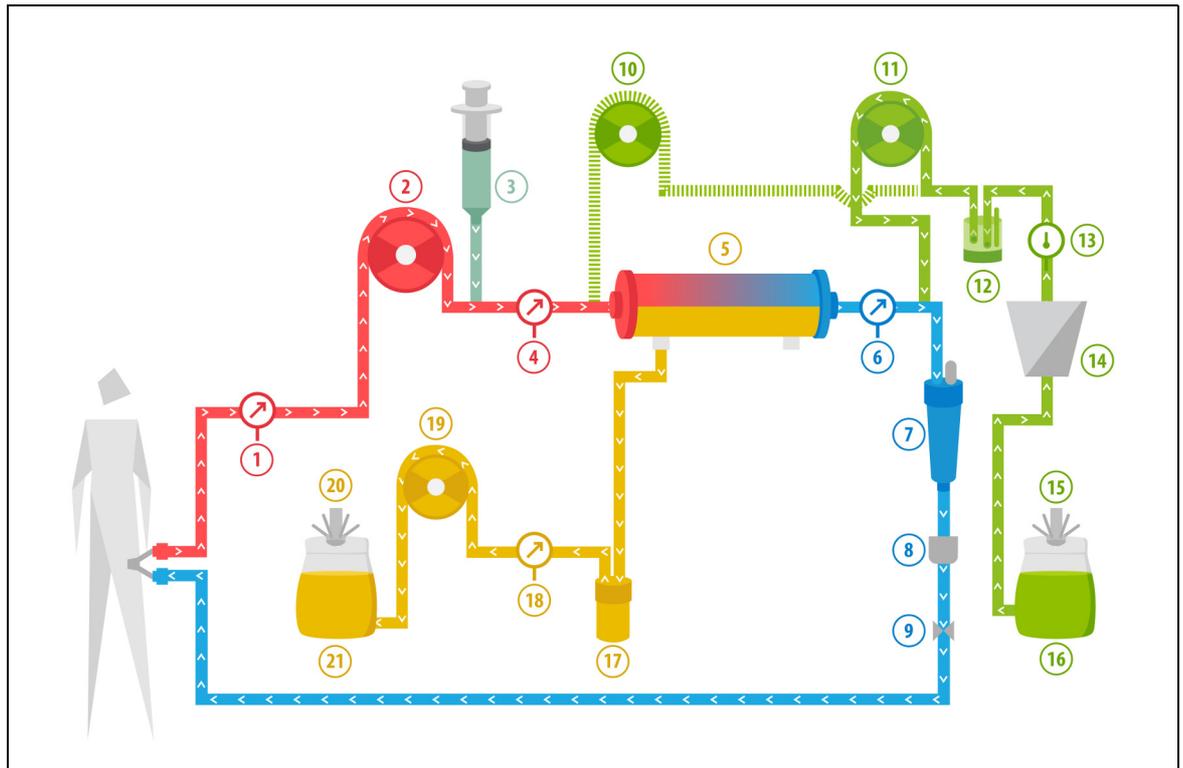


Abb. 209

Nr.	Komponente	Nr.	Komponente
1	Arterieller Druck	12	Automatische Entgasungseinheit
2	Blutpumpe	13	Temperaturkontrolle
3	Heparinpumpe	14	Heizung
4	Druck vor Filter	15	Substituatwaage
5	Filter	16	Gefrorenes Frischplasma oder Serumalbumin
6	Venöser Druck	17	Blutleckdetektor
7	Luftfalle	18	Filtratdruck
8	Luftdetektor	19	Filtratpumpe
9	Venöse Klemme	20	Filtratwaage
10	Prädilutions-Substituatpumpe (läuft nicht)	21	Abfallplasma
11	Plasmapumpe		

- Bei TPE wird das Blut durch einen Plasmafilter geleitet. Die Blutkörperchen werden an den Patienten reinfundiert.
- Dem Patienten wird über die Postdilutionspumpe FFP (gefrorenes Frischplasma) oder Albuminlösung verabreicht.
- Das Plasma wird in einem leeren Beutel gesammelt, der an der Filtratwaage hängt.
- Die Prädilutionspumpe kommt bei dieser Behandlungsart nicht zum Einsatz.

5.11.5.2 TPE mit RCA

Bei TPE mit RCA wird die Citratlösung vor der Blutpumpe in den Blutkreislauf infundiert. Die Calciumlösung wird nach der Tropfkammer in den Blutkreislauf infundiert. Bei TPE kann auf Anweisung des Arztes auch Calciumlösung verwendet werden.

Die Citrat- und Calciumlösungsvolumina werden durch die Citrat- und Calciumpumpen und deren Waagen kontrolliert und ausgeglichen. Das Citrat- und Calciumvolumen wird bei der Patientenbilanz beachtet.

Die TPE-Modalität kann konfiguriert werden, um die Behandlung entweder mit einem Substitutionsziel mit ausgeschlossenen Antikoagulansvolumen oder einem Filtrationsziel mit eingeschlossenem Antikoagulansvolumen zu beenden. Das Ziel der Behandlung kann im Modus *Service* ausgewählt werden. Filtrationsziel: Die Behandlung hält an, wenn die programmierte Flüssigkeit (Citrat + Calcium + Plasma) auf der Filtrationswaage erreicht wurde. Substitutionsziel: Die Behandlung hält an, wenn die programmierte Flüssigkeit auf der Substitutwaage erreicht wurde.

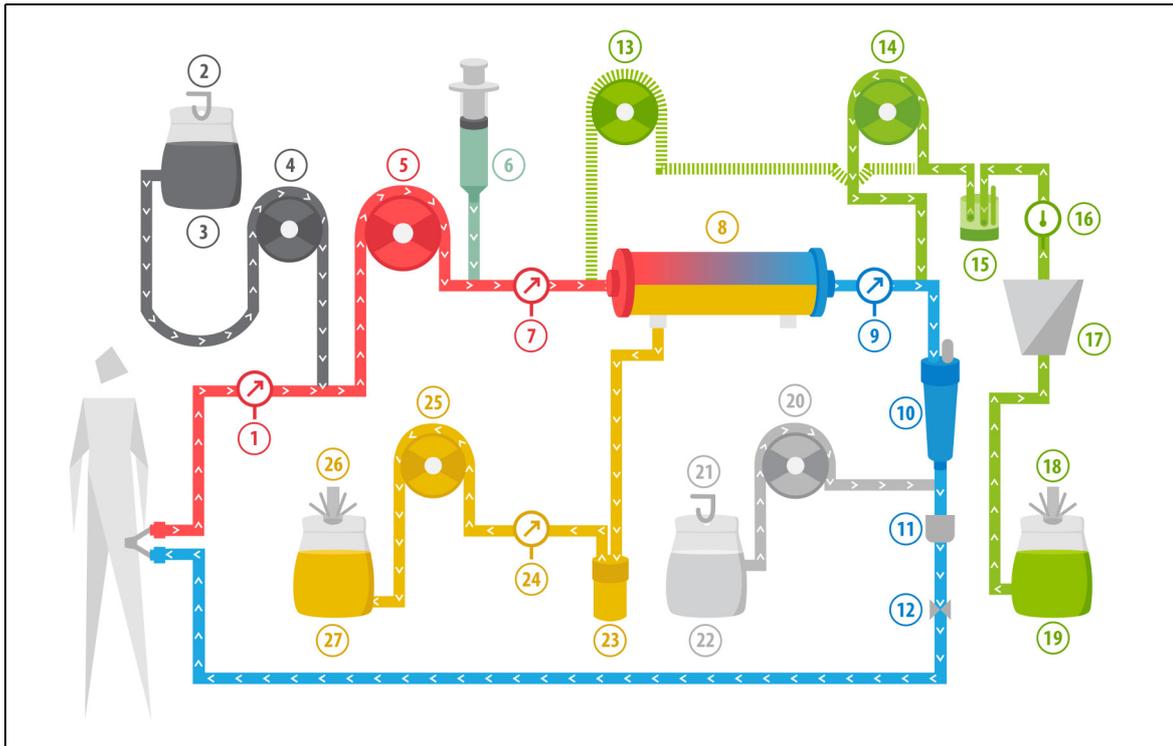


Abb. 210

Nr.	Komponente	Nr.	Komponente
1	Arterieller Druck	15	Automatische Entgasungseinheit
2	Citratwaage	16	Temperaturkontrolle
3	Citrat	17	Heizung
4	Citratpumpe	18	Substitutwaage
5	Blutpumpe	19	Gefrorenes Frischplasma oder Serumalbumin
6	Heparinpumpe	20	Calciumpumpe
7	Druck vor Filter	21	Calciumwaage
8	Filter	22	Calcium
9	Venöser Druck	23	Blutlecketektor
10	Luftfalle	24	Filtratdruck
11	Luftdetektor	25	Filtratpumpe
12	Venöse Klemme	26	Filtratwaage
13	Prädilutions-Substitutpumpe (läuft nicht)	27	Abfallplasma
14	Plasmapumpe		

5.11.5.3 Patientenparameter für TPE-Behandlungen

Für eine TPE-Behandlung ohne Antikoagulation mit Citrat werden die folgenden Patientenparameter eingegeben:

Parameter	Bereich		Einheit	Inkrement	
	Erwachsene	Geringes Volumen		Erwachsene	Geringes Volumen
Blutfluss Blutpumpe	30 bis 250	10 bis 200	ml/min	10 ml/min	2 ml/min
Dauer	0 bis 99:59	0 bis 99:59	h:min	10 min	10 min
Plasmafluss	0; 100 bis 3.000	0; 10 bis 1.200	ml/h	10 ml/h	10 ml/h
Plasmavolumen gesamt	0 bis 10.000	0 bis 10.000	ml	10 ml	10 ml
Behältergewicht	0; 30 bis 5.000	0; 30 bis 5.000	g	10 g	10 g
Heparinfluss	0 bis 15	0 bis 15	ml/h	0,1 ml/h	0,1 ml/h
Heparinbolus	0 bis 2,5	0 bis 2,5	ml	0,5 ml	0,5 ml
Temperatur	0 (aus) oder 35 bis 39	0 (aus) oder 35 bis 39	°C	0,5 °C	0,5 °C

Während TPE werden die folgenden Patientenparameter im Hauptbildschirm angezeigt:

- Arterieller Druck (mmHg)
- Venöser Druck (mmHg)
- TMP (mmHg)
- Druckabfall (mmHg)
- Blutfluss (ml/min)
- Antikoagulans gesamt (ml)
- Plasma gesamt (ml)
- Verbleibende Zeit (h:min)
- Beutelwechsel in (h:min)

Die folgenden Patientenparameter werden bei TPE auf dem Bildschirm *Weitere Informationen* angezeigt:

- Druck vor Filter (mmHg)
- Filtratdruck (mmHg)
- Temperatur (°C)
- Prädilution (ml)
- Postdilution (ml und l)
- Blutvolumen (l)
- Nächster Beutelwechsel in (h:min)
- Ultrafiltration Abweichung (ml)
- Filtrationsfraktion (%)
- Gesamtdauer (h:min)
- Citratdosis (mmol/l)
- Arterieller Druck (mmHg)
- Venöser Druck (mmHg)
- TMP (mmHg)
- Druckabfall (mmHg)
- BLD (%)

Für eine TPE-Behandlung mit Antikoagulation mit Citrat werden folgende Patientenparameter eingegeben:

Parameter	Bereich		Einheit	Inkrement	
	Erwachsene	Geringes Volumen		Erwachsene	Geringes Volumen
Blutfluss	30 bis 300	10 bis 200	ml/min	10 ml/min	2 ml/min
Citratfluss	0; 20 bis 650	0; 20 bis 650	ml/h	1 ml/h	1 ml/h
Calciumfluss	0; 2 bis 300	0; 2 bis 300	ml/h	von 2 bis 30 ml in Schritten von 0,2 ml/h von 30 bis 300 ml in Schritten von 1 ml/h	von 2 bis 30 ml in Schritten von 0,2 ml/h von 30 bis 300 ml in Schritten von 1 ml/h
Plasmavolumen gesamt	0 bis 10.000	0 bis 10.000	ml/h	10 ml/h	10 ml/h
Plasmafluss	0; 500 bis 3.000	0; 100 bis 1.200	ml	100 ml/h	10 ml/h
Behältergewicht	0; 30 bis 5.000	0; 30 bis 5.000	g	10 g	10 g
Temperatur	0 (aus) oder 35 bis 39	0 (aus) oder 35 bis 39	°C	0,5°C	0,5°C
Dauer	0 bis 99:59	0 bis 99:59	h	10 min	10 min
Heparinfluss	0 oder 0,5 bis 15	0 oder 0,5 bis 15	ml/h	0,1 ml/h	0,1 ml/h
Heparinbolus	0 bis 2,5	0 bis 2,5	ml	0,5 ml	0,5 ml

Während TPE mit Antikoagulation mit Citrat werden die folgenden Patientenparameter im Bildschirm *Weitere Informationen* angezeigt:

- Ultrafiltration Abweichung (ml)
- Filtrationsfraktion (%)
- Gesamtdauer (h:min)
- Citratdosis (mmol/l)
- Arterieller Druck (mmHg)
- Venöser Druck (mmHg)
- TMP (mmHg)
- Druckabfall (mmHg)
- BLD (%)
- Druck vor Filter (mmHg)
- Filtratdruck (mmHg)
- Temperatur (°C)
- Plasmavolumen (ml und l)
- Postdilutionsvolumen (ml und l)
- Citrat gesamt (ml)
- Calcium gesamt (ml)
- Nächster Beutelwechsel in (h:min)



Option Filtrationsziel: Die Behandlung wird fortgesetzt, bis die Filtration dem programmierten Plasmavolumen entspricht (entferntes Plasma + Citrat + Calcium). Möglicherweise muss die Behandlung fortgesetzt werden, um das vollständige Plasmavolumen auszutauschen.

Option Substitutionsziel: Die Behandlung wird fortgesetzt, bis das Plasma vollständig ausgetauscht wurde. Der Filtratbeutel enthält das vollständige ausgetauschte Plasma einschließlich Citrat- und Calciuminfusionen.



Treten *Ziel erreicht Zeit* oder *Therapieziel erreicht* auf, werden alle Behandlungspumpen (Postdilutions- und Filtratpumpen) und die Calciumpumpe angehalten. Die Blut- und Citratpumpen laufen mit der programmierten Geschwindigkeit weiter, bis die maximale Gabe von 50 ml Citrat erreicht wurde. Nach Abgabe von 50 ml Citrat werden die Blut- und Citratpumpe angehalten. Das zu dieser Zeit injizierte Citratvolumen wird nicht aus dem Patienten entfernt.

5.11.5.4 Beutelwechsel

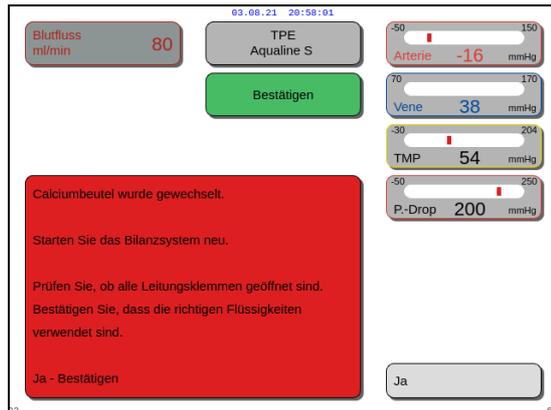


Abb. 211

Verwendung von Aqualine S oder Aqualine S RCA:

Schritt 1: Wechseln Sie ggf. den Beutel.

- ▶ Das Fenster *Bestätigen* wird geöffnet.

Schritt 2: Prüfen Sie, ob alle Leitungen offen sind, ohne Klemmen, und ob die richtigen Lösungen verwendet werden.

Dadurch werden Gerinnungsstörungen, Elektrolytstörungen und Hyper- oder Hypovolämie vermieden.

Schritt 3: *Ja* auswählen, um die Änderung zu bestätigen.

- ▶ Das Bestätigungsfenster wird geschlossen.
- ▶ Der Verlauf der Behandlung wird nicht beeinträchtigt.

5.11.6 Hämoperfusion (Blutentgiftung)

Bei der Hämoperfusion wird das Blut im extrakorporalen Kreislauf durch eine Hämoperfusionskartusche geleitet.

Hämoperfusion dient zur Entfernung toxischer Substanzen aus dem Blut mithilfe einer Hämoperfusionskartusche.

Die Clearance beruht auf dem Prinzip der Adsorption. Substitute kommen bei dieser Behandlungsart nicht zum Einsatz und es wird kein Filtrat erzeugt.



Bei der Hämoperfusion darf keine Antikoagulation mit Citrat vorgenommen werden.



Der Gebrauch falscher Einwegartikel kann eine Gefahr für den Patienten bedeuten.

⇒ Bei einer Hämoperfusionsbehandlung stets eine Hämoperfusionskartusche verwenden.

⇒ Für alle Einwegartikel, die von der NIKKISO Europe GmbH zugelassen und validiert sind (z. B. Hämoperfusionskartuschen und Schlauchsets), beachten Sie bitte die Gebrauchsanweisung des jeweiligen Herstellers.

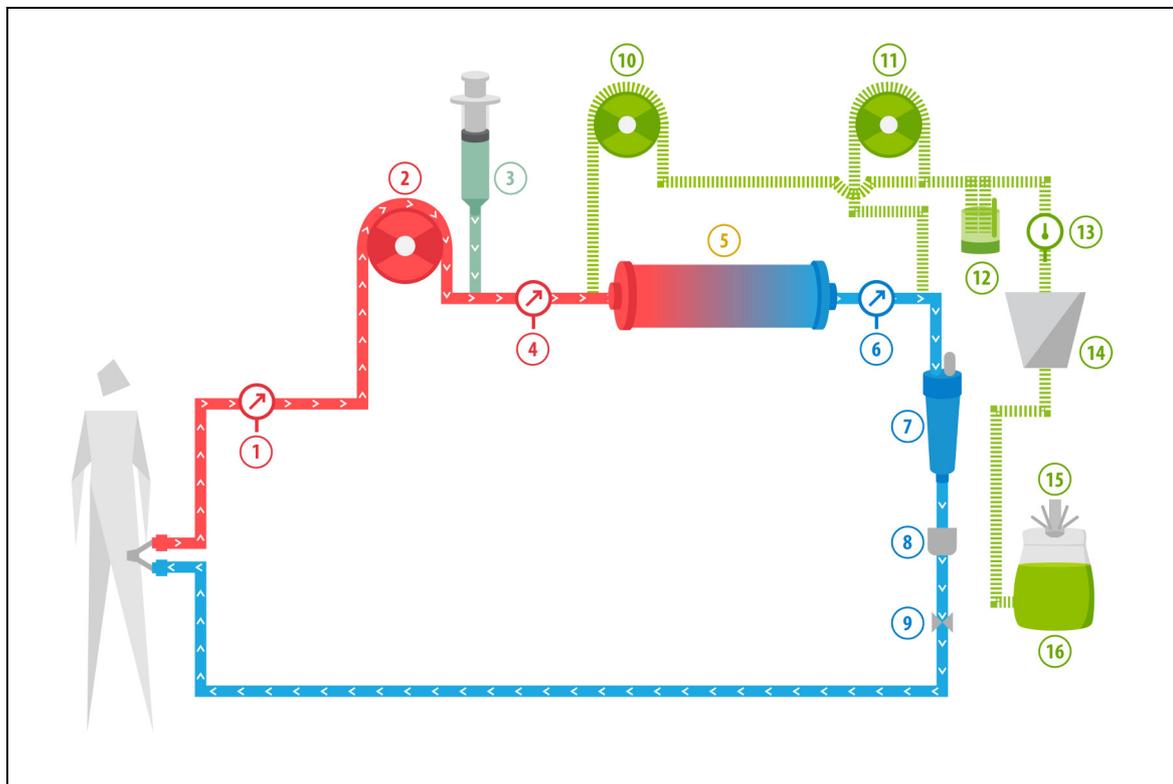


Abb. 212

Nr.	Komponente	Nr.	Komponente
1	Arterieller Druck	9	Venöse Klemme
2	Blutpumpe	10	Prädilutions-Substitutpumpe (läuft nicht)
3	Heparinpumpe	11	Postdilutions-Substitutpumpe (läuft nicht)
4	Druck vor Filter	12	Automatische Entgasungseinheit
5	Kartusche	13	Temperaturkontrolle

Nr.	Komponente	Nr.	Komponente
6	Venöser Druck	14	Heizung
7	Luftfalle	15	Substitutwaage
8	Luftdetektor	16	Spüllösung

- Bei der Hämoperfusion wird das Blut durch eine Hämoperfusionskartusche gepumpt.
- Bestimmte Substanzen (z. B. Toxine) werden adsorbiert und das gereinigte Blut wird an den Patienten reinfundiert.
- Es kommt nur die Blutpumpe zum Einsatz.



Die Hämoperfusion kann bei ausgewählter Antikoagulation mit Citrat nicht verwendet werden.

Die einzugebenden Patientenparameter für eine Hämoperfusionsbehandlung sind:

Parameter	Bereich		Einheit	Inkrement	
	Erwachsene	Geringes Volumen		Erwachsene	Geringes Volumen
Blutfluss Blutpumpe	30 bis 450	10 bis 200	ml/min	10 ml/min	2 ml/min
Dauer	0 bis 99:59	0 bis 99:59	h:min	10 min	10 min
Heparinfluss	0 bis 15	0 bis 15	ml/h	0,1 ml/h	0,1 ml/h
Heparinbolus	0 bis 2,5	0 bis 2,5	ml	0,5 ml	0,5 ml

Die folgenden Patientenparameter werden bei der Hämoperfusion auf dem Hauptbildschirm angezeigt:

- Arterieller Druck (mmHg)
- Venöser Druck (mmHg)
- TMP (mmHg)
- Blutfluss (ml/min)
- Antikoagulans gesamt (ml)
- Druckabfall (mmHg)
- Verbleibende Zeit (h:min)
- Beutelwechsel in (h:min)

Die folgenden Patientenparameter werden bei der Hämoperfusion auf dem Bildschirm *Weitere Informationen* angezeigt:

- Druck vor Filter (mmHg)
- Filtratdruck (mmHg)
- Temperatur (°C)
- Prädilution (ml)
- Postdilution (ml)
- Blutvolumen (l)
- Nächster Beutelwechsel in (h:min)
- Ultrafiltration Abweichung (ml)
- Filtrationsfraktion (%)
- Gesamtdauer (h:min)
- Citratdosis (mmol/l)
- Arterieller Druck (mmHg)
- Venöser Druck (mmHg)
- TMP (mmHg)
- Druckabfall (mmHg)
- BLD (%)



Der bei der Hämoperfusionstherapie angezeigte TMP-Wert ist nicht der Transmembrandruck. Es ist der Druck in der Kartusche. Das Hämoperfusionsprinzip beruht auf Adsorption. Die Kartusche verfügt nicht über eine Membran. TMP existiert bei der Hämoperfusionsbehandlung nicht.

6 Alarme und Meldungen

6.1 Beschreibung des Alarmsystems

Bei einem Alarm oder Systemfehler:

- Optische und akustische Signale werden ausgegeben. Akustische Signale können für 2 Minuten durch Drücken der Taste *Ton aus* (Ton unterbrochen)  abgestellt werden. Wenn der Fehler nicht innerhalb von 2 Minuten korrigiert wird, ertönt das akustische Signal erneut. Tritt während der Stummschaltungsdauer ein anderer Alarm oder Systemfehler auf, wird sofort ein akustisches Signal ausgegeben.
- Die entsprechende Statusleuchte in der Betriebsstatusanzeige (rot oder gelb) leuchtet auf.
- Der Hauptbildschirm wird angezeigt (außer im Programmiermodus).
- Die Ursache des Alarms bzw. Systemfehlers wird in einem Fenster am Bildschirm angezeigt. Bei Mehrfachalarmen wird der Alarm mit der höchsten Priorität zuerst angezeigt.
- Die Funktion *Hilfe* blendet weitere Angaben über die Meldung am Bildschirm ein. Bei Mehrfachalarmen enthält der Bildschirm *Hilfe* lediglich Angaben zu dem Alarm mit der höchsten Priorität.

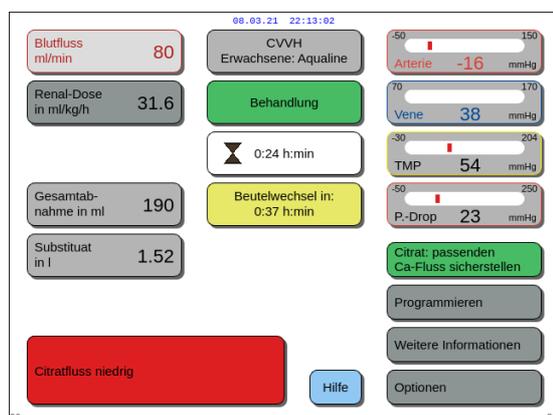


Abb. 213

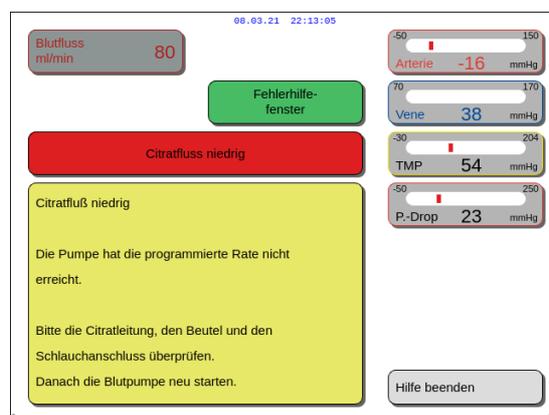


Abb. 214

- Nach Beheben der Alarmursache kann die Behandlung durch Drücken der Taste *Behandlung*  oder der Taste *Blutpumpe*  fortgesetzt werden. Weitere Informationen siehe Kapitel 6.2 *Alarme, Meldungen, Systemfehler und Möglichkeiten zur Behebung* (Seite 6-5).

Bei einer Meldung:

- Optische und akustische Signale werden ausgegeben.
- Die entsprechenden Statusleuchten in der Betriebsstatusanzeige leuchten auf.
- Der Hauptbildschirm wird angezeigt.
- Die Ursache der Meldung wird in einem Fenster am Bildschirm angezeigt.
- Die Funktion *Hilfe* blendet weitere Angaben über die Meldung am Bildschirm ein.



Sollte ein nicht behebbarer Alarm, eine nicht behebbare Störung oder ein Defekt des Aquarius-Systems eine kontrollierte Blutrückführung verhindern, kann das Blut dem Patienten manuell zurückgeführt werden. Aquarius enthält eine manuelle Blutpumpenkurbel zum Drehen des Blutpumpenrotors. Das Aquarius-System stellt kein lebenserhaltendes System dar, nach Austausch des Gerätes kann eine gewählte Behandlung fortgesetzt werden.

6.1.1 Klassifizierung der Alarme

Alarme, Systemfehler und Meldungen werden gemäß ihrer Priorität klassifiziert.

Priorität	Alarme/Systemfehler/Meldungen
Hohe Priorität	Systemfehler, Alarm <i>Luft erkannt</i> , Alarm <i>Venöser Druck niedrig</i> , <i>Blutpumpe aus</i>
Mittlere Priorität	Alle Alarme mit Ausnahme von Alarmen mit hoher Priorität
Niedrige Priorität	Alle Meldungen

Systemfehler sind technische Alarme, alle anderen Alarme haben eine körperliche Ursache, Meldungen sind Benachrichtigungen für den Bediener.

6.1.2 Alarme mit Bezug auf den Blutkreislauf

Bei einem Blutkreislauf-Alarm:

- Optische und akustische Signale werden ausgegeben.
- Alle Pumpen stoppen.
- Die LEDs der Tasten *Blutpumpe*  und *Behandlung*  blinken.
- Die venöse Klemme schließt, wenn Luft oder Mikroschaum entdeckt wird oder der venöse Druck unter den unteren Grenzwert sinkt.



Wenn ein Alarm aufgrund eines Fehlers im Filtrat- oder Dialysatkreislauf ausgegeben wird, wird die Calciumpumpe angehalten. Die Blutpumpe und die Citratpumpe laufen weiter, bis eine Höchstmenge von 50 ml Citrat infundiert ist, dann stoppen beiden Pumpen.

So setzen Sie einen Blutkreislauf-Alarm zurück:

Schritt 1: Die Alarmursache beseitigen.

Schritt 2: Drücken Sie die Tasten *Blutpumpe*  und *Behandlung* , um die Behandlung fortzusetzen.

Einstellung des Grenzwertes:

Alle Grenzwerte in Aquarius sind voreingestellt und können nicht vom Benutzer geändert werden. Nach einem Stromausfall oder einer kurzzeitigen Spannungsabsenkung bleiben die Alarmvoreinstellungen unverändert.

6.1.3 Aquarius-Substituut-Heizung

Das Aquarius-System hat ein integriertes Heizsystem, mit dem das Substituut vor der Rückführung an den Patienten gewärmt werden kann.

Wenn die Behandlungspumpen länger als 15 Sekunden stoppen und die Plattentemperatur über 43 °C beträgt, kann die Flüssigkeitstemperatur in der Heizspirale ansteigen. In diesem Fall startet das Aquarius-System das Abkühlen der Heizung: Die Plattentemperatur wird auf die programmierte Temperatur reduziert und eine gelbe Meldung auf dem Bildschirm zeigt *Heizung kühlt ab* an.

Das Abkühlen der Heizung kann bis zu 10 Minuten dauern. Wenn die Temperatur der Heizplatte weniger als 42 °C beträgt, wird die Meldung *Heizung kühlt ab* ausgeblendet und die Behandlung wird automatisch fortgesetzt. Ging der Meldung *Heizung kühlt ab* ein Bilanzalarm voraus, so wird das Flüssigkeitsverlustmanagement aktiviert.

Abkühlen der Heizung: Die Behandlung wird so lange unterbrochen, bis eine sichere Temperatur erreicht ist (unter 42 °C). Die Substituatpumpen laufen mit langsamer Geschwindigkeit, um die Kühlung zu unterstützen (Ausnahme: Während des Ausgleichs der Gesamtabnahme sind die Substituatpumpen nicht in Betrieb).

Falls der Temperaturwert auf dem Bildschirm *Weitere Informationen* 40 °C und/oder die Temperatur der Heizplatte 57 °C übersteigt, wird ein roter Alarm *Temperatur hoch* ausgegeben. Die Flüssigkeitspumpen stoppen, bis die auf dem Bildschirm *Weitere Informationen* angezeigte Temperatur unter 40 °C und die Temperatur der Heizplatte unter 57 °C liegt. Während dieser Abkühlungszeit bleibt das rote Alarmfenster *Temperatur hoch* auf dem Bildschirm.

Wenn die Meldung *Temperatur hoch* ausgeblendet wird, werden die Behandlungspumpen automatisch neu gestartet.

6.1.4 Alarme im Flüssigkeitskreislauf (Filtrat, Substituat, Dialysat) - Bilanz

Bei einem Bilanzalarm:

- Optische und akustische Signale werden ausgegeben.
- Die Filtrat-, Prä- und Postdilutionspumpen stoppen.
- Die LED der Taste *Behandlung*  blinkt.

Sofern Antikoagulation mit Citrat verwendet wird:

- Die Calciumpumpe stoppt.
- Die Blutpumpe und die Citratpumpe laufen mit ihren relevanten Flussraten weiter, bis eine Höchstmenge von 50 ml Citrat infundiert wurde. Die Flussraten sind spezifisch für die Aktivierung der Blutpumpen- und Citratpumpen-Links.
- Die Filtrationspumpe läuft mit der gleichen Flussrate wie die Citratpumpe. Wenn die UF-Abweichung negativ ist, stoppt die Filtrationspumpe.



Wenn ein roter Alarm *Temperatur hoch* oder *Bilanzalarm* und im Anschluss ein gelber Hinweis *Heizung kühlt ab* angezeigt wird, wird die Geschwindigkeit der Citratpumpe gesenkt und die Calciumpumpe wird gestoppt. Dies führt dazu, dass Citrat ohne Calcium infundiert wird, während die Meldung *Heizung kühlt ab* angezeigt wird. Die Geschwindigkeit der Filtrationspumpe wird automatisch auf Null gesetzt, wenn die UF-Abweichung negativ ist.

So setzen Sie einen Alarm im Flüssigkeitskreislauf zurück:

Schritt 1: Die Alarmursache beseitigen.

Schritt 2: Drücken Sie die Taste *Behandlung* , um die Behandlung fortzusetzen.

6.1.5 Total Fluid Loss (TFL) Management/Management der Gesamtabnahme

Die Behandlungspumpen laufen, bis sie das programmierte Ultrafiltrationsvolumen (oder Flüssigkeitsverlustvolumen) erreicht haben. Die Bilanzwaagen messen die Differenz zwischen dem Substituatvolumen und dem Filtratvolumen, woraus sich das Ultrafiltrationsvolumen ergibt. Ein Bilanzalarm tritt auf, wenn eine Differenz von 50 g bei Erwachsenen (20 g bei geringem Volumen) zwischen dem programmierten Ultrafiltrationsvolumen und dem tatsächlichen Ultrafiltrationsvolumen erkannt wird. Wenn die Pumpen durch Drücken der Taste *Behandlung* wieder in Gang gesetzt werden, werden die Volumenabweichungen vom System automatisch ausgeglichen. Diese Funktion bezeichnet man als Management der Gesamtabnahme.

Tritt ein Bilanzalarm auf, so zeigt ein gelbes Feld die Anzahl der ermittelten Bilanzalarme in einem Zeitraum von 20 Minuten an. Werden innerhalb von 20 Minuten mehr als fünf Bilanzalarme gezählt, so erscheint ein rotes Feld, das den Bediener darüber informiert, dass die Behandlung abgebrochen wurde. Nur die Blutpumpe läuft

weiter. An dieser Stelle auf *Weiter* drücken, um zum Modus *Ablegen* zu gelangen. Die Anweisungen in Kapitel 5.9 (Seite 5-71) befolgen.

Der Bilanzalarm-Zähler wird erst dann auf Null zurückgesetzt, wenn das Aquarius-System 20 Minuten ohne Anhalten der Pumpen gelaufen ist. Bei einem Alarm, der zum Anhalten des Bilanzsystems führt, oder beim manuellen Anhalten des Bilanzsystems durch den Bediener wird die 20-minütige Phase von vorne begonnen.

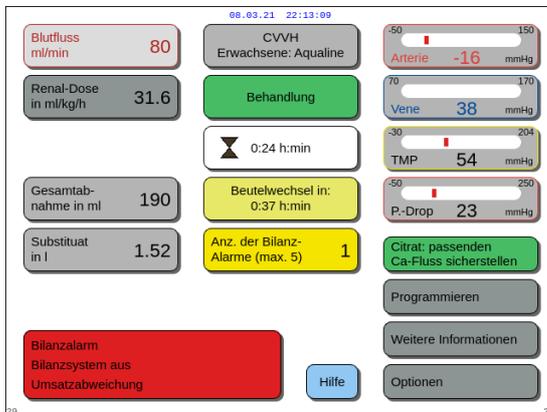


Abb. 215

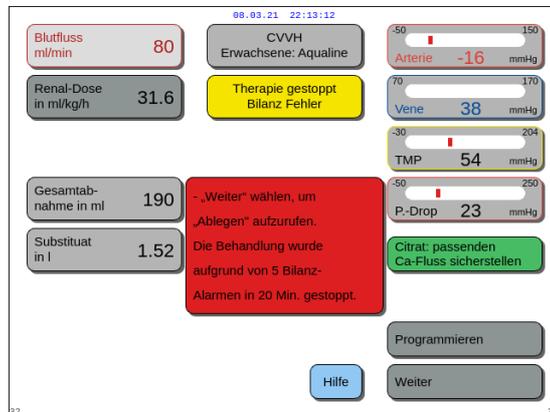


Abb. 216

Der Ausgleich der Gesamtabnahme kann verzögert sein, wenn die Meldung *Heizung kühlt ab* angezeigt wird. Sobald die Meldung *Heizung kühlt ab* nicht mehr angezeigt wird, wird die Differenz der Bilanzalarmflüssigkeit automatisch vom System ausgeglichen.



Bei einer Abweichung des Gewichts um mehr als ± 120 g besteht das Risiko einer Hyper- oder Hypovolämie.

Wenn die Gewichtsabweichungen einen Bilanzalarm auslösen, der Zählwert jedoch nicht ansteigt, wird die UF-Abweichung auf den Wert zurückgesetzt, der vor der Abweichung angezeigt wurde. Die Gewichtsabweichung wird nicht durch einen Neustart der Behandlung ausgeglichen, weil keine Flüssigkeitsabweichung beim Patienten stattgefunden hat.

- ⇒ Das Bilanzsystem immer anhalten, wenn während der Behandlung ein Beutel an die Waage gehängt bzw. von der Waage entfernt wird.
- ⇒ Alle Flüssigkeitsleckagen umgehend beheben.
- ⇒ Das Aquarius-System bei aktivem Bilanzsystem nicht bewegen.

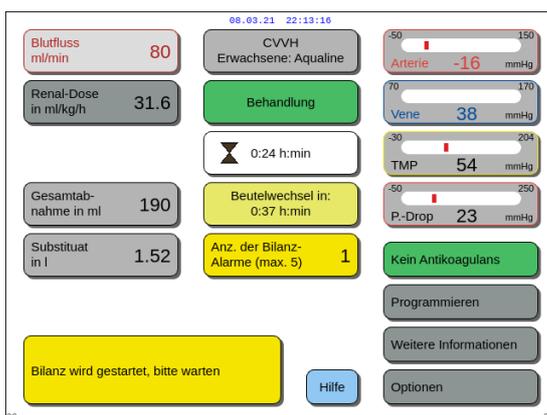


Abb. 217

HINWEIS

Während des Ausgleichs der Gesamtabnahme wird die Meldung *Bilanz wird gestartet, bitte warten* angezeigt.

6.1.6 Alarme des Citrat/Calcium-Kreislaufs

Im Falle einer Alarmmeldung des Citrat/Calcium-Kreislaufs bei Verwendung von Antikoagulation mit Citrat:

- Optische und akustische Signale werden ausgegeben.
- Die Behandlungspumpen und die Calciumpumpe stoppen.

Bei Alarmen, mit Ausnahme der Alarme *Citrat Pumpenfehler*, *Citrat Umsatzfehler*, *Klemme an Citratleitung* und *Citratbeutel fehlt*:

- Die LED der Taste *Blutpumpe*  und der Taste *Behandlung*  blinkt.
- Die Blut-, Behandlungs- und Citratpumpen stoppen.

Bei dem Alarm *Citratbeutelwechsel*:

- 20 Sekunden, bevor der Alarm *Citratbeutelwechsel* auftritt, stoppen die Bilanzpumpen und die Calciumpumpe. Wenn der Alarm auftritt, stoppen auch die Blut- und Citratpumpen.
- Die LEDs der Taste *Behandlung*  und der Taste *Blutpumpe*  blinken.

Um einen Alarm des Citrat-/Calciumkreislaufs zurückzusetzen:

Schritt 1: Die Alarmursache beseitigen.

Schritt 2: Die Taste *Blutpumpe*  drücken, um die Behandlung fortzusetzen.

6.1.7 Programm zum Anhalten der Blutpumpe

Bei Verwendung der Antikoagulation mit Citrat laufen die Blut- und Citratpumpen weiter, bis das Höchstvolumen von 50 ml Citrat infundiert ist. Nach Abgabe von 50 ml Citrat werden die Blut- und Citratpumpe angehalten. Das injizierte Citratvolumen wird nach dem Neustart der Behandlungspumpen entfernt.

6.2 Alarme, Meldungen, Systemfehler und Möglichkeiten zur Behebung

6.2.1 Alarme

Wenn das Aquarius-System während des Systemtests oder im Betrieb einen Zustand außerhalb der Normalwerte erkennt oder die Parameter die jeweiligen Grenzwerte über- oder unterschreiten, wird eine Alarmmeldung ausgegeben und das Aquarius-System schaltet in den Sicherheitsmodus. Der Alarm wird von einem akustischen Signal begleitet. Bitte beachten Sie, dass die Blutpumpe bei einigen Alarmen manuell neu gestartet werden muss.

Alle Alarme lösen die definierte Alarmreaktion auf dem Aquarius-System aus. Ein Alarm kann nicht durch einen Alarm höherer Priorität unterdrückt werden. Auf dem Bildschirm wird die Beschreibung der Alarmursache für die Alarme mit der höchsten Priorität angezeigt. Es können maximal vier Begründungen für Alarme gleichzeitig auf dem Bildschirm angezeigt werden.



Nicht wiederholt den Alarm ausschalten und die Behandlung neu starten, ohne vorher die Ursache des Alarms identifiziert und behoben zu haben.

Alarmverzögerungszeiten setzen sich aus der maximalen Alarmbedingung und der verzögerten Zeit, mit der ein Alarmsignal erzeugt wird, zusammen. Die verzögerte Zeit, mit der ein Alarmsignal erzeugt wird, kann maximal 3 s betragen, sodass die angegebenen Alarmzeiten in einem Bereich von +0/-3 s variieren. Die mittlere Alarmverzögerungszeit wird aus der angegebenen maximalen Alarmverzögerungszeit minus 0,5 s berechnet. Das Aquarius-System verzögert nicht die Alarmbedingung.

* G (gesperrt) – Der Alarm kann NICHT zurückgesetzt werden, wenn eine Alarmbedingung nicht mehr vorhanden ist

** NG (nicht gesperrt) – Der Alarm kann zurückgesetzt werden, wenn eine Alarmbedingung nicht mehr vorhanden ist

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Arterieller Druck hoch	68	≤5 s	NG	<ul style="list-style-type: none"> • Der arterielle Druck hat den oberen Grenzwert überschritten. • Gerinnungsbildung in der venösen Tropfkammer. • Problem mit dem Katheter. • Leitungen sind abgeknickt. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Das Aqualine-Schlauchset austauschen. ⇒ Die Lage des arteriellen Anschlusses am Patienten prüfen. ⇒ Die arterielle Leitung auf Knicke und Blockierungen prüfen, inklusive Drucksensor und Vorfiltersensoren. ⇒ Die Taste <i>Blutpumpe</i> drücken, um die Behandlung fortzusetzen.
Arterieller Druck niedrig	67	≤5 s	NG	<ul style="list-style-type: none"> • Der arterielle Druck hat den unteren Grenzwert unterschritten. • Katheter ist nicht in der richtigen Position. • Problem mit dem Katheter. • Leitungen sind abgeknickt. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Blutfluss prüfen. <p>HINWEIS Ist der Blutfluss verändert, die Filtrationsfraktion im Bildschirm <i>Weitere Informationen</i> prüfen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Lage des Katheters und den Patientenzugang prüfen. ⇒ Katheter neu spülen oder austauschen. ⇒ Die arterielle Leitung auf Knicke und Blockierungen prüfen, inklusive Drucksensor und Vorfiltersensoren.
Bilanzalarm Substituatleitung prüfen oder Bilanzalarm Filtratleitung prüfen	70 99 70 100	≤20 s	G	<p>Wenn der <i>Bilanzalarm</i> gezählt wird (siehe Alarmzähler im gelben Feld im Hauptbildschirm) bedeutet dies:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dass die Flüssigkeitsbilanz des Patienten für mehr als 15 s um mehr als 50 g (bei der Behandlung eines Erwachsenen) oder um mehr als 20 g (bei der Behandlung mit geringem Volumen) abweicht. Die Abweichung beträgt weniger als 120 g. • Dass die Abweichung während des Ausgleichs der Gesamtabnahme nicht ausgeglichen werden konnte. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wenn der <i>Bilanzalarm</i> gezählt wird, sicherstellen: <ul style="list-style-type: none"> - Dass alle Klemmen geöffnet sind. - Dass die Leitungen und Beutel frei hängen. - Dass die Leitungen nicht abgeknickt oder verstopft sind. - Dass die Beutel richtig angeschlossen sind. - Dass Beutel und Leitungen nicht auf dem Gestell aufliegen. 2. Die Bilanzpumpen durch Drücken der Taste <i>Behandlung</i> erneut starten.

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Bilanzalarm Substituatleitung prüfen oder Bilanzalarm Filtratleitung prüfen (Fortsetzung)				Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> • Flüssigkeitsleitungen/Verteilerset geknickt oder abgeklemmt. • Anschluss im Flüssigkeitsbeutel nicht aufgebrochen. • Die Beutel schwingen an der Waage und berühren das Gestell des Aquarius-Geräts. • Wenn mehrere Beutel an der Waage hängen, die Beutel sich gegenseitig berühren oder die Schlauchleitungen auf dem Gestell aufliegen, kann es passieren, dass die Position der Beutel sich während des Entleerungsvorgangs ändert, was zu einer vorübergehenden Gewichtsveränderung an der Waage führt. • Die Schlauchleitungen werden vom Gestell unterstützt oder liegen auf ihm auf. • Flüssigkeit tritt aus oder ein Beutel wurde von der Waage genommen. • Die Filtrat- oder Substituatbeutel wurden bei aktivem Bilanzsystem berührt. • Ein Beutel wurde hinzugefügt oder entfernt, ohne das Bilanzsystem zu stoppen. • Das Aquarius-System wurde bei aktivem Bilanzsystem bewegt. 	
				Wenn der <i>Bilanzalarm</i> nicht gezählt wird (siehe Alarmzähler im gelben Feld im Hauptbildschirm) bedeutet dies: <ul style="list-style-type: none"> • Die Flüssigkeitsbilanz des Patienten weicht für mehr als 15 Sekunden um mehr als 120 g ab. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wenn der <i>Bilanzalarm</i> nicht gezählt wird, sicherstellen: <ul style="list-style-type: none"> - Dass alle Beutel an der Waage hängen. - Dass alle Beutel frei hängen und sich nicht bewegen. 2. Die Bilanzpumpen durch Drücken der Taste <i>Behandlung</i> erneut starten.

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Bilanzalarm Substituatleitung prüfen oder Bilanzalarm Filtratleitung prüfen (Fortsetzung)				Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Beutel schwingen an der Waage und berühren das Gestell des Aquarius-Systems. • Wenn mehrere Beutel an der Waage hängen, die Beutel sich gegenseitig berühren oder die Schlauchleitungen auf dem Gestell aufliegen, kann es passieren, dass die Position der Beutel sich während des Entleerungsvorgangs ändert, was zu einer vorübergehenden Gewichtsveränderung an der Waage führt. • Ein Beutel wurde von der Waage entfernt. • Ein Beutel wurde hinzugefügt oder entfernt, ohne das Bilanzsystem zu stoppen. • Das Aquarius-System wurde bei aktivem Bilanzsystem bewegt. 	
Bilanzsystem aus	84	≤ 305 s	G	Das Bilanzsystem war 5 Minuten lang ausgeschaltet. Alle Flüssigkeitspumpen wurden gestoppt.	⇒ Ursache beheben und Bilanzsystem wieder einschalten.
Blut auf Gerinnung prüfen	104	≤ 5 s	G	Die Blutpumpe wird für mehr als 5 Minuten ausgeschaltet.	Gefahr der Blutgerinnung im extrakorporalen Kreislauf. ⇒ Überprüfen Sie die Leitung auf Gerinnung.
Blut auf Gerinnung prüfen und Filter und Set austauschen	104 110	≤ 5 s	G	Die Blutpumpe wird für mehr als 15 Minuten ausgeschaltet.	⇒ Überprüfen Sie die Leitung auf Gerinnung. Wenn keine Gerinnung festgestellt wurde: <ol style="list-style-type: none"> 1. Den Alarm durch Drücken der Taste <i>Blutpumpe</i> beheben. 2. Starten Sie die Blutpumpe neu. Im Falle einer Gerinnung: <ol style="list-style-type: none"> 1. Behandlung beenden. 2. Patienten trennen. 3. Zum Fortsetzen eine neue Behandlung mit einem neuen Filter und einem neuen Schlauchset starten.

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Blutfluss Fehlfunktion	89	≤10 s Drehrichtung ≤35 s Flussabweichung ≤65 s Blutpumpe dreht sich nicht	G	Die Drehzahl der Blutpumpe über- oder unterschreitet den Grenzwert um ±5 %.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Blutfluss prüfen. ⇒ Leitungen der Blutpumpe prüfen. ⇒ Schlauchset auf Verengungen prüfen.
Blutleck	69	≤10 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • Filtrat/Plasma enthält Blut. • Filtermembran beschädigt/gerissen. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Behandlung abbrechen. 2. Kreislauf austauschen.
				<ul style="list-style-type: none"> • Die BLD-Kammer wurde während der Behandlung aus ihrem Gehäuse entnommen. • Keine Flüssigkeit in BLD-Kammer. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ BLD-Kammer neu positionieren. ⇒ <i>Spülen wiederholen</i> aufrufen und Ultrafiltratleitung wählen.
				<ul style="list-style-type: none"> • Staub auf dem Gehäusespiegel. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spiegel entnehmen. 2. Spiegel reinigen und an der gleichen Position wieder einsetzen.
Blutpumpe aus	83	≤65 s	G	Die Blutpumpe läuft seit 1 Minute nicht mehr.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Drücken Sie die Taste <i>Blutpumpe</i> , um die Blutpumpe wieder einzuschalten.
Calciumbeutel fehlt	107/ 169	≤15 s	G	An der Calciumwaage hängt kein Beutel.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hängen Sie einen Beutel Calciumlösung an die Calciumwaage. 2. Die Taste <i>Blutpumpe</i>  drücken, um die Behandlung fortzusetzen.
Calciumbeutelwechsel	171	≤15 s	G	Der Calciumbeutel ist leer.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Warten, bis die Blutpumpe stoppt. 2. Leeren Beutel durch neuen Beutel mit Calciumlösung auswechseln.

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Calciumfluss hoch	162	Abhängig vom Fluss: von 60 s bis 3330 s	G	<ul style="list-style-type: none"> Der vom Bediener eingegebene Calciumwert wird bei der Bilanz um mehr als 5 % überschritten. 	<ol style="list-style-type: none"> Die Anzahl der Substituat- und Filtratbeutel pro Waage verringern. Die Blutpumpe neu starten und die Behandlung fortsetzen. Den Blutcalciumspiegel des Patienten überprüfen (siehe Kapitel 2.4 (Seite 2-2)) und ggf. den Calciumfluss senken oder erhöhen.
				<ul style="list-style-type: none"> Die Calciumpumpe läuft zu schnell. 	<ol style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass der Calciumbeutel sich nicht bewegt. Die Blutpumpe neu starten und die Behandlung fortsetzen. Den Blutcalciumspiegel des Patienten überprüfen (siehe Kapitel 2.4 (Seite 2-2)) und ggf. den Calciumfluss senken oder erhöhen.
				<ul style="list-style-type: none"> Der Durchmesser des Pumpensegments liegt außerhalb des Toleranzbereichs. 	<p>⇒ Behandlung anhalten und Leitungen austauschen, wenn der Alarm wiederholt auftritt. Systemischen Calciumspiegel des Patienten überprüfen.</p>
				<ul style="list-style-type: none"> Der Calciumbeutel berührt einen anderen Beutel oder eine Verbindungsleitung. 	<ol style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass sich der Calciumbeutel nicht bewegt, z. B. nach einem Beutelwechsel. Sicherstellen, dass der Calciumbeutel keinen anderen Beutel oder keine Leitungsverkleidung berührt. Die Blutpumpe neu starten und die Behandlung fortsetzen. Den Blutcalciumspiegel des Patienten überprüfen (siehe Kapitel 2.4 (Seite 2-2)) und ggf. den Calciumfluss senken oder erhöhen.

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Calciumfluss niedrig	173	Abhängig vom Fluss: von 60 s bis 3330 s	G	<ul style="list-style-type: none"> Die Bilanz weicht von den vom Bediener eingegebenen Calciumwerten um 5 % ab. 	<ol style="list-style-type: none"> Die Anzahl der Substituat- und Filtratbeutel pro Waage verringern. Die Blutpumpe neu starten und die Behandlung fortsetzen. Den Blutcalciumspiegel des Patienten überprüfen (siehe Kapitel 2.4 (Seite 2-2)) und ggf. den Calciumfluss senken oder erhöhen.
				<ul style="list-style-type: none"> Das Calcium-Pumpensegment wurde nicht ordnungsgemäß bzw. gar nicht in die Calciumpumpe eingelegt. 	<ol style="list-style-type: none"> Calcium-Pumpensegment des Schlauchsets auf ordnungsgemäße Installation überprüfen. Die Blutpumpe neu starten und die Behandlung fortsetzen. Den Blutcalciumspiegel des Patienten überprüfen (siehe Kapitel 2.4 (Seite 2-2)) und ggf. den Calciumfluss senken oder erhöhen.
				<ul style="list-style-type: none"> Das Calcium-Pumpensegment wurde nicht ordnungsgemäß befüllt. 	<ol style="list-style-type: none"> Überprüfen, ob das Calciumschlauchset, einschließlich Aqualine-Anschluss, durch geschlossene Klemmen oder Knicke blockiert ist. Anschluss von Calciumleitung und Calciumbeutel überprüfen. Anschluss von Calciumleitung und Aqualine-Schlauchset überprüfen. Die Blutpumpe neu starten und die Behandlung fortsetzen. Den Blutcalciumspiegel des Patienten überprüfen (siehe Kapitel 2.4 (Seite 2-2)) und ggf. den Calciumfluss senken oder erhöhen.
				<ul style="list-style-type: none"> Der Durchmesser des Pumpensegments liegt außerhalb des Toleranzbereichs. 	<p>⇒ Behandlung anhalten und Leitungen austauschen, wenn der Alarm wiederholt auftritt. Systemischen Calciumspiegel des Patienten überprüfen.</p>

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Calciumfluss niedrig (Fortsetzung)				<ul style="list-style-type: none"> Der Calciumbeutel berührt einen anderen Beutel oder eine Verbindungsleitung. 	<ol style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass sich der Calciumbeutel nicht bewegt, z. B. nach einem Beutelwechsel. Sicherstellen, dass der Calciumbeutel keinen anderen Beutel oder keine Leitungsverkleidung berührt. Die Blutpumpe neu starten und die Behandlung fortsetzen. Den Blutcalciumspiegel des Patienten überprüfen (siehe Kapitel 2.4 (Seite 2-2)) und ggf. den Calciumfluss senken oder erhöhen.
Citratbeutel fehlt	106/ 168	≤15 s	G	An der Citratwaage hängt kein Beutel.	<ol style="list-style-type: none"> Beutel mit Citratlösung an die Citratwaage hängen. Die Taste <i>Blutpumpe</i> drücken, um die Behandlung fortzusetzen.
Citratbeutelwechsel	170	≤15 s	NG	Der Citratbeutel ist leer.	<ol style="list-style-type: none"> Warten, bis die Blutpumpe stoppt. Leeren Beutel durch neuen Beutel mit Citratlösung ersetzen.
Citrat-CPU Fehler	160	≤5 s	G	Kommunikationsfehler zwischen Master- und Citrat-Modul.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Die Behandlung durch Drücken der Taste <i>Blutpumpe</i> fortsetzen. ⇒ Wenn der Alarm häufig wiederholt wird, die Behandlung beenden und das Gerät an den technischen Kundendienst senden.
Citratfluss hoch	161	Abhängig vom Fluss: von 60 s bis 330 s	G	<ul style="list-style-type: none"> Der vom Bediener eingegebene Citratwert wird bei der Bilanz um mehr als 5 % überschritten. 	<ol style="list-style-type: none"> Die Anzahl der Substituat- und Filtratbeutel pro Waage verringern. Die Blutpumpe neu starten und die Behandlung fortsetzen. Den Blutcalciumspiegel des Patienten überprüfen (siehe Kapitel 2.4 (Seite 2-2)) und ggf. den Calciumfluss senken oder erhöhen.

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Citratfluss hoch (Fortsetzung)				<ul style="list-style-type: none"> • Pumpensegment ist nicht eingelegt. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sicherstellen, dass das Pumpensegment in die Citratpumpe eingelegt ist 2. Die Blutpumpe neu starten und die Behandlung fortsetzen. 3. Den Blutcalciumspiegel des Patienten überprüfen (siehe Kapitel 2.4 (Seite 2-2)) und ggf. den Calciumfluss senken oder erhöhen.
				<ul style="list-style-type: none"> • Citratpumpe läuft zu schnell. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Patienten auf eine Citrat-Intoxikation überprüfen, wenn das Pumpensegment nicht eingelegt war und die Blutpumpe das Citrat zu schnell infundiert hat. 2. Die Blutpumpe neu starten und die Behandlung fortsetzen. 3. Den Blutcalciumspiegel des Patienten überprüfen (siehe Kapitel 2.4 (Seite 2-2)) und ggf. den Calciumfluss senken oder erhöhen.
				<ul style="list-style-type: none"> • Der Durchmesser des Pumpensegments liegt außerhalb des Toleranzbereichs. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Behandlung anhalten und Leitungen austauschen, wenn der Alarm wiederholt auftritt. 2. Die Blutpumpe neu starten und die Behandlung fortsetzen. 3. Den Blutcalciumspiegel des Patienten überprüfen (siehe Kapitel 2.4 (Seite 2-2)) und ggf. den Calciumfluss senken oder erhöhen.
				<ul style="list-style-type: none"> • Der Citratbeutel berührt einen anderen Beutel oder eine Verbindungsleitung. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stellen Sie sicher, dass sich der Citratbeutel nicht bewegt, z. B. nach einem Beutelwechsel. 2. Sicherstellen, dass der Citratbeutel keinen anderen Beutel oder eine Leitungsverkleidung berührt. 3. Die Blutpumpe neu starten und die Behandlung fortsetzen. 4. Den Blutcalciumspiegel des Patienten überprüfen (siehe Kapitel 2.4 (Seite 2-2)) und ggf. den Calciumfluss senken oder erhöhen.

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Citratfluss niedrig	172	Abhängig vom Fluss: von 60 s bis 330 s	G	<ul style="list-style-type: none"> Die Bilanz weicht von den vom Bediener eingegebenen Citratwerten um 5 % ab. 	<ol style="list-style-type: none"> Die Anzahl der Substituat- und Filtratbeutel pro Waage verringern. Die Blutpumpe neu starten und die Behandlung fortsetzen. Den Blutcalciumspiegel des Patienten überprüfen (siehe Kapitel 2.4 (Seite 2-2)) und ggf. den Calciumfluss senken oder erhöhen.
				<ul style="list-style-type: none"> Das Citratpumpensegment wurde nicht ordnungsgemäß bzw. gar nicht in die Citratpumpe eingelegt. 	<ol style="list-style-type: none"> Citratpumpensegment des Schlauchsets auf ordnungsgemäße Installation überprüfen. Die Blutpumpe neu starten und die Behandlung fortsetzen. Den Blutcalciumspiegel des Patienten überprüfen (siehe Kapitel 2.4 (Seite 2-2)) und ggf. den Calciumfluss senken oder erhöhen.
				<ul style="list-style-type: none"> Das Citratpumpensegment wurde nicht richtig befüllt. 	<ol style="list-style-type: none"> Überprüfen, ob das Citrat-Schlauchset, einschließlich Aqualine-Anschluss, durch geschlossene Klemmen oder Knicke blockiert ist. Anschluss von Citratleitung und Citratbeutel kontrollieren. Anschluss von Citratleitung und Aqualine-Schlauchset kontrollieren. Die Blutpumpe neu starten und die Behandlung fortsetzen. Den Blutcalciumspiegel des Patienten überprüfen (siehe Kapitel 2.4 (Seite 2-2)) und ggf. den Calciumfluss senken oder erhöhen.
				<ul style="list-style-type: none"> Der Durchmesser des Pumpensegments liegt außerhalb des Toleranzbereichs. 	<ol style="list-style-type: none"> Behandlung anhalten und Leitungen austauschen, wenn der Alarm wiederholt auftritt. Die Blutpumpe neu starten und die Behandlung fortsetzen. Den Blutcalciumspiegel des Patienten überprüfen (siehe Kapitel 2.4 (Seite 2-2)) und ggf. den Calciumfluss senken oder erhöhen.

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Citratfluss niedrig (Fortsetzung)				<ul style="list-style-type: none"> Der Citratbeutel berührt einen anderen Beutel oder eine Verbindungsleitung. 	<ol style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass sich der Citratbeutel nicht bewegt, z. B. nach einem Beutelwechsel. Sicherstellen, dass der Citratbeutel keinen anderen Beutel oder eine Leitungsverkleidung berührt. Die Blutpumpe neu starten und die Behandlung fortsetzen. Den Blutcalciumspiegel des Patienten überprüfen (siehe Kapitel 2.4 (Seite 2-2)) und ggf. den Calciumfluss senken oder erhöhen.
Citratverhältnis prüfen	80	≤65 s	NG	<ul style="list-style-type: none"> Die Citratkonzentration im Blut liegt außerhalb des Bereichs von 2,5 mmol/l bis 5 mmol/l. Das programmierte Verhältnis zwischen Blutfluss und Citratfluss hat sich um mehr als 20 % verändert. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Korrigieren Sie den Citrat- und Blutfluss, um die gewünschte Konzentration und das gewünschte Verhältnis zu erzielen. ⇒ Drücken Sie die Taste <i>Blutpumpe</i> , um den Alarm für eine Stunde stumm zu schalten.
CPU2: Bilanzalarm	109	≤30 s	G	Der Controller erkennt eine Bilanzabweichung von mehr als 75 g.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Substituat- und Filtrationsleitung auf Hindernisse oder Klemmen überprüfen. ⇒ Bilanzsystem erneut starten. ⇒ Wenn der Alarm häufig wiederholt wird, die Behandlung beenden und das Gerät an den technischen Kundendienst senden.
Druck vor Filter hoch	73	≤5 s	NG	<ul style="list-style-type: none"> Der Druck vor Filter überschreitet den oberen Grenzwert. Ein rascher Anstieg des Vor-Filter-Drucks ohne vorherige Änderung der Parameter ist ein Anzeichen für die Verstopfung der Membran, Gerinnungsbildung im Filter oder eine Koagulation in der venösen Tropfkammer. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Drucksensor prüfen. ⇒ Filter prüfen und Kreislauf austauschen, falls nötig. ⇒ Blutfluss prüfen. ⇒ Schlauchset auf Verengungen prüfen. ⇒ Zulaufleitung auf Knick- und Blockierungen prüfen. ⇒ Bei Gerinnungsbildung Behandlungsende vorbereiten; bei der nächsten Therapie dieses Patienten Prädilutionsfluss und Blutfluss erhöhen.

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Druck vor Filter niedrig	74	≤10 s	NG	Der Druck vor Filter fällt unter den Grenzwert.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Drucksensor prüfen. ⇒ Filter prüfen und Kreislauf austauschen, falls nötig. ⇒ Blutfluss prüfen. ⇒ Schlauchset auf Verengungen prüfen. ⇒ Zulaufleitung auf Knicke und Blockierungen prüfen. ⇒ Die Taste <i>Blutpumpe</i> drücken, um die Behandlung fortzusetzen (bei niedrigem Druck vor Filter). ⇒ Bei Gerinnungsbildung Behandlungsende vorbereiten; bei der nächsten Therapie dieses Patienten Prädilutionsfluss und Blutfluss erhöhen.
Entgasungskammer fehlt	76	≤20 s	NG	Die Substitut-Entgasungskammer wurde nicht eingebracht oder die Sensoren sind defekt.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Substitutkammer richtig einsetzen. 2. Sicherstellen, dass die Kammer Kontakt mit dem Sensor an der Halterung hat. 3. Bilanzpumpen starten. <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Wenn ein ADU-Alarm (<i>Entgasungskammer prüfen, Entgasungskammer nicht erkannt oder Entgasungskammer fehlt</i>) während des Selbsttests, Aufbaus, Spülens oder der Behandlung nicht jederzeit gelöscht werden kann, das Aquarius-System außer Betrieb setzen und den technischen Kundendienst kontaktieren.
Entgasungskammer prüfen	157	≤30 s	NG	<ul style="list-style-type: none"> • Der Motor läuft länger als 25 Sekunden, ohne dass eine gefüllte Kammer erkannt wird. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Prüfen, ob alle Klemmen offen sind. ⇒ Prüfen, ob die Substitutleitung geknickt ist. ⇒ Prüfen, ob der 4-Wege-Verbinder geknickt ist. ⇒ Prüfen, ob die Bruchsiegel des Beutels richtig durchgebrochen sind.

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Entgasungskammer prüfen (Fortsetzung)				<ul style="list-style-type: none"> Der hydrophobe Filter ist blockiert (gemessener Druck unter 300 mmHg). 	<ol style="list-style-type: none"> Die Leitung zum hydrophoben Filter abklemmen. Die Klemme zur Substituatleitung oder vom 3- oder 4-Wege-Verbinder öffnen. Die Leitung mit dem hydrophoben Filter abziehen. Die Klemme öffnen und wieder anschließen. Die Taste <i>Ton aus</i> drücken.
				<ul style="list-style-type: none"> Das System erkennt einen Überdruck von über +30 mmHg. Systemtest fehlgeschlagen. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Nach dem Systemtest: Entgasungsdrucksensor oder Entgasungsmodul ist defekt. Das Aquarius-System nicht verwenden und an den technischen Kundendienst wenden. ⇒ Während des Gebrauchs: Drucksensor stellt weniger als – 300 mmHg fest. Der Entgasungsfilter ist nass. Sensorleitung abklemmen, Filter von Sensor trennen und mit einer Spritze trocknen. Die Leitung erneut anschließen und die Klemme öffnen.
				<ul style="list-style-type: none"> In der ADU-Sensorleitung wird Flüssigkeit erkannt. <p> Wenn ein Alarm Entgasungskammer prüfen während der ersten zwei Minuten des Spülens (Postdilutionsleitung) ausgegeben wird und Flüssigkeit sich in der Heizspirale befindet, kann bis zu 120 ml Dialysat oder Substituat in den Kochsalzbeutel gepumpt werden, sobald der Alarm deaktiviert ist und das Spülen neu startet. Nach Abschluss des Spülvorgangs den Kochsalzbeutel austauschen und den Blutkreislauf spülen, sofern ein Dialysat oder Substituat nicht als Infusion indiziert ist.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Wenn ein ADU-Alarm (<i>Entgasungskammer prüfen, Entgasungskammer nicht erkannt oder Entgasungskammer fehlt</i>) während des Selbsttests, Aufbaus, Spülens oder der Behandlung nicht jederzeit gelöscht werden kann, das Aquarius-System außer Betrieb setzen und den technischen Kundendienst kontaktieren.
Fehler Calcium-/Citratwaagen	165	≤5 s	G	Es hängt zu viel Gewicht an der/den Citrat- und/oder Calciumwaage/n (Obergrenze = 2,2 kg).	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Nur einen Calcium-/Citratbeutel mit weniger als 2,2 kg Gewicht an die Calcium-/Citratwaage hängen.

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Fehler Postdilatation	91	≤310 s	G	Die Drehzahl der Pumpe über- oder unterschreitet die Grenzwerte um ±5 %.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Postdilutionsfluss prüfen. ⇒ Postdilutionsleitungen prüfen. ⇒ Schlauchset auf Verengungen prüfen.
Fehler Prädilatation	92	≤310 s	G	Die Drehzahl der Pumpe über- oder unterschreitet die Grenzwerte um ±5 %.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Prädilutionsfluss prüfen. ⇒ Prädilutionsleitungen prüfen. ⇒ Schlauchset auf Verengungen prüfen.
Filter und Set austauschen	110	≤5 s	G	Informiert den Bediener, dass das Gerät die maximale Behandlungszeit überschritten hat. Die Meldung kann 8 Mal für 1 Stunde stummgeschaltet werden.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Ablegen und neue Behandlung mit neuem Filter und neuem Schlauchsystem starten.
Filtratdruck hoch	81	≤5 s	NG	Der Filtratdruck überschreitet den oberen Grenzwert.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Drucksensor prüfen. ⇒ Schlauchset auf Verengungen prüfen. ⇒ Filter prüfen und Kreislauf austauschen, falls nötig. ⇒ Verhältnis zwischen Blutfluss und Filtration prüfen.
Filtratdruck niedrig	82	≤5 s	NG	Filtratdruck fällt unter den Grenzwert.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Drucksensor prüfen. ⇒ Schlauchset auf Verengungen prüfen. ⇒ Filter prüfen und Kreislauf austauschen, falls nötig. ⇒ Verhältnis zwischen Blutfluss und Filtration prüfen.
Filtratfluss Fehlfunktion	90	≤310 s	G	Die Drehzahl der Pumpe über- oder unterschreitet die Grenzwerte um ±5 %.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Filtratfluss prüfen. ⇒ Filtratleitung prüfen ⇒ Schlauchset auf Verengungen prüfen.
Filtrationsfraktion zu hoch	111	≤5 s	NG	Die Filtrationsfraktion liegt über 43 %.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Blutfluss erhöhen. 2. Substitutfluss senken.
Heparinleitung abklemmen	94	≤5 s	G	Die Heparinspritze wurde entfernt.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Antikoagulansleitung abklemmen.
Heparinspritze fehlt	116	≤5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • Es wurde ein Heparinfluss programmiert, aber keine Spritze in den Kolben eingesetzt. • Die Spritze sitzt nicht richtig. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Heparinspritze richtig einsetzen, wenn Heparin erforderlich ist. 2. Die Taste <i>Blutpumpe</i> drücken, um die Behandlung fortzusetzen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Antikoagulansfluss auf null stellen, wenn kein Antikoagulans erforderlich ist. 2. Die Taste <i>Blutpumpe</i> drücken, um die Behandlung fortzusetzen.

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Hohe Hauptbatterieladung	88	≤10 s	NG	In der Hauptbatterie wurde eine Überspannung erkannt.	⇒ Wird der Alarm nicht gelöscht, an den technischen Kundendienst wenden.
Kontakt Drucksensor-Druckdome prüfen	95	≤20 s	NG	Die Drucksensoren haben 15 Sekunden lang keine Druckveränderung erkannt.	⇒ Sicherstellen, dass die Dome richtig angeschlossen sind. WICHTIG: Drucksensoren nicht entfernen. ⇒ Wenn Druckdome korrekt positioniert sind: Blutpumpendrehzahl erhöhen, falls der venöse Druck niedrig ist.
Luft erkannt	64	≤1 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • In der venösen Schlauchleitung befindet sich Luft oder Mikroschaum. • Die venöse Schlauchleitung ist nicht richtig in Position. • Der Blutstand in der Rücklaufkammer ist zu niedrig. • Der Sensor ist ausgefallen. 	⇒ Sicherstellen, dass die Leitung keine Luft enthält. ⇒ Zulauf- und Filteranschlüsse auf Luftleckagen prüfen. ⇒ Bei Löschen des Alarms <i>Luft erkannt</i> sicherstellen, dass in der Leitung zwischen der Tropfkammer und dem Patienten keine Luft und kein Schaum eingeschlossen ist. Vorgehen beim Entfernen von Luft aus der Leitung: <ol style="list-style-type: none"> 1. Spritze oben an der venösen Tropfkammer anbringen, nachdem zunächst vorsichtig der Druck aus der Leitung abgelassen wurde. 2. Drücken Sie die Taste <i>Klemme auf</i> , um die venöse Klemme zu öffnen. 3. Jegliche Luft mit der Spritze aus der venösen Tropfkammer entfernen. 4. Die Leitung wieder in den Luftdetektor einlegen und wieder einsetzen. 5. Wenn der Spiegel in der Tropfkammer korrekt ist und die Bläschen aus der Leitung entfernt wurden, die Taste <i>Klemme auf</i> drücken, um die venöse Klemme zu schließen.

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Luft erkannt (Fortsetzung)					<p>6. Die Behandlung durch Drücken der Taste <i>Blutpumpe</i> fortsetzen.</p>  <p>Wenn der Alarm Luft erkannt nicht behoben werden kann und Luft in der venösen Tropfkammer sichtbar ist, den Patienten vom Gerät ablegen und eine Rezirkulation gemäß dem Verfahren in Ihrem Zentrum durchführen.</p> <p>HINWEIS Möglicherweise sind Mikrobläschen zu sehen, die zu klein sind, um vom Luftdetektor erkannt zu werden.</p>
Max. Behandlungszeit erreicht	117	≤5 s	G	Max. Laufzeit der Blutpumpe wurde erreicht.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Behandlung beenden. ⇒ Patienten trennen. ⇒ Zum Fortsetzen eine neue Behandlung mit einem neuen Filter und einem neuen Schlauchset starten.
Pumpentüre, Pumpentüre offen	75, 118	≤5 s	NG	Eine Pumpentür ist offen.	⇒ Tür schließen.
				Im Modus <i>Vorbereitung</i> und vor dem Modus <i>Spülen starten</i> erkennt das Aquarius-System keinen aktivierten Türschalter.	⇒ Alle Pumpentüren öffnen und schließen. Falls der Alarm dauerhaft bleibt, an den technischen Kundendienst wenden.
Spritze leer: Wechsel in Optionen	119	≤5 s	G	Die Heparinspritze ist leer.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ <i>Optionen</i> wählen und die leere Spritze durch eine gefüllte Spritze ersetzen. ⇒ <i>Optionen</i> auswählen und den Heparinfluss auf Null einstellen, wenn kein Heparin benötigt wird.
Substituatleitung prüfen oder Filtratleitung prüfen	99 100	≤ 5 s	G	Die Bilanz weicht von den eingegebenen Werten ab.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Pumpenflussraten prüfen. ⇒ Parameter für Flüssigkeitsentfernung und Flussrate prüfen. <p>HINWEIS Möglicherweise können die Pumpen aufgrund von Druckspitzen kein Programm mit sehr hohem Volumen bereitstellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Kontrollieren, dass ein Beutel an der Waage hängt (Filtration oder Substitution). ⇒ Schlauchset auf Verengungen prüfen (Filtration oder Substitution).

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Substituierung?	96/ 97	≤5 s	NG	Es wird eine Abweichung der Substitution erkannt, welche die Bilanz des Patienten beeinflusst.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Leitungen prüfen. ⇒ Klemmen prüfen. ⇒ Beutel prüfen. ⇒ Auf Lecks prüfen.
Tastaturfehler	85	≤65 s	G	Ein Tastendruck von länger als 60 s wurde durch die Master-CPU erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Wird der Alarm nicht gelöscht, an den technischen Kundendienst wenden.
Tastaturfehler Master	86	≤85 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Tastendruck von länger als 60 s wurde durch die Master-CPU erkannt. • Kurze Störungen der Kommunikation zwischen Master und Controller-CPU. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Den Alarm durch Drücken der Taste <i>Blutpumpe</i> beheben. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Der Fehler wird automatisch vom System behoben; der Alarm dient nur dazu, den Benutzer über ein Problem zu informieren. ⇒ Wird der Alarm nicht gelöscht, an den technischen Kundendienst wenden.
Temperatur hoch	77	≤15 s	NG	<ul style="list-style-type: none"> • Der Temperaturwert auf dem Bildschirm <i>Weitere Informationen</i> überschreitet 40 °C. (Weitere Informationen zu der auf dem Bildschirm <i>Weitere Informationen</i> angezeigten Temperatur siehe Kapitel 5.8.8 (Seite 5-66).) • Das Aquarius-Gerät erkennt eine Temperatur der Heizplatte von über 57 °C. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Auf Luft innerhalb der Heizspirale überprüfen. 2. Falls Luft vorhanden ist, nach dem erneuten Start der Pumpen durch Schütteln der Heizspirale entfernen. 3. Sicherstellen, dass die Tür des Heizgeräts nach dem erneuten Einsetzen der Heizspirale geschlossen ist. 4. Warten, bis die Temperatur gesunken ist. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wenn der Alarm verschwindet, werden die Behandlungspumpen automatisch gestartet. <p> Wenn ein roter Alarm <i>Temperatur hoch</i> und im Anschluss ein gelber Hinweis <i>Heizung kühlt ab</i> angezeigt wird, wird die Geschwindigkeit der Citratpumpe gesenkt und die Calciumpumpe wird gestoppt. Dies führt dazu, dass Citrat ohne Calcium infundiert wird, während die Meldung <i>Heizung kühlt ab</i> angezeigt wird. Die Geschwindigkeit der Filtrationspumpe wird automatisch auf Null gesetzt, wenn die UF-Abweichung negativ ist.</p>

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Temperatur niedrig	78	≤610 s	NG	Temperatur der Heizplatte liegt seit über 10 Minuten unter 33 °C.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Substituat-Temperatureinstellung prüfen. ⇒ Sicherstellen, dass die Beutel mit dem Substituat warm genug für die Infusion sind (Raumtemperatur).
Temperaturregelung	79	≤20 s	NG	Hohe Temperatur der Heizung am Regler.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Unter <i>Optionen</i> befinden sich Informationen zum Entfernen der Fehlermeldung <i>Temperatur hoch</i>. ⇒ Falls der Alarm dauerhaft bleibt, an den technischen Kundendienst wenden.
TMP hoch	71	≤5 s	NG	<ul style="list-style-type: none"> • TMP ist langsam angestiegen – Gerinnungsbildung im Filter. • TMP ist rasch angestiegen – Filtratleitungen oder Beutel sind abgeklemmt oder geknickt. • TMP von Anfang an hoch. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Druckdetails im Bildschirm <i>Weitere Informationen</i> einsehen. Die Rate der Veränderung gegenüber dem ursprünglichen TMP (bei gleicher Filtrations- und Austauschrate) weist auf Druckänderungen im Filter hin. ⇒ Postdilutionsfluss reduzieren, Prädilutionsfluss erhöhen. ⇒ Klemmen öffnen bzw. Knicke beseitigen. ⇒ Verhältnis Blutfluss/Austausch prüfen. ⇒ Blutfluss entsprechend erhöhen.
TMP niedrig	72	≤20 s	NG	<ul style="list-style-type: none"> • Filtrationspumpe läuft langsamer als Dialysatpumpe. • Die Filtratleitung ist zwischen Filter und Beutel verschlossen. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Druckdetails im Bildschirm <i>Weitere Informationen</i> einsehen. Die Rate der Veränderung gegenüber dem ursprünglichen TMP (bei gleicher Filtrations- und Austauschrate) weist auf Druckänderungen im Filter hin. ⇒ Blutfluss und/oder Flüssigkeitsaustausch modifizieren; dies wirkt sich auf das Verhältnis Blutfluss zu Flüssigkeitsentfernung bzw. Blutfluss zu Umsatz aus.
Umsatzabweichung	98	≥605 s	G	Die Bilanzpumpengeschwindigkeit ist für eine Dauer von über 20 Minuten höher (oder niedriger) als die programmierte Geschwindigkeit.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilanzpumpen stoppen. 2. Auf Flüssigkeitsaustritt prüfen. 3. Sicherstellen, dass die Schläuche und Beutel frei hängen.

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Umsatzabweichung (Fortsetzung)				<p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Austritt von Flüssigkeit. • Ursachen für eingeschränkte Flüssigkeitsförderung: <ul style="list-style-type: none"> - Falsche Installation der Leitungen (geknickte Schläuche, geschlossene oder teilweise geschlossene Klemmen, verdrehte Leitungen) - Falsche Installation der Beutel (Substitutbeutel wurde nicht richtig eingestochen, Einstechdorn oder Bruchsiegel blockieren die Flüssigkeitsförderung, Bruchsiegel ist nur teilweise aufgebrochen, Beutel hängt nicht frei, schwingender Beutel) • Pumpenkalibrierung außerhalb des zulässigen Bereichs • Filter für Flüssigkeitsförderraten nicht geeignet. 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Sicherstellen, dass die Schläuche und Beutel nicht geknickt oder verstopft sind. 5. Prüfen, ob alle Klemmen offen sind. 6. Sicherstellen, dass die Beutel nicht schwingen. 7. Sicherstellen, dass der Filter für die verordnete Flussrate geeignet ist. Falls erforderlich einen Filter mit einer größeren Filterfläche verwenden. 8. Bilanzpumpen erneut starten. 9. Besteht das Problem weiter, an den technischen Kundendienst wenden.
Venöser Druck hoch	66	≤5 s	NG	<ul style="list-style-type: none"> • Venöse Leitung geknickt oder abgeklemmt. • Gerinnungsbildung in venöser Tropfkammer. • Venöse Leitung blockiert oder verstopft. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Venöse Leitung auf Knicke und Blockierungen prüfen. ⇒ Behandlungsende vorbereiten. ⇒ Die Lage des arteriellen Anschlusses am Patienten prüfen. ⇒ Venösen Drucksensor prüfen. Bei fehlerhaftem Sensor Behandlung beenden und an den technischen Kundendienst wenden.
Venöser Druck niedrig	65	≤5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • Blutfluss zu gering. • Blutpumpe stehen geblieben. • Venöse Leitung diskonnektiert. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Blutfluss erhöhen. ⇒ Ursprünglichen Alarm löschen und Blutpumpe neu starten. ⇒ Venöse Leitung wieder an den Katheter anschließen.

6.2.2 Meldungen

Erscheinen, wenn das Aquarius-System einen Zustand außerhalb des Bereichs erkennt oder Erinnerungen abgibt, die nicht dem Verwendungszweck des Systems entsprechen. Die Meldung wird von einem akustischen Signal begleitet. Der Bediener erhält detaillierte Informationen zu den einzelnen Zuständen und das System schaltet in den Sicherheitsmodus.



Nicht wiederholt Meldungen löschen und die Behandlung neu starten, ohne vorher die Ursache der Meldung identifiziert und behoben zu haben.

Display	ID	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Arterielle Druckdome überprüfen	142	<ul style="list-style-type: none"> • Der arterielle/venöse Sensor registriert bei laufender Blutpumpe keine Druckänderung. • Beim Druck- und Klemmentest wird nach Schließen der Klemme kein Druckanstieg gemessen. 	⇨ Anschluss des Druckdoms prüfen. ⇨ Anschluss des Druckdoms erneut wie folgt anschließen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Blutpumpe stoppen. 2. 15 Sekunden warten. 3. Druckdom ordnungsgemäß anschließen. 4. Blutpumpe starten.
Behandlungspumpen programmieren	144	Bei CWH/CVHDF wurden Prä- und Postdilution bzw. Postdilution und Dialysat nicht programmiert.	⇨ Programmierung aufrufen und Rate für Prä- und Postdilution bzw. Postdilution und Dialysat programmieren.
Bilanz wird gestartet, bitte warten	126	<ul style="list-style-type: none"> • Beim Start des Bilanzsystems werden die Flüssigkeitspumpen und Waagen initialisiert. • Tritt bei jedem Einschalten des Bilanzsystems auf. • Tritt bei TFL-Volumenkompensierung auf. 	Dient als Erinnerung. Es sind keine Maßnahmen erforderlich.
Bilanzsystem aus	113	Das Bilanzsystem ist aus, alle Flüssigkeitspumpen gestoppt.	⇨ Ursache beheben und Bilanzsystem wieder einschalten.
Bitte warten!	129	Das Bilanzsystem wurde angehalten.	Weist darauf hin, dass das System nach einigen Minuten automatisch wieder anläuft.
BLD-Kammer einsetzen	125	Der Blutleckdetektor ist nicht richtig in die Blutleckkammer eingesetzt.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Kammer richtig einsetzen. 2. Spülung wiederholen, um die Kammer ordnungsgemäß zu befüllen. 3. Sicherstellen, dass auf der Kammer des Aqualine-Schlauchsets keine Kratzer oder Flecken sind.
Blut erkannt	122	In der Anschluss- oder Rezirkulationsphase wird Blut in der venösen Leitung erkannt.	⇨ In den Modus <i>Behandlung</i> wechseln.
Blutpumpe aus	112	Die Blutpumpe wurde von Hand ausgeschaltet.	⇨ Drücken Sie die Taste <i>Blutpumpe</i>  um die Blutpumpe wieder einzuschalten.
Calciumbeutel fehlt	107/ 169	An der Calciumwaage hängt kein Beutel.	⇨ Hängen Sie einen Beutel Calciumlösung an die Calciumwaage.
Citrat und Calcium vertauscht	175	Während des Spülvorgangs hängt der Calciumbeutel an der Citratwaage und der Citratbeutel an der Calciumwaage.	⇨ Die Beutel an die jeweils richtige Waage hängen.

Display	ID	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Citratbeutel fehlt	106/ 168	An der Citratwaage hängt kein Beutel	⇒ Beutel mit Citratlösung an die Citratwaage hängen.
Dialysat programmieren	145	Bei CWHD wurde kein Dialysatfluss programmiert.	⇒ Programmierung aufrufen und Dialysatfluss programmieren.
Drucktest deaktiviert	131	<ul style="list-style-type: none"> • Der Luftdetektor erkennt kein „luftfreies“ Schlauchsystem. • Der <i>Druck- und Klemmentest</i> ist deaktiviert. 	⇒ Sicherstellen, dass das Schlauchset keine Luft enthält. ⇒ Sicherstellen, dass die venöse Leitung richtig in das Klemmensystem des Luftdetektors eingelegt ist. ⇒ Den Kontaktbereich der venösen Leitung auf Kratzer untersuchen.
Entgasungskammer nicht erkannt	127	Die Substituat-Entgasungskammer ist nicht eingesetzt.	⇒ Die Kammer richtig einsetzen. ⇒ Wenn ein ADU-Alarm (<i>Entgasungskammer prüfen, Entgasungskammer nicht erkannt oder Entgasungskammer fehlt</i>) während des Selbsttests, Aufbaus, Spülens oder der Behandlung nicht jederzeit gelöscht werden kann, das Aquarius-System außer Betrieb setzen und den technischen Kundendienst kontaktieren.
Entgasungskammer prüfen	157	⇒ Siehe Ursachen für den Alarm „Entgasungskammer prüfen“ wie im Kapitel 6.2.1 (<i>Seite 6-5</i>) beschrieben.	⇒ Siehe Optionen zur Fehlerbehebung für den Alarm „Entgasungskammer prüfen“ wie im Kapitel 6.2.1 (<i>Seite 6-5</i>) beschrieben.
Erinnerung: 24 Behandlungsstunden erreicht	140	Diese Meldung wird alle 24 Betriebsstunden bei Anwendung des gleichen Filter- und Schlauchsets (einschließlich der Zeit für Spülen, Anschluss, Rezirkulation und Behandlung) angezeigt.	⇒ Wenn Filter und Leitung nicht die maximale Behandlungszeit erreicht haben, diese Meldung löschen. ⇒ Ablegen und neue Behandlung mit neuem Filter und neuem Schlauchsystem starten.
Erinnerung: 72 Behandlungsstunden erreicht	117	Die Behandlung ist beendet.	⇒ Patient ablegen oder Patientenparameter neu programmieren
Fehler-Hilfe-Anweisungen lesen	143	Um einen Alarm zu beheben, sind zusätzliche Hinweise erforderlich.	⇒ Die <i>Hilfebildschirme</i> liefern zusätzliche Hinweise.
Filtrationsfraktion hoch (gelb oder rot)	120	• Die Flüssigkeit, die dem Patienten entzogen wird, überschreitet das programmierte Ziel (z. B. 33 %).	⇒ Abnahmerate oder Plasmaaustauschrate reduzieren.
		• Der Austausch von Flüssigkeit oder Plasma durch die Membran ist im Vergleich zum Blutfluss zu hoch.	⇒ Blutfluss erhöhen.
		• Die Postdilutions-Substituatfluss ist höher, als es für die aktuelle Blutfluss und das programmierte Ziel akzeptabel ist.	⇒ Verhältnis von Prä- und Postdilutionslösung überprüfen.
Funktion nicht verfügbar.	138	Während der Behandlung wird die <i>EIN/AUS</i> -Taste verwendet.	1. <i>Behandlung beenden</i> auswählen, um das Gerät auszuschalten. 2. Das Programm zum Trennen durchführen, bis der Modus <i>Aquarius aus</i> aufgerufen wird.

Display	ID	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Heizung kühlt ab	130	Das Bilanzsystem wurde länger als 15 Sekunden angehalten und die Temperatur der Heizplatte überschreitet 43 °C.	<p>Dies ist eine Benachrichtigung. Es sind keine Maßnahmen erforderlich.</p> <p>Die Behandlung wird so lange unterbrochen, bis eine sichere Temperatur erreicht ist (unter 42 °C).</p> <p>Substituatpumpen laufen in langsamer Geschwindigkeit, um die Kühlung zu beschleunigen. (Ausnahme: Während des Ausgleichs der Gesamtabnahme sind die Substituatpumpen nicht in Betrieb).</p> <p>Das Abkühlen der Heizung kann bis zu 10 Minuten dauern.</p> <p>Die Behandlung wird automatisch neu gestartet.</p> <p> Wenn ein roter Alarm Temperatur hoch und im Anschluss ein gelber Hinweis Heizung kühlt ab angezeigt wird, wird die Geschwindigkeit der Citratpumpe gesenkt und die Calciumpumpe gestoppt. Dies führt dazu, dass Citrat ohne Calcium infundiert wird, während die Meldung Heizung kühlt ab angezeigt wird. Die Geschwindigkeit der Filtrationspumpe wird automatisch auf Null gesetzt, wenn die UF-Abweichung negativ ist.</p>
Heizungs-Selbsttest läuft	159	Heizungs-Selbsttest läuft bei Erreichen des Bildschirms <i>Spülen starten</i> .	<p>⇒ Warten, bis der Heizungs-Selbsttest beendet ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Die grüne Statusleuchte blinkt während des Heizungs-Selbsttests. ▶ Wenn der Heizungs-Selbsttest abgeschlossen ist, leuchtet die grüne Statusleuchte.
Heparinspritze fehlt	116	<ul style="list-style-type: none"> • Es wurde ein Heparinfluss programmiert, aber keine Spritze in den Kolben eingesetzt. • Die Heparinspritze sitzt nicht richtig. 	<p>⇒ Die Heparinspritze einsetzen, wenn Heparin erforderlich ist.</p> <p>⇒ Heparinfluss auf Null stellen, wenn kein Antikoagulans erforderlich ist.</p>
In Kürze: Beutelwechsel	153	Wechsel des Substituat-/Dialysatbeutels in weniger als 10 Minuten.	⇒ Substituat- und/oder Dialysatbeutel vorbereiten.
In Kürze: Calcium-beutelwechsel	156	Der Calciumbeutel ist innerhalb der nächsten 10 Minuten leer.	Einen neuen Beutel mit Calciumlösung vorbereiten. Für den Beutelwechsel bereithalten.
In Kürze: Citratbeutelwechsel	155	Der Citratbeutel ist innerhalb der nächsten 10 Minuten leer.	Einen neuen Beutel mit Citratlösung vorbereiten. Für den Beutelwechsel bereithalten.
In Kürze: Filtratbeutelwechsel	154	Filtrat-/Ablaufbeutelwechsel in weniger als 10 Minuten.	Einen neuen leeren Filtrat-/Ablaufbeutel vorbereiten. Für den Beutelwechsel bereithalten.

Display	ID	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Kein Beutel	135	<ul style="list-style-type: none"> • Der Beutel mit der Spüllösung wiegt weniger als 1000 g. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Hängen Sie einen Beutel mit einem höheren Gewicht als 1000 g an die Substitutwaage.
		<p>Während der Behandlung wurde an einer Waage weniger als 45 g gemessen.</p> <p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • An der Filtrationswaage befindet sich kein Beutel. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Sicherstellen, dass der Filtratbeutel an der Filtrationswaage hängt. ⇒ Besteht das Problem weiter, an den technischen Kundendienst wenden.
		<ul style="list-style-type: none"> • Der Beutel wiegt weniger als 45 g. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Einen zusätzlichen Beutel an jeder Waage wie folgt anbringen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Zum Bildschirm <i>Programmieren</i> wechseln. 2. 2 Beutel programmieren. 3. Stellen Sie sicher, dass 2 leere Ablaufbeutel an der Filtratwaage hängen, und verbinden Sie beide Filtratbeutel mit der Filtratleitung. 4. Sicherstellen, dass 2 Substitutbeutel an der Substitutwaage hängen, und beide Substitutbeutel mit der Substitutleitung verbinden. ⇒ Besteht das Problem weiter, an den technischen Kundendienst wenden.
		<ul style="list-style-type: none"> • Falsche Installation des Beutels (Leitungen oder Einstichdorn berühren das Aquarius-Gestell oder verdrehte Leitungen). 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Filtratleitung überprüfen und sicherstellen, dass sie nicht das Aquarius-Gestell berührt und nicht verdreht ist. Sicherstellen, dass der Filtratbeutel frei an Waage hängt. ⇒ Besteht das Problem weiter, an den technischen Kundendienst wenden.
		<ul style="list-style-type: none"> • Der Aquarius-Systemtest wurde mit Beutel(n) an der Waage durchgeführt. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Kann das Problem nicht mit den oben aufgeführten Maßnahmen behoben werden, eine neue Behandlung beginnen und sicherstellen, dass sich während des Systemtests kein Gewicht auf den Waagen befindet. ⇒ Besteht das Problem weiter, an den technischen Kundendienst wenden.
		<ul style="list-style-type: none"> • Kalibrierung der Waage außerhalb des zulässigen Bereichs. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Sicherstellen, dass der richtige Abfallbeutel verwendet wird (siehe Kapitel 3.3 (<i>Seite 3-1</i>)). ⇒ Besteht das Problem weiter, an den technischen Kundendienst wenden.
Leitungen prüfen	137	Die Postdilutionspumpe steht länger als 3 Minuten still, um die Abnahme zu regulieren.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Prüfen, ob die Substitutleitung, die Filtratleitung und alle Beutel offen, alle Klemmen geöffnet und die Leitungen und Beutelzuläufe nicht geknickt sind.

Display	ID	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Luft erkannt	128	<ul style="list-style-type: none"> • Der Luftdetektor erkennt kein „luftfreies“ Schlauchsystem. • Der <i>Druck- und Klemmentest</i> ist deaktiviert. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Sicherstellen, dass das Schlauchset keine Luft enthält. ⇒ Sicherstellen, dass die venöse Leitung richtig in das Klemmensystem des Luftdetektors eingelegt ist. ⇒ Den Kontaktbereich der venösen Leitung auf Kratzer untersuchen.
Negative UF	124	Eine negative UF ist programmiert.	Dient als Erinnerung. Es sind keine Maßnahmen erforderlich.
Niedrige Hauptbatterieladung	133	Nach einem Stromausfall muss die Hauptbatterie aufgeladen werden. Die Meldung besagt, dass das Aquarius-System bei einem Stromausfall weniger als 2 Minuten in Betrieb bleiben wird.	⇒ Diese Behandlung fortsetzen, um die Batterien automatisch zu laden.
Pumpentüre offen	118	Eine Pumpentür ist offen.	⇒ Pumpentür schließen.
Schlauch in Luftfalle einlegen	148	Der Luftdetektor ist nach dem Spülen nicht betriebsbereit.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Die venöse Leitung richtig in den Luftdetektor einstecken. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Die grüne Leuchtdiode in der Taste <i>Klemme auf</i> leuchtet. ⇒ Sicherstellen, dass der Luftdetektor richtig eingesetzt ist; falls nicht, kräftig dagegen drücken. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Die grüne Leuchtdiode in der Taste <i>Klemme auf</i> leuchtet.
Spritze leer: Wechsel in Optionen	119	Die in der Heparinpumpe befindliche Spritze ist leer.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anweisungen im Bildschirm <i>Spritze wechseln</i> befolgen – Spritze nur entnehmen, wenn dazu aufgefordert wird. 2. Heparinleitung abklemmen. 3. Spritze aus der Pumpe nehmen und von der Leitung trennen. 4. Neue Spritze mit Heparin füllen. 5. Spritzenvolumen eingeben und bestätigen. 6. Spritze in die Pumpe einsetzen und Leitung anschließen. 7. Sicherstellen, dass der Kolben und die Flansche richtig eingreifen. 8. Klemme öffnen und bestätigen. <p>HINWEIS Bei Verwendung einer BD-Spritze: Sicherstellen, dass die Rillen am Kolben zur Maschine verlaufen.</p>
Spritzenpumpe aus	121	Heparinfluss ist auf Null programmiert.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Falls kein Heparin erforderlich ist, zum nächsten Bildschirm gehen. ⇒ Falls Heparin erforderlich ist, eine Spritze mit Heparin einsetzen und die gewünschte Heparinfluss programmieren.

Display	ID	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Spülbeutelwechsel	147	<ul style="list-style-type: none"> Während des Spülens ist der Abfallbeutel voll oder der Spülbeutel ist leer. 	⇒ Wechseln Sie den Spül- und Abfallbeutel und starten Sie die Blutpumpe neu.
		<ul style="list-style-type: none"> Eine geschlossene Klemme befindet sich auf der arteriellen Leitung oder der venösen Leitung. 	⇒ Öffnen Sie die geschlossenen Klemmen auf der arteriellen oder venösen Leitung.
Stromausfall	132	Die Stromversorgung wurde unterbrochen. Je nach Ladezustand der Hauptbatterie läuft die Blutpumpe noch etwa 2 Minuten.	<ul style="list-style-type: none"> Blutpumpe starten. Anschluss des Stromkabels prüfen. Das Blut mithilfe der Kurbel manuell dem Patienten reinfundieren, wenn die Dauer des Stromausfalls die Leistungszeit der Batterie überschreitet.
Substitutbeutel wechseln oder Filtratbeutel wechseln	114	<ul style="list-style-type: none"> Der Filtratbeutel hat das maximal zulässige Gewicht erreicht. 	<ol style="list-style-type: none"> Vollen Filtratbeutel gegen leeren Beutel austauschen. Den/die Beutel öffnen. Sicherstellen, dass die Leitung nicht geknickt oder abgeklemmt ist. Richtige Platzierung der Beutel an den Waagenhaken prüfen. Sicherstellen, dass der Einlass immer unten ist.
	115	<ul style="list-style-type: none"> Die Substitutbeutel enthalten keine Lösung. 	<ol style="list-style-type: none"> Leeren Substitutbeutel gegen neuen Beutel mit Lösung austauschen. Den/die Beutel öffnen. Sicherstellen, dass die Leitung nicht geknickt oder abgeklemmt ist. Richtige Platzierung der Beutel an den Waagenhaken prüfen. Sicherstellen, dass der Einlass immer unten ist.
			<ol style="list-style-type: none"> Wenn der Substitutbeutel nicht annähernd leer ist, prüfen, ob die Beutelanzahl im Programmierbildschirm mit der Anzahl an der Waage übereinstimmt. Wenn ja, nur den/die Filtratbeutel wechseln. Den/die Beutel öffnen. Sicherstellen, dass die Leitung nicht geknickt oder abgeklemmt ist. Richtige Platzierung der Beutel an den Waagenhaken prüfen. Sicherstellen, dass der Einlass immer unten ist.
Umsatz programmieren	139	Die stündliche oder gesamte Abnahmerate ist nicht programmiert.	<ul style="list-style-type: none"> Programmiermodus wählen und die stündliche sowie gesamte Abnahmerate programmieren. Wenn bei den Behandlungsarten CVWH, CVHD und CVHDF keine Abnahmerate erforderlich ist, die Behandlungszeit programmieren.

Display	ID	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:
Venöser Druck niedrig	123	Der venöse Druck liegt unter 20 mmHg.	⇒ In der ersten Behandlungsminute ist dies eine Erinnerung.
Ziel programmieren	141	Es wurde kein Behandlungsziel programmiert.	⇒ Programmierung aufrufen und Dauer und/oder Abnahme (Rate und gesamt) programmieren.
Zu hohes Gewicht	136	<ul style="list-style-type: none"> • Eine Waage misst mehr als 20 kg. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Sicherstellen, dass die Anzahl von Substituat- und Filtratbeuteln an den Waagenhaken gleich ist. ⇒ Überprüfen, ob die Filtrat- und Substituatbeutel voll sind. ⇒ Gewicht reduzieren: Filtratbeutel austauschen, Anzahl der Substituatbeutel reduzieren.
		<ul style="list-style-type: none"> • Das Gesamtgewicht auf beiden Waagen übersteigt das Maximalgewicht. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Sicherstellen, dass die Substituat-/Dialysatbeutel die Filtrat-/Ablaufbeutel nicht berühren. ⇒ Ersetzen Sie die Filtratbeutel durch leere Beutel. <p>HINWEIS Die Höchstzahl von Beuteln pro Waage beträgt 4 Beutel von je 5 kg.</p>

6.2.3 Systemfehler

Beim Selbsttest (nach dem Einschalten des Systems) und auch während des Betriebs führt das Aquarius-System automatisch Tests zur Überprüfung seiner sicherheitskritischen Komponenten aus. Treten bei diesen Tests Fehler auf, schaltet das System in den Sicherheitsmodus und erzeugt eine rote Systemfehlermeldung sowie einen akustischen Alarm. In dieser Meldung erscheint die Abkürzung CPU1 (Prozessor 1) oder CPU2.

Falls die folgenden Systemfehler nicht behoben werden können, bitte an den technischen Kundendienst wenden.

* G (gesperrt) – Der Alarm kann NICHT zurückgesetzt werden, wenn eine Alarmbedingung nicht mehr vorhanden ist

** NG (nicht gesperrt) – Der Alarm kann zurückgesetzt werden, wenn eine Alarmbedingung nicht mehr vorhanden ist

Meldung/Beschreibung		Alarmverzögerung bis Hinweis	G*/NG**	Betriebsmodus für die Erkennung
CPU1: Fehler1 CPU	Master-CPU: Registertest nicht bestanden	≤5 s	G	Selbsttest beim Start
CPU1: Fehler2 CPU	Master-CPU: RAM-Test nicht bestanden	≤5 s	G	Selbsttest beim Start
CPU1: Fehler3 CPU	Master-CPU: Sprungtest nicht bestanden	≤5 s	G	Selbsttest beim Start
CPU1: XRAM	Master-CPU: Test des externen RAM fehlgeschlagen	≤5 s	G	Selbsttest beim Start
CPU1: CODE	Master-CPU: Programmcode-Test nicht bestanden	≤5 s	G	Selbsttest beim Start
CPU1: EEPROM	Master-CPU: Kalibrierungsdaten-Test nicht bestanden	≤5 s	G	Selbsttest beim Start
CPU2: Fehler1 CPU	Controller-CPU: Registertest nicht bestanden.	≤5 s	G	Selbsttest beim Start
CPU2: Fehler2 CPU	Controller-CPU: RAM-Test nicht bestanden	≤5 s	G	Selbsttest beim Start
CPU2: Fehler3 CPU	Controller-CPU: Sprungtest nicht bestanden	≤5 s	G	Selbsttest beim Start
CPU2: XRAM	Controller-CPU: Test des externen RAM fehlgeschlagen	≤5 s	G	Selbsttest beim Start
CPU2: CODE	Controller-CPU: Programmcode-Test nicht bestanden	≤5 s	G	Selbsttest beim Start
CPU2: EEPROM	Controller-CPU: Kalibrierungsdaten-Test nicht bestanden	≤5 s	G	Selbsttest beim Start
CPU1: Programmlauf	Programmfehler Master-CPU	≤15 s	G	Alle
CPU2: Programmlauf	Programmfehler Controller-CPU	≤5 s	G	Alle
CPU1: ADC/Spannung CPU2	Fehler Stromversorgung oder AD-Wandler	≤5 s	G	Alle
CPU1: Sensorspannung	Fehler Stromversorgung oder AD-Wandler	≤20 s	G	Alle
CPU2: ADC/Spannung CPU1	Fehler Stromversorgung oder AD-Wandler	≤5 s	G	Alle

* G (gesperrt) – Der Alarm kann NICHT zurückgesetzt werden, wenn eine Alarmbedingung nicht mehr vorhanden ist

** NG (nicht gesperrt) – Der Alarm kann zurückgesetzt werden, wenn eine Alarmbedingung nicht mehr vorhanden ist

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:	Prüffrequenz
Citrat-Modulfunktion Fehler	18		G	Beim Systemtest des Citratmoduls wurde ein Fehler erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Test wiederholen. ⇒ Besteht das Problem weiter, an den technischen Kundendienst wenden. 	Anfänglicher Selbsttest
CPU1: ADC/ Spannung CPU2	19	≤5 s	G	Fehler Stromversorgung oder AD-Wandler – die Master-/Controll-CPU erkennt zu hohe oder niedrige Spannung der Stromversorgung für die Master-/Controller-CPU.	⇒ Behandlung beenden und technischen Kundendienst rufen.	Kontinuierlich: < 2 s ⁻¹
CPU2: ADC/ Spannung CPU1	51					
CPU1:Arterieller Drucksensor	29	≤15 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • Werte des arteriellen Drucksensors weichen von Grenzwerten ab. 	Nach dem Systemtest: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Sicherstellen, dass beim Systemtest keine Schläuche an die Maschine angeschlossen sind. ⇒ Systemtest wiederholen. Bei erneutem Fehler den technischen Kundendienst anrufen. 	Kontinuierlich: 2 s ⁻¹
CPU2:Arterieller Drucksensor	61			<ul style="list-style-type: none"> • Beim Druck- und Klemmentest wird kein Druckanstieg gemessen. 	Während des Druck- und Klemmentests: <ol style="list-style-type: none"> 1. Sicherstellen, dass der arterielle Druckdom richtig in Position ist. 2. Die Taste <i>Blutpumpe</i> drücken, um den Alarm zurückzusetzen und den Druck- und Klemmentest fortzusetzen. 	
CPU1: Betriebsmodus	24	≤15 s	G	Die Datenübertragungswerte zum Betriebsmodus von Haupt- und Kontrollprozessor weichen voneinander ab.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Taste <i>Blutpumpe</i> drücken, um eine erneute Prüfung zu starten. 2. Bei erneutem Auftreten des Alarms an den technischen Kundendienst wenden. 	Kontinuierlich: < 2 s ⁻¹
CPU2: Betriebsmodus	56					

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:	Prüffrequenz
CPU1: BLD CPU2: BLD	12 44	≤5 s	G	Der Blutleckdetektor (BLD) arbeitet nicht richtig.	⇒ Die Taste <i>Blutpumpe</i> drücken. ⇒ Wenn der Systemfehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und den technischen Kundendienst benachrichtigen.	Kontinuierlich: < 5 s ⁻¹
CPU1: Blutpumpe CPU2: Blutpumpe	7 39	≤5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • Blutflusstest fehlgeschlagen. • Blutpumpenantrieb defekt. • Blutpumpe nicht gestoppt. • Tatsächliche Drehzahl weicht vom Eingabewert ab und liegt außerhalb der Grenzwerte. 	⇒ Sicherstellen, dass die Pumpentüre geschlossen ist. ⇒ System aus- und nach etwa 1 Minute wieder einschalten (ohne installierte Schläuche). ⇒ Die Taste <i>Blutpumpe</i> drücken. ⇒ Kann der Fehler nicht behoben werden, an den technischen Kundendienst wenden.	Kontinuierlich: < 25 s ⁻¹
CPU1: CODE CPU2: CODE	4 36	≤5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • Controller-CPU: Programmcode-Test nicht bestanden. • Master-CPU: Programmcode-Test nicht bestanden. 	⇒ System neu starten (ohne installierte Schläuche). ⇒ Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden.	Selbsttest beim Start
CPU1: EEPROM CPU2: EEPROM	5 37	≤5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • Master-CPU: Kalibrierungsdaten-Test nicht bestanden. • Controller-CPU: Kalibrierungsdaten-Test nicht bestanden. 	⇒ System neu starten (ohne installierte Schläuche). ⇒ Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden.	Selbsttest beim Start
CPU1: Fehler 1 CPU CPU2: Fehler 1 CPU	0 32	≤5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • Master-CPU: Registertest nicht bestanden. • Controller-CPU: Registertest nicht bestanden. 	⇒ System neu starten (ohne installierte Schläuche). ⇒ Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden.	Selbsttest beim Start

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:	Prüffrequenz																														
CPU1: Fehler 2 CPU	1	≤5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • Master-CPU: RAM-Test nicht bestanden. • Controller-CPU: RAM-Test nicht bestanden. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ System neu starten (ohne installierte Schläuche). ⇒ Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden. 	Selbsttest beim Start																														
CPU2: Fehler 2 CPU	33						CPU1: Fehler 3 CPU	2	≤5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • Master-CPU: Sprungtest nicht bestanden. • Controller-CPU: Sprungtest nicht bestanden. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ System neu starten (ohne installierte Schläuche). ⇒ Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden. 	Selbsttest beim Start	CPU2: Fehler 3 CPU	34			CPU1: Fehler Blutererkennung	16	≤5 s	G	Blut am optischen Sensor (Luftdetektor)	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ System neu starten (ohne installierte Schläuche). ⇒ Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden. 	Selbsttest beim Start	CPU2: Fehler Blutererkennung	48			CPU1: Filtrationspumpe	8	≤5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • Blutflusstest fehlgeschlagen. • Filtrationspumpenantrieb defekt. • Filtrationspumpe nicht gestoppt. • Tatsächliche Drehzahl weicht vom Eingabewert ab und liegt außerhalb der Grenzwerte. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Sicherstellen, dass die Pumpentüre geschlossen ist. ⇒ System aus- und nach etwa 1 Minute wieder einschalten (ohne installierte Schläuche). ⇒ Die Taste <i>Behandlung</i> drücken. ⇒ Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, an den technischen Kundendienst wenden. 	Selbsttest beim Start Kontinuierlich: < 30 s ⁻¹	CPU2: Filtrationspumpe
CPU1: Fehler 3 CPU	2	≤5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • Master-CPU: Sprungtest nicht bestanden. • Controller-CPU: Sprungtest nicht bestanden. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ System neu starten (ohne installierte Schläuche). ⇒ Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden. 	Selbsttest beim Start																														
CPU2: Fehler 3 CPU	34						CPU1: Fehler Blutererkennung	16	≤5 s	G	Blut am optischen Sensor (Luftdetektor)	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ System neu starten (ohne installierte Schläuche). ⇒ Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden. 	Selbsttest beim Start	CPU2: Fehler Blutererkennung	48			CPU1: Filtrationspumpe	8	≤5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • Blutflusstest fehlgeschlagen. • Filtrationspumpenantrieb defekt. • Filtrationspumpe nicht gestoppt. • Tatsächliche Drehzahl weicht vom Eingabewert ab und liegt außerhalb der Grenzwerte. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Sicherstellen, dass die Pumpentüre geschlossen ist. ⇒ System aus- und nach etwa 1 Minute wieder einschalten (ohne installierte Schläuche). ⇒ Die Taste <i>Behandlung</i> drücken. ⇒ Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, an den technischen Kundendienst wenden. 	Selbsttest beim Start Kontinuierlich: < 30 s ⁻¹	CPU2: Filtrationspumpe	40										
CPU1: Fehler Blutererkennung	16	≤5 s	G	Blut am optischen Sensor (Luftdetektor)	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ System neu starten (ohne installierte Schläuche). ⇒ Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden. 	Selbsttest beim Start																														
CPU2: Fehler Blutererkennung	48						CPU1: Filtrationspumpe	8	≤5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • Blutflusstest fehlgeschlagen. • Filtrationspumpenantrieb defekt. • Filtrationspumpe nicht gestoppt. • Tatsächliche Drehzahl weicht vom Eingabewert ab und liegt außerhalb der Grenzwerte. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Sicherstellen, dass die Pumpentüre geschlossen ist. ⇒ System aus- und nach etwa 1 Minute wieder einschalten (ohne installierte Schläuche). ⇒ Die Taste <i>Behandlung</i> drücken. ⇒ Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, an den technischen Kundendienst wenden. 	Selbsttest beim Start Kontinuierlich: < 30 s ⁻¹	CPU2: Filtrationspumpe	40																					
CPU1: Filtrationspumpe	8	≤5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • Blutflusstest fehlgeschlagen. • Filtrationspumpenantrieb defekt. • Filtrationspumpe nicht gestoppt. • Tatsächliche Drehzahl weicht vom Eingabewert ab und liegt außerhalb der Grenzwerte. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Sicherstellen, dass die Pumpentüre geschlossen ist. ⇒ System aus- und nach etwa 1 Minute wieder einschalten (ohne installierte Schläuche). ⇒ Die Taste <i>Behandlung</i> drücken. ⇒ Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, an den technischen Kundendienst wenden. 	Selbsttest beim Start Kontinuierlich: < 30 s ⁻¹																														
CPU2: Filtrationspumpe	40																																			

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:	Prüffrequenz
CPU1: Heizung	25	≤5 s	G	Während des Systemtests: • Beim Systemtest ist der Heizungstest fehlgeschlagen.	⇒ Systemtest wiederholen. ⇒ Bei erneutem Auftreten der Meldung an den technischen Kundendienst wenden. ⇒ Das System nicht zur Behandlung verwenden.	Selbsttest beim Start
CPU2: Heizung	57			Während der Behandlung: • Master und Controller erkennen unterschiedliche Werte an den Temperatursensoren.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Auf Luft in der Heizspirale überprüfen. 2. Falls Luft vorhanden ist, folgendermaßen entfernen: Bei großen Luftmengen (etwa ab einem Drittel des Volumens der Heizspirale – oder bei einer Behandlung mit geringen Volumen): ⇒ Luft mithilfe einer Spritze am arteriellen Anschluss der Entgasungskammer entfernen. Bei kleinen Luftmengen (unter rund einem Drittel des Volumens der Heizspirale): <ol style="list-style-type: none"> 1. Heizspirale aus der Heizung entfernen. 2. Alarm löschen. 3. Warten, bis die Behandlungspumpen starten. 4. Heizspirale sanft schütteln, während die Behandlungspumpen laufen. ▶ Die Luft wird automatisch über die Entgasungseinheit entfernt. 5. Sicherstellen, dass die Tür des Heizgeräts nach dem erneuten Einsetzen der Heizspirale geschlossen ist. 6. Besteht das Problem weiter, an den technischen Kundendienst wenden. 	Kontinuierlich: < 1 s ⁻¹

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:	Prüffrequenz
CPU1: Heparinpumpe	11	≤5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> Ist-Werte von Schutz- und Steuersystem weichen voneinander ab (außerhalb der Grenzwerte). Ist-Werte weichen von Grenzwerten ab. Pumpe steht still. Der Kolben ist nicht richtig positioniert. 	<p>Nach dem Systemtest:</p> <ol style="list-style-type: none"> System neu starten (ohne installierte Schläuche). Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden. <p>Während der Behandlung:</p> <ol style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass die Heparinleitung nicht abgeklemmt ist. Wechseln zu <i>Optionen</i> und anschließend zu <i>Spritze wechseln</i>. Die Anweisungen auf dem Bildschirm befolgen. <p>HINWEIS Bei diesem Vorgang ist es nicht nötig, die Spritze zu entnehmen.</p> <ol style="list-style-type: none"> Besteht das Problem fort, die Pumpe auf 0 programmieren, die Leitung abklemmen und die Spritze entnehmen. Wenn das Problem weiterhin besteht, Behandlung beenden und an den technischen Kundendienst wenden. 	Kontinuierlich: < 2 s ⁻¹
CPU2: Heparinpumpe	43					
CPU1: Klemme schließt nicht	14	≤5 s während POST	G	<ul style="list-style-type: none"> Klemmentest fehlgeschlagen. Klemme schließt nicht. Klemme öffnet sich nicht. 	<p>⇒ Position des Schlauchsets in der Klemme korrigieren.</p> <p>⇒ Die Taste <i>Blutpumpe</i> drücken. Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden.</p>	Kontinuierlich: < 1 s ⁻¹
CPU2: Klemme öffnet sich nicht	47	≤15 s während Behandlung				

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:	Prüffrequenz
CPU1: Luftdetektor CPU2: Luftdetektor	6 38	≤5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> Luftdetektortest fehlgeschlagen. Master-CPU und Controller-CPU haben verschiedene Informationen in Bezug auf den Luftalarm. 	<p>⇒ Systemtest wiederholen. Bei erneutem Fehler den technischen Kundendienst anrufen.</p> <p>⇒ Die Taste <i>Blutpumpe</i> drücken. Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden.</p>	Kontinuierlich: <1 s ⁻¹ (Master) <3 s ⁻¹ (Schutz)
CPU1: Master-Display Fehler	23	≤20 s	G	<ul style="list-style-type: none"> Kommunikationsfehler zwischen Master-CPU und Display. 	<ol style="list-style-type: none"> Sicherheitsmodus für den Patienten einrichten. System aus- und nach etwa 1 Minute wieder einschalten (ohne installierte Schläuche). Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden. 	Kontinuierlich: < 5 s ⁻¹
CPU1: Postdilutionspumpe CPU2: Postdilutionspumpe	9 41	≤5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> Blutflusstest fehlgeschlagen. Antrieb der Postdilutionspumpe defekt. Postdilutionspumpe wurde nicht angehalten. Tatsächliche Drehzahl weicht vom Eingabewert ab und liegt außerhalb der Grenzwerte. 	<p>⇒ Sicherstellen, dass die Pumpentüre geschlossen ist.</p> <p>⇒ System aus- und nach etwa 1 Minute wieder einschalten (ohne installierte Schläuche).</p> <p>⇒ Die Taste <i>Behandlung</i> drücken.</p> <p>⇒ Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden.</p>	Kontinuierlich: < 30 s ⁻¹

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:	Prüffrequenz
CPU1: Prädilutionspumpe CPU2: Prädilutionspumpe	10 42	≤5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> Blutflusstest fehlgeschlagen. Antrieb der Prädilutionspumpe defekt. Prädilutionspumpe nicht gestoppt. Tatsächliche Drehzahl weicht vom Eingabewert ab und liegt außerhalb der Grenzwerte. Pumpe läuft nicht mit der richtigen Drehzahl. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇨ Sicherstellen, dass die Pumpentüre geschlossen ist. ⇨ System aus- und nach etwa 1 Minute wieder einschalten (ohne installierte Schläuche). ⇨ Die Taste <i>Behandlung</i> drücken. ⇨ Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden. 	Kontinuierlich: < 30 s ⁻¹
CPU1: Programmlauf CPU2: Programmlauf	17 49	CPU1: ≤15 s CPU2: ≤5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> Programmfehler Master-CPU. Programmfehler Controller-CPU. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇨ Die Taste <i>Blutpumpe</i> drücken, um den Alarm zurückzusetzen. ⇨ Tritt die Meldung wiederholt auf, Behandlung beenden und an den technischen Kundendienst wenden. 	Kontinuierlich: < 25 s ⁻¹
CPU1: Schutzsystem-Fehler	22	≤10 s	G	<ul style="list-style-type: none"> Fehler beim Datentransfer. Stromversorgung des Schutzsystems defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇨ Die Taste <i>Blutpumpe</i> drücken. ⇨ System aus- und nach etwa 1 Minute wieder einschalten. ⇨ Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden. 	Kontinuierlich: < 2 s ⁻¹
CPU1: Sensorspannung CPU2: Sensorspannung	20 52	≤20 s	G	<ul style="list-style-type: none"> An der Stromversorgung für die Sensoren wurde eine Über- oder Unterspannung erkannt. Fehler Stromversorgung oder AD-Wandler 	<ol style="list-style-type: none"> System neu starten (ohne installierte Schläuche). Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden. 	Kontinuierlich: < 30 s ⁻¹

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:	Prüffrequenz
CPU1: Sicherung	27	≤5 s	G	Kein Datum bei Sicherung.	<p>⇒ System neu starten (ohne installierte Schläuche).</p> <p>⇒ Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden.</p>	Selbsttest beim Start
CPU1: Timer CPU2: Timer	28 60	≤210 s	G	Abweichung des Timers zwischen Master und Controller.	<p>1. Die Taste <i>Blutpumpe</i> drücken, um die Meldung zu löschen.</p> <p>2. Tritt die Meldung wiederholt auf, Behandlung beenden und an den technischen Kundendienst wenden.</p>	Kontinuierlich: < 25 s ⁻¹
CPU1: TMP-Sensor CPU2: TMP-Sensor	31 63	≤15 s	G	Die TMP-Berechnung oder der Filtratdruck liegen außerhalb des zulässigen Bereichs.	<p>1. Sicherstellen, dass beim Sicherheitstest keine Schläuche an der Maschine installiert sind.</p> <p>2. Systemtest wiederholen.</p> <p>3. Wenn der Test erneut fehlschlägt, an den technischen Kundendienst wenden.</p>	Kontinuierlich: < 2 s ⁻¹
CPU1: Vcc Master/Kommunikation CPU2: Vcc Master/Kommunikation	21 53	≤5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> An der Hauptstromversorgung wurde eine Über- oder Unterspannung erkannt. RAM, EPROM oder EEPROM sind defekt. Vom Schutz- und vom Steuersystem ermittelte Werte weichen voneinander ab (liegen außerhalb der Grenzwerte). 	<p>1. Die Taste <i>Blutpumpe</i> drücken, um die Meldung zurückzusetzen.</p> <p>2. Wenn der Fehler nicht zurückgesetzt werden kann, Behandlung beenden und an den technischen Kundendienst wenden.</p>	Kontinuierlich: < 2 s ⁻¹

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:	Prüffrequenz
CPU1: Venöser Drucksensor	30	CPU1: ≤ 15 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • Werte des venösen Drucksensors weichen von Grenzwerten ab. 	Nach dem Systemtest: <ol style="list-style-type: none"> 1. Sicherstellen, dass beim Systemtest keine Schläuche an die Maschine angeschlossen sind. 2. Systemtest wiederholen. 3. Bei erneutem Fehler den technischen Kundendienst anrufen. 	Kontinuierlich: < 30 s ⁻¹
CPU2: Venöser Drucksensor	62	CPU2: ≤ 3 s				
CPU1: Waage Filtration	26	≤ 5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • Vom Schutz- und vom Steuersystem ermittelte Werte weichen voneinander ab (liegen außerhalb der Grenzwerte). • Tatsächliche Werte außerhalb der Grenzwerte. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Filtratwaage kontrollieren. ⇒ System neu starten (ohne installierte Schläuche). ⇒ Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden. 	Selbsttest beim Start
CPU2: Waage Filtration	58					
CPU1: Waage Substitut	13	≤ 5 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • Vom Schutz- und vom Steuersystem ermittelte Werte weichen voneinander ab (liegen außerhalb der Grenzwerte). • Tatsächliche Werte außerhalb der Grenzwerte. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Substitutwaage kontrollieren. ⇒ System neu starten (ohne installierte Schläuche). ⇒ Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden. 	Selbsttest beim Start
CPU2: Waage Substitut	45					

Display	ID	Max. Alarmverzögerungszeit	G*/NG**	Ursache:	Möglichkeiten zur Behebung:	Prüffrequenz
CPU1: XRAM CPU2: XRAM	3 35	≤5 s	G	Beim Systemtest erwies sich das RAM des Controller-Prozessors als defekt.	<ol style="list-style-type: none"> 1. System neu starten (ohne installierte Schläuche). 2. Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, das System außer Betrieb nehmen und an den technischen Kundendienst wenden. 	Selbsttest beim Start
CPU2: Master-Controller Fehler	54	≤10 s	G	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsfehler zwischen Master und Controller. 	⇒ Wenn die Meldung nicht zurückgesetzt werden kann, das Aquarius-System aus- und wieder einschalten.	Kontinuierlich: < 5 s ⁻¹

7 Reinigung und Desinfektion



Lebensgefahr durch elektrische Spannung. Schalten Sie das Aquarius-System vor dem Reinigen oder Desinfizieren immer aus und entfernen Sie es vom externen Stromanschluss.

7.1 Reinigung

Die Oberflächen des Aquarius-Systems, des Fahrgestells und der Rollenbasis können mit einem weichen, feuchten Reinigungstuch abgewischt werden. Verwenden Sie zur Oberflächenreinigung ein mildes, mit Wasser verdünntes Standard-Oberflächenreinigungsmittel. Verschmutzungen müssen unter besonderer Berücksichtigung von Kanten und Ecken abgewischt werden. Bezüglich Anwendung, Konzentration, Anwendungsgebiete und Sicherheit die Herstellerangaben beachten.

Das Overlay kann mit einem weichen, feuchten Reinigungstuch gereinigt werden.



Sachschaden. Verwenden Sie für die Drucksensoren keine Reinigungsmittel, die Iodid enthalten.

7.2 Desinfektion

Die Komponenten des Aquarius-Systems kommen nicht mit dem Blut des Patienten in Kontakt. Deshalb erübrigt sich eine Desinfektion interner Komponenten. Lediglich die Schlauchsets und Filter haben direkten Blutkontakt. Bei ihnen handelt es sich um Einwegprodukte, die nach jeder Behandlung entsorgt werden.

Verwenden Sie zur Flächendesinfektion das unten aufgeführte Flächendesinfektionsmittel. Bezüglich Anwendung, Konzentration, Anwendungsgebiete und Sicherheit die Herstellerangaben beachten.



Sachschaden. Verwenden Sie für den Drucksensor keine Desinfektionsmittel, die Iodid enthalten.

Folgendes Desinfektionsmittel wird empfohlen:

- 70 % Isopropylalkohol



Bevor Sie das Desinfektionsmittel verwenden, lesen Sie die Gebrauchsanweisungen bitte sorgfältig und beachten Sie diese.

Verunreinigungen, zum Beispiel durch Blut, Blutkomponenten und -filtrat, sind mit einem in Desinfektionsmittel getränkten Papiertuch zu entfernen. Anschließend muss die Fläche erneut mit Desinfektionsmittel besprüht werden, wobei insbesondere Ecken und Kanten zu berücksichtigen sind. Die Pumpen können desinfiziert werden, indem Sie die Rotoren entfernen und das Desinfektionsmittel in das Pumpengehäuse sprühen. Die Rotoren müssen dann separat besprüht werden.

Gewähren Sie dem Desinfektionsmittel eine Einwirkzeit von zehn Minuten, bevor Sie die Fläche trocknen.

Überprüfen Sie die Bereiche der Sensoren und Bedienteile regelmäßig auf ihre Sauberkeit, da ihre Funktion andernfalls eingeschränkt sein kann.

8 Richtlinie und Herstellererklärung – Elektromagnetische Emissionen

8.1 Sicherheitsvorschriften – Elektromagnetische Kompatibilität

Medizinische Elektrogeräte erfordern besondere Vorsichtsmaßnahmen in Bezug auf ihre elektromagnetische Kompatibilität. Dementsprechend müssen die Installations- und Betriebsanweisungen mit der Richtlinie und Herstellererklärung übereinstimmen.

Die Emissionen und die Immunitätseigenschaften des Geräts entsprechen den Anforderungen für nicht lebenserhaltende Geräte in einem typischen klinischen Umfeld unter Berücksichtigung eines normalen Gebrauchs.



Elektromagnetische Störungen.

Elektromagnetische Störungen können den Betrieb des Aquarius-Systems stören. Die wichtigen Leistungsdaten, wie zum Beispiel Blutfluss, Filtrationsfluss, Prä- und Postdilutions- bzw. Dialysatfluss, werden nicht vollständig beibehalten. Das Ist-Ergebnis der Behandlung kann vom erwarteten Behandlungsergebnis abweichen.

⇒ Keine tragbaren und mobilen Hochfrequenz-Kommunikationsgeräte, wie z. B. Funktelefone, Laptop-Computer mit WLAN/Bluetooth und ähnliche Geräte, in der Nähe des Aquarius-Systems verwenden.



Beeinträchtigung der Leistung des Aquarius-Systems.

⇒ Keine tragbaren Hochfrequenz-Kommunikationsgeräte (einschließlich Peripheriegeräte wie Antennenkabel und externe Antennen) in einem Abstand von weniger als 30 cm (12 Zoll) zu einer Komponente des Aquarius-Systems verwenden.



Beeinträchtigung der Leistung des Aquarius-Systems.

⇒ Das Gerät sollte nicht direkt neben oder über anderen Geräten betrieben werden. Sollte dies jedoch notwendig sein, muss beobachtet werden, ob das Gerät in der verwendeten Konfiguration normal arbeitet.



Erhöhte Emissionen und/oder reduzierte Störfestigkeit des Geräts.

⇒ Keine unzulässigen Abweichungen, Modifikationen, Reparaturen oder Wartungsarbeiten vornehmen.
⇒ Keine nicht registrierten Geräte mit dem Aquarius-System verwenden.



Verlust oder Beeinträchtigung der grundlegenden Leistung des Aquarius-Geräts.
 Der Verlust oder die Beeinträchtigung der grundlegenden Leistung des Aquarius-Geräts kann zu Folgendem führen: Citrat-Intoxikation, Tod, Hypo-/Hyperkoagulopathie, Hypo-/Hypercalcämie, Hypertonie, Hypo-/Hypervolämie, unzureichende Behandlung, Unwohlsein, metabolische Azidose, metabolische Alkalose, Schock, anaphylaktischer Schock.

⇒ Das Aquarius-Gerät in folgenden Umgebungen möglichst nicht verwenden:

- militärischer Bereich (U-Boot, in der Nähe von Radargeräten, in der Nähe von Waffensteuerungssystemen),
- Schwerindustrie (Kraftwerke, Stahl- und Papierwerke, Gießereien, Automobil- und Geräteherstellung, Schmelzwerke, Bergbaubetriebe, Öl- und Gasraffinerien),
- medizinische Einrichtungen mit MEDIZINISCHEN ELEKTRISCHEN HOCHLEISTUNGSGERÄTEN (HF-CHIRURGIEGERÄTE, KURZWELLENTHERAPIEGERÄTE, in einem Raum mit HF-Abschirmung, in dem ein MEDIZINISCHES ELEKTRISCHES SYSTEM zur Magnetresonanzbildgebung verwendet wird).



Erhöhte Emissionen und/oder reduzierte Störfestigkeit des Geräts.

⇒ Das Aquarius-Gerät möglichst nicht mit einem Netzkabel mit einer Länge über 4 m verwenden.



Verlust oder Beeinträchtigung der grundlegenden Sicherheit und Leistung des Aquarius-Geräts.

⇒ Um die grundlegende Sicherheit und Leistung des Aquarius-Systems bezüglich elektromagnetischer Störungen während der zu erwartenden Betriebslebensdauer sicherzustellen, Wartungen im festgelegten Zeitintervall und gemäß den Anweisungen im technischen Service-Handbuch durchführen.

⇒ Nur Ersatzteile installieren, die vom rechtmäßigen Hersteller NIKKISO angegeben werden.

8.2 Richtlinie und Herstellererklärung – Elektromagnetische Emissionen und Immunität

Tabelle 1 – Richtlinie und Herstellererklärung – Elektromagnetische Emissionen		
Das Aquarius-System ist zum Gebrauch in den unten angegebenen elektromagnetischen Umgebungen ausgelegt. Der Bediener des Aquarius-Systems muss sicherstellen, dass das Gerät nur in solchen Umgebungen verwendet wird.		
Emissionstest	Konformität	Elektromagnetische Umgebung – Richtlinie
HF-Emissionen (CISPR 11)	Gruppe 1	Das Aquarius-System verwendet HF-Energie lediglich für interne Funktionen. Daher sind die HF-Emissionen sehr gering und es ist unwahrscheinlich, dass elektronische Systeme in der Nähe gestört werden.
HF-Emission (CISPR 11)	Klasse A	Das Aquarius-System ist aufgrund seiner Emissionseigenschaften für den Einsatz in der Industrie und in Krankenhäusern geeignet. Bei einem Einsatz in einem Wohnumfeld (in dem in der Regel CISPR 11 Klasse B erforderlich ist) bietet das Aquarius-System möglicherweise nicht den angemessenen Schutz gegenüber Hochfrequenz-Kommunikationsdiensten. In diesem Fall muss der Benutzer u. U. Maßnahmen ergreifen, wie zum Beispiel eine Umsetzung oder andere Ausrichtung des Aquarius-Systems.
Harmonische Emissionen (IEC 61000-3-2)	Klasse A	
Spannungsschwankungen/Flackeremissionen (IEC 61000-3-3)	Übereinstimmung	

Tabelle 2 – Richtlinie und Herstellererklärung - Elektromagnetische Störfestigkeit			
Das Aquarius-System ist zum Gebrauch in den unten angegebenen elektromagnetischen Umgebungen ausgelegt. Der Bediener des Aquarius-Systems muss sicherstellen, dass das Gerät nur in solchen Umgebungen verwendet wird.			
Störfestigkeitstest	IEC 60601-Testniveau	Erfüllungsniveau	Elektromagnetische Umgebung – Richtlinie
EMS-elektrostatische Entladung (IEC 61000-4-2)	± 8 kV Kontaktentladung ± 15 kV Luftentladung	± 8 kV Kontaktentladung ± 15 kV Luftentladung	Empfohlene Fußbodenbeläge sind Holz, Zement oder Keramikfliesen. Wenn der Fußboden mit synthetischem Material bedeckt ist, muss die relative Feuchtigkeit mindestens 30 % betragen.
EMS-Stöße (IEC 61000-4-4)	± 2 kV Stromversorgungszuleitungen und PE ± 1 kV für Zu- und Ableitungen	± 2 kV Stromversorgungszuleitungen k. A.	Die Qualität der Stromversorgung sollte die einer typischen kommerziellen oder medizinischen Einrichtung sein.
EMS-Schwankungen (IEC 61000-4-5)	± 1 kV Pulsamplitude, symmetrischer Betrieb ± 2 kV Pulsamplitude, asymmetrischer Betrieb	± 1 kV Pulsamplitude, symmetrischer Betrieb ± 2 kV Pulsamplitude, asymmetrischer Betrieb	Die Qualität der Stromversorgung sollte die einer typischen kommerziellen oder medizinischen Einrichtung sein.
EMS-Spannungseinbrüche, Kurzunterbrechungen und Spannungsschwankungen an Stromversorgungsleitungen (IEC 61000-4-11)	< 5 % U_T (> 95 % Einbruch in U_T für 0,5 Zyklen) 40 % U_T (60 % Einbruch in U_T für 5 Zyklen) 70 % U_T (30 % Einbruch in U_T für 25 Zyklen) < 5 % U_T (> 95 % Einbruch in U_T für 5 Sekunden)	< 5 % U_T (> 95 % Einbruch in U_T für 0,5 Zyklen) 40 % U_T (60 % Einbruch in U_T für 5 Zyklen) 70 % U_T (30 % Einbruch in U_T für 25 Zyklen) < 5 % U_T (> 95 % Einbruch in U_T für 5 Sekunden)	Die Qualität der Stromversorgung sollte die einer typischen kommerziellen oder medizinischen Einrichtung sein. Wenn der Bediener des Aquarius-Systems einen kontinuierlichen Betrieb bei Unterbrechungen des Hauptstroms benötigt, wird empfohlen, das Aquarius-System von einer unabhängigen Stromquelle oder mit einer Batterie zu betreiben.
EMS-Netzfrequenz (50/60 Hz) Magnetfeld (IEC 61000-4-8)	3 A/m	3 A/m	Die Magnetfelder der Stromfrequenz sollten sich innerhalb der Niveaus einer typischen Stelle in einer typischen kommerziellen oder medizinischen Einrichtung bewegen.
HINWEIS U_T ist die Netzwechselspannung vor der Anwendung des Prüfpegels.			

Tabelle 3 – Richtlinie und Herstellererklärung - Elektromagnetische Störfestigkeit

Das Aquarius-System ist zum Gebrauch in den unten angegeben elektromagnetischen Umgebungen ausgelegt. Der Bediener des Aquarius-Systems muss sicherstellen, dass das Gerät nur in solchen Umgebungen verwendet wird.

Störfestigkeitstest	IEC 60601-Testniveau	Erfüllungsniveau	Elektromagnetische Umgebung – Richtlinie
EMS-leitungsgeführte Störungen (IEC 61000-4-6)	$3 V_{\text{eff}}$ 150 kHz bis 80 MHz	$3 V_{\text{eff}}$ 150 kHz bis 80 MHz	Tragbare und mobile HF-Kommunikationsgeräte dürfen nur unter Einhaltung des empfohlenen Mindestabstands zum Aquarius-System (einschließlich Kabel mit einer Länge von mehr als 4 m) verwendet werden. Dieser Abstand wird mittels der Senderfrequenz-Gleichung berechnet. Empfohlener Sicherheitsabstand: $d = 1,167 \cdot \sqrt{P}$ $d = 1,167 \cdot \sqrt{P}$
EMS-Strahlung (IEC 61000-4-3)	3 V/m 80 MHz bis 2,5 GHz	3 V/m 80 MHz bis 2,5 GHz	für 80 MHz bis 800 MHz $d = 2,33 \cdot \sqrt{P}$ für 800 MHz bis 2,5 GHz Hierbei ist P die maximale Ausgangsleistung des Senders in Watt (W) gemäß Herstellerangaben und d der empfohlene Sicherheitsabstand in Metern (m). Feldstärken stationärer HF-Sender sind bei allen Frequenzbereichen gemäß einer Untersuchung vor Ort ^{a)} geringer als der Übereinstimmungspegel ^{b)} . In der Nähe von mit folgendem Symbol gekennzeichneten Geräten kann es zu Störungen kommen: 

HINWEIS 1: Bei 80 MHz und bei 800 MHz ist der höhere Frequenzbereich anwendbar.

HINWEIS 2: Diese Richtlinien sind u. U. nicht auf alle Situationen anwendbar. Die elektromagnetische Ausbreitung wird durch die Absorption und Reflektion von Gebäuden, Objekten und Personen beeinflusst.

a) Feldstärken fester Sender, wie z.B. Basisstationen für Funktelefone (mobil/schnurlos) und tragbare Radios, Amateurradio, MW- und UKW-Radiosender und TV-Sender können nicht theoretisch genau vorhergesagt werden. Um die elektromagnetische Einwirkung fester HF-Sender zu bewerten, sollte eine elektromagnetische Ortsaufnahme in Erwägung gezogen werden. Wenn die gemessene Feldstärke am Verwendungsort des Aquarius-Systems die anwendbaren Werte des HF-Übereinstimmungspegels überschreitet, sind möglicherweise weitere Maßnahmen notwendig, wie die erneute Ausrichtung oder Umsetzung des Aquarius-Systems.

b) Im Frequenzbereich 150 kHz bis 80 MHz sollte die Feldstärke unter 3 V/m liegen.

Tabelle 4 – Empfohlene Sicherheitsabstände zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten und dem Aquarius-System

Das Aquarius-System kann auslegungsgemäß in einer elektromagnetischen Umgebung betrieben werden, in der abgestrahlte HF-Störungen unter Kontrolle sind. Der Kunde oder Betreiber des Aquarius-Systems kann elektromagnetische Störungen verhindern, indem er einen Mindestabstand zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten (Sendern) und dem Aquarius-System je nach deren maximalen Sendeleistung einhält, wie unten empfohlen.

Maximale Ausgangsnennleistung des Senders W	Abstand gemäß Frequenz des Senders (m)		
	150 kHz bis 80 MHz	80 MHz bis 800 MHz	800 MHz bis 2,5 GHz
	$d = 1,167 \cdot \sqrt{P}$	$d = 1,167 \cdot \sqrt{P}$	$d = 2,33 \cdot \sqrt{P}$
0,01	0,1167	0,1167	0,233
0,1	0,37	0,37	0,74
1	1,167	1,167	2,33
10	5,30	5,30	7,4
100	11,67	11,67	23,33

Für Sender, deren maximale Nennleistung in obiger Tabelle nicht angegeben ist, kann der empfohlene Abstand d in Metern (m) unter Verwendung der Gleichung ermittelt werden, die für die Frequenz des Senders anwendbar ist, wobei p die maximale Nennleistung des Senders in Watt (W) gemäß Angabe des Senderherstellers ist.

HINWEIS 1: Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der Abstand für den höheren Frequenzbereich.

HINWEIS 2: Diese Richtlinien sind u. U. nicht auf alle Situationen anwendbar. Die elektromagnetische Ausbreitung wird durch die Absorption und Reflektion von Gebäuden, Objekten und Personen beeinflusst.

8.3 Emissionsklasse, Gruppe und Störfestigkeitspegel

Die folgenden Tabellen sind in der aktuellen Fassung der EMV-Norm 60601-1-2 enthalten. Daher entspricht die Nummerierung dem Nummerierungssystem in der Norm. Des Weiteren sind die in den Tabellen angegebenen Verweise mit der Norm IEC 60601-1-2 bzw. mit den jeweils angegebenen Normen verknüpft.

Tabelle 4 – Gehäuseanschluss			
Phänomen	Grundlegende EMV-Norm oder Testmethode	Störfestigkeitspegel	
		Umgebung einer Gesundheitseinrichtung	Hauskrankenpflege
Elektrostatistische Entladung	IEC 61000-4-2	± 8 kV Kontakt ± 2 kV, ± 4 kV, ± 8 kV, ± 15 kV Luft	
Abgestrahlte HF-EM-Felder ^{a)}	IEC 61000-4-3	3 V/m ^{f)} 80 MHz–2,7 GHz ^{b)} 80 % AM bei 1 kHz ^{c)}	10 V/m ^{f)} 80 MHz–2,7 GHz ^{b)} 80 % AM bei 1 kHz ^{c)}

Tabelle 4 – Gehäuseanschluss			
Phänomen	Grundlegende EMV-Norm oder Testmethode	Störfestigkeitspegel	
		Umgebung einer Gesundheitseinrichtung	Hauskrankenpflege
Annäherungsfelder von drahtlosen HF-Kommunikationsgeräten	IEC 61000-4-3	Siehe Tabelle 9	
Magnetfelder der Nennstromfrequenz ^{d) e)}	IEC 61000-4-8	30 A/m ^{g)} 50 Hz oder 60 Hz	
<p>a) Die Schnittstelle zwischen der Simulation des physiologischen Signals des Patienten, sofern verwendet, und dem MEDIZINISCHEN ELEKTRISCHEN GERÄT oder SYSTEM sollte sich innerhalb eines Radius von 0,1 m der vertikalen Ebene des gleichförmigen Feldbereichs in einer Ausrichtung des MEDIZINISCHEN ELEKTRISCHEN GERÄTS oder SYSTEMS befinden.</p> <p>b) MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE GERÄTE und SYSTEME, die für ihren Betrieb bestimmungsgemäß elektromagnetische HF-EM-Energie empfangen, müssen auf der Empfangsfrequenz geprüft werden. Tests können bei anderen Modulationsfrequenzen, die im Rahmen eines Risikomanagementprozesses identifiziert wurden, durchgeführt werden. Mit diesem Test werden die grundlegende Sicherheit und Leistung eines Empfängers in Anwesenheit von Umgebungssignalen in dessen Empfangsfrequenzbereich bewertet. Es ist davon auszugehen, dass normale Empfangsverhältnisse für den Empfänger ggf. nicht während des Tests erreicht werden.</p> <p>c) Tests können bei anderen Modulationsfrequenzen, die im Rahmen eines Risikomanagementprozesses identifiziert wurden, durchgeführt werden.</p> <p>d) Gilt nur für MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE GERÄTE mit magnetisch empfindlichen Bauelementen oder Schaltungen.</p> <p>e) Das MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE GERÄT kann während des Tests mit einer beliebigen Nenn-Eingangsspannung versorgt werden, die betreffende Netzfrequenz muss jedoch der des Prüfsignals entsprechen (siehe Tabelle 1 in Norm IEC 60601-1-2).</p> <p>f) Vor Anwendung der Modulation.</p> <p>g) Dieser Prüfpegel setzt einen Mindestabstand zwischen MEDIZINISCHEM ELEKTRISCHEM GERÄT oder SYSTEM und Netzfrequenz-Magnetfeldquellen von 15 cm voraus. Wenn die Risikoanalyse ergibt, dass das MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE GERÄT oder SYSTEM in einem geringeren Abstand als 15 cm von den Netzfrequenz-Magnetfeldquellen verwendet wird, muss der Störfestigkeitspegel entsprechend dem erwarteten Mindestabstand angepasst werden.</p>			

Tabelle 5 – Wechselstromeingang			
Phänomen	Grundlegende EMV-Norm	Störfestigkeitspegel	
		Umgebung einer Gesundheitseinrichtung	Hauskrankenpflege
Elektrische schnelle Störgrößen/Stöße ^{a) l) o)}	IEC 61000-4-4	± 2 kV 100 kHz Wiederholfrequenz	
Stöße ^{a) b) j) o)} Leitung zu Leitung	IEC 61000-4-5	± 0,5 kV, ± 1 kV	
Stöße ^{a) b) j) k) o)} Leitung zu Erde	IEC 61000-4-5	± 0,5 kV, ± 1 kV, ± 2 kV	
Leitungsgeführte Störgrößen, die durch HF-Felder induziert werden ^{c) d) o)}	IEC 61000-4-6	3 V ^{m)} 0,15 MHz – 80 MHz 6 V ^{m)} in ISM-Bändern zwischen 0,15 MHz und 80 MHz ⁿ⁾ 80 % AM bei 1 kHz ^{e)}	3 V ^{m)} 0,15 MHz – 80 MHz 6 V ^{m)} in ISM-Amateurfunkbändern zwischen 0,15 MHz und 80 MHz ⁿ⁾ 80 % AM bei 1 kHz ^{e)}
Spannungseinbrüche ^{f) p) r)}	IEC 61000-4-11	0 % U _T ; 0,5 Zyklus ^{g)} Bei 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° und 315° ^{q)} 0 % U _T ; 1 Zyklus und 70 % U _T ; 25/30 Zyklen ^{h)} Einphasig: bei 0°	
Spannungsunterbrechungen ^{f) i) o) r)}	IEC 61000-4-11	0 % U _T ; 250/300 Zyklen ^{h)}	

Tabelle 5 – Wechselstromeingang			
Phänomen	Grundlegende EMV-Norm	Störfestigkeitspegel	
		Umgebung einer Gesundheitseinrichtung	Hauskrankenpflege
<p>a) Der Test kann innerhalb einer Eingangsspannung durchgeführt werden, die im Spannungsbereich des MEDIZINISCHEN ELEKTRISCHEN GERÄTS oder SYSTEMS liegt. Wenn das MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE GERÄT oder SYSTEM mit einer Eingangsspannung getestet wird, muss es nicht mehr mit anderen Eingangsspannungen getestet werden.</p> <p>b) Alle Kabel des MEDIZINISCHEN ELEKTRISCHEN GERÄTS oder SYSTEMS werden während des Tests angeschlossen.</p> <p>c) Die Kalibrierung für aktuelle Injektionsklemmen sollte mit einem 150-Ω-System durchgeführt werden.</p> <p>d) Wenn die Frequenzschritte ein ISM- oder Amateurfunkband überspringen, sollte eine zusätzliche Testfrequenz im ISM- oder Amateurfunkband verwendet werden. Dies gilt für jedes ISM- und Amateurfunkband im angegebenen Frequenzbereich.</p> <p>e) Tests können bei anderen Modulationsfrequenzen, die im Rahmen eines Risikomanagementprozesses identifiziert wurden, durchgeführt werden.</p> <p>f) MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE GERÄTE oder SYSTEME mit Gleichstromeingang, die für die Verwendung mit AC-DC-Stromrichtern vorgesehen sind, sollten mit einem Stromrichter getestet werden, der den Spezifikationen des Herstellers des MEDIZINISCHEN ELEKTRISCHEN GERÄTS oder SYSTEMS entspricht. Die Störfestigkeitspegel werden auf den Wechselstromeingang des Stromrichters angewendet.</p> <p>g) Gilt nur für MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE GERÄTE und SYSTEME, die an eine einphasige Wechselstromversorgung angeschlossen sind.</p> <p>h) Beispiel: 10/12 bedeutet 10 Perioden bei 50 Hz oder 12 Perioden bei 60 Hz.</p> <p>i) MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE GERÄTE und SYSTEME mit einem Nenneingangsstrom von mehr als 16 A/Phase sind einmalig für 250/300 Zyklen bei jedem Winkel und in allen Phasen gleichzeitig (falls zutreffend) zu unterbrechen. MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE GERÄTE und SYSTEME mit Batteriepufferung müssen nach dem Test den Netzbetrieb wieder aufnehmen. Bei MEDIZINISCHEN ELEKTRISCHEN GERÄTEN und SYSTEMEN mit einem Nenneingangsstrom von höchstens 16 A sind alle Phasen gleichzeitig zu unterbrechen.</p> <p>j) MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE GERÄTE und SYSTEME, die keine Überspannungsschutzeinrichtung im primären Stromkreis haben, dürfen nur bei ± 2 kV-Leitung(en) zur Erde und ± 1 kV-Leitung(en) zur Leitung(en) geprüft werden.</p> <p>k) Nicht zutreffend für MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE GERÄTE und SYSTEME der KLASSE II.</p> <p>l) Es ist eine direkte Kopplung zu verwenden.</p> <p>m) Effektivwert, vor Anwendung der Modulation.</p> <p>n) Die ISM(Industrial, Scientific, Medical)-Bänder zwischen 0,15 MHz und 80 MHz liegen zwischen 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. Die Amateurfunkbänder zwischen 0,15 MHz und 80 MHz liegen bei 1,8 MHz bis 2,0 MHz, 3,5 MHz bis 4,0 MHz, 5,3 MHz bis 5,4 MHz, 7 MHz bis 7,3 MHz, 10,1 MHz bis 10,15 MHz, 14 MHz bis 14,2 MHz, 18,07 MHz bis 18,17 MHz, 21,0 MHz bis 21,4 MHz, 24,89 MHz bis 24,99 MHz, 28,0 MHz bis 29,7 MHz und 50,0 MHz bis 54,0 MHz.</p> <p>o) Gilt für MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE GERÄTE und SYSTEME mit einem Nenneingangsstrom kleiner oder gleich 16 A/Phase sowie für MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE GERÄTE und SYSTEME mit einem Nenneingangsstrom größer als 16 A/Phase.</p> <p>p) Gilt für MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE GERÄTE und SYSTEME mit einem Nenneingangsstrom kleiner oder gleich 16 A/Phase.</p> <p>q) Bei einigen Phasenwinkeln kann die Anwendung dieses Tests auf MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE GERÄTE mit Transformator-Netzeingang dazu führen, dass sich eine Überstromschutzeinrichtung öffnet. Dies kann durch die magnetische Flussättigung des Transformator-kerns nach dem Spannungseinbruch geschehen. In diesem Fall muss das MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE GERÄT oder SYSTEM während und nach der Prüfung für grundlegende Sicherheit sorgen.</p> <p>r) Bei MEDIZINISCHEN ELEKTRISCHEN GERÄTEN und SYSTEMEN mit mehreren Spannungseinstellungen oder automatischer Spannungsmessung ist die Prüfung bei der minimalen und maximalen Nenneingangsspannung durchzuführen. MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE GERÄTE und SYSTEME mit einem Nenneingangsspannungsbereich von weniger als 25 % der höchsten Nenneingangsspannung sind mit einer Nenneingangsspannung innerhalb des Bereichs zu prüfen. Berechnungsbeispiele finden Sie in Tabelle 1 Hinweis c) (IEC 60601-1-2).</p>			

Tabelle 6 – Gleichstromeingang			
Phänomen	Grundlegende EMV-Norm	Störfestigkeitspegel	
		Umgebung einer Gesundheitseinrichtung	Hauskrankenpflege
Elektrische schnelle Transienten/Stöße ^{a) g)}	IEC 61000-4-4	± 2 kV 100 kHz Wiederholfrequenz	
Stöße ^{a) b) g)} Leitung zu Leitung	IEC 61000-4-5	± 0,5 kV, ± 1 kV	
Stöße ^{a) b) g)} Leitung zu Erde	IEC 61000-4-5	± 0,5 kV, ± 1 kV, ± 2 kV	
Leitungsgeführte Störgrößen, die durch HF-Felder induziert werden ^{a) c) d) i)}	IEC 61000-4-6	3 V ^{h)} 0,15 MHz – 80 MHz 6 V ^{h)} in ISM-Bändern zwischen 0,15 MHz und 80 MHz ^{j)} 80 % AM bei 1 kHz ^{e)}	3 V ^{h)} 0,15 MHz – 80 MHz 6 V ^{h)} in ISM-Amateurfunkbändern zwischen 0,15 MHz und 80 MHz ^{j)} 80 % AM bei 1 kHz ^{e)}
Elektrische Transientenleitung neben Versorgungsleitungen ^{f)}	ISO 7637-2	Nicht zutreffend	Gemäß ISO 7637-2

a) Die Prüfung gilt für alle Gleichstromanschlüsse, die für den dauerhaften Anschluss von Kabeln mit einer Länge von mehr als 3 m konzipiert sind.

b) Alle Kabel von MEDIZINISCHEN ELEKTRISCHEN GERÄTEN und SYSTEMEN werden während des Tests angeschlossen.

c) Intern versorgte MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE GERÄTE sind von diesem Test ausgenommen, wenn sie während des Ladevorgangs nicht verwendet werden können, weniger als 0,4 m maximale Abmessungen einschließlich der maximalen Länge aller angegebenen Kabel haben und keine Verbindung zu Erde, Telekommunikationssystemen, anderen Geräten oder einem Patienten haben.

d) Der Test kann mit dem MEDIZINISCHEN ELEKTRISCHEN GERÄT oder SYSTEM durchgeführt werden, das mit einer beliebigen Eingangsnennspannung versorgt wird.

e) Tests können bei anderen Modulationsfrequenzen, die im Rahmen eines Risikomanagementprozesses identifiziert wurden, durchgeführt werden.

f) Für MEDIZINISCHE ELEKTRISCHE GERÄTE und SYSTEME, die für den Einbau in Personenkraftwagen und leichte Nutzfahrzeuge wie z. B. Krankenwagen bestimmt sind, die mit elektrischen 12-V-Systemen ausgestattet sind, oder Nutzfahrzeuge wie z. B. Krankenwagen, die mit elektrischen 24-V-Systemen ausgestattet sind.

g) Es ist eine direkte Kopplung zu verwenden.

h) Effektivwert, vor Anwendung der Modulation.

i) Wenn die Frequenzschritte ein ISM- oder Amateurfunkband überspringen, sollte eine zusätzliche Testfrequenz im ISM- oder Amateurfunkband verwendet werden. Dies gilt für jedes ISM- und Amateurfunkband im angegebenen Frequenzbereich.

j) Die ISM(Industrial, Scientific, Medical)-Bänder zwischen 0,15 MHz und 80 MHz liegen zwischen 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. Die Amateurfunkbänder zwischen 0,15 MHz und 80 MHz liegen bei 1,8 MHz bis 2,0 MHz, 3,5 MHz bis 4,0 MHz, 5,3 MHz bis 5,4 MHz, 7 MHz bis 7,3 MHz, 10,1 MHz bis 10,15 MHz, 14 MHz bis 14,2 MHz, 18,07 MHz bis 18,17 MHz, 21,0 MHz bis 21,4 MHz, 24,89 MHz bis 24,99 MHz, 28,0 MHz bis 29,7 MHz und 50,0 MHz bis 54,0 MHz.

Tabelle 7 – Patientenanschluss			
Phänomen	Grundlegende EMV-Norm	Störfestigkeitspegel	
		Umgebung einer Gesundheitseinrichtung	Hauskrankenpflege
Elektrostatische Entladung ^{c)}	IEC 61000-4-2	± 8 kV Kontakt ± 2 kV, ± 4 kV, ± 8 kV, ± 15 kV Luft	
Leitungsgeführte Störgrößen, die durch HF-Felder induziert werden ^{a)}	IEC 61000-4-6	3 V ^{b)} 0,15 MHz – 80 MHz 6 V ^{b)} in ISM-Bändern zwischen 0,15 MHz und 80 MHz 80 % AM bei 1 kHz ^{a)}	3 V ^{b)} 0,15 MHz – 80 MHz 6 V ^{b)} in ISM-Amateurfunkbändern zwischen 0,15 MHz und 80 MHz 80 % AM bei 1 kHz ^{a)}
<p>a) Folgendes gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alle patientengekoppelten Kabel sind einzeln oder gebündelt zu prüfen. - Patientengekoppelte Kabel sind mit einer Stromzange zu prüfen, es sei denn, eine Stromzange ist nicht geeignet. In Fällen, in denen eine Stromzange nicht geeignet ist, ist eine EM-Zange zu verwenden. - Zwischen dem Injektionspunkt und dem Patientenkopplungspunkt darf in keinem Fall eine absichtliche Entkopplung verwendet werden. - Tests können bei anderen Modulationsfrequenzen, die im Rahmen eines Risikomanagementprozesses identifiziert wurden, durchgeführt werden. - Schläuche, die absichtlich mit leitfähigen Flüssigkeiten gefüllt und für den Anschluss an einen Patienten vorgesehen sind, gelten als patientengekoppelte Kabel. - Wenn die Frequenzschritte ein ISM- oder Amateurfunkband überspringen, sollte eine zusätzliche Testfrequenz im ISM- oder Amateurfunkband verwendet werden. Dies gilt für jedes ISM- und Amateurfunkband im angegebenen Frequenzbereich. - Die ISM(Industrial, Scientific, Medical)-Bänder zwischen 0,15 MHz und 80 MHz liegen zwischen 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. Die Amateurfunkbänder zwischen 0,15 MHz und 80 MHz liegen bei 1,8 MHz bis 2,0 MHz, 3,5 MHz bis 4,0 MHz, 5,3 MHz bis 5,4 MHz, 7 MHz bis 7,3 MHz, 10,1 MHz bis 10,15 MHz, 14 MHz bis 14,2 MHz, 18,07 MHz bis 18,17 MHz, 21,0 MHz bis 21,4 MHz, 24,89 MHz bis 24,99 MHz, 28,0 MHz bis 29,7 MHz und 50,0 MHz bis 54,0 MHz. <p>b) Effektivwert, vor Anwendung der Modulation</p> <p>c) Entlassungen sind ohne Verbindung zu einer künstlichen Hand und ohne Verbindung zur Patientensimulation vorzunehmen. Die Patientensimulation kann nach dem Test nach Bedarf angeschlossen werden, um die grundlegende Sicherheit und Leistung zu verifizieren.</p>			

Tabelle 8 – Teile des Signaleingangs-/ausgangs			
Phänomen	Grundlegende EMV-Norm	Störfestigkeitspegel	
		Umgebung einer Gesundheitseinrichtung	Hauskrankenpflege
Elektrostatische Entladung ^{e)}	IEC 61000-4-2	± 8 kV Kontakt ± 2 kV, ± 4 kV, ± 8 kV, ± 15 kV Luft	
Elektrische schnelle Störgrößen/Stöße ^{b) f)}	IEC 61000-4-4	± 1 kV 100 kHz Wiederholfrequenz	
Überspannungen Leitung zu Erde ^{a)}	IEC 61000-4-5	± 2 kV	
Leitungsgeführte Störgrößen, die durch HF-Felder induziert werden ^{a)}	IEC 61000-4-6	3 V ^{h)} 0,15 MHz – 80 MHz 6 V ^{h)} in ISM-Bändern zwischen 0,15 MHz und 80 MHz ⁱ⁾ 80 % AM bei 1 kHz ^{c)}	3 V ^{h)} 0,15 MHz – 80 MHz 6 V ^{h)} in ISM-Amateurfunkbändern zwischen 0,15 MHz und 80 MHz ⁱ⁾ 80 % AM bei 1 kHz ^{c)}
<p>a) Dieser Test gilt nur für Ausgangsleitungen, die für den direkten Anschluss an Außenkabel vorgesehen sind.</p> <p>b) Ausgenommen sind SIP/SOPS, deren maximale Kabellänge weniger als 3 m beträgt.</p> <p>c) Tests können bei anderen Modulationsfrequenzen, die im Rahmen eines Risikomanagementprozesses identifiziert wurden, durchgeführt werden.</p> <p>d) Die Kalibrierung für aktuelle Injektionsklemmen sollte mit einem 150-Ω-System durchgeführt werden.</p> <p>e) Steckverbinder sind gemäß 8.3.2 und Tabelle 4 der IEC 61000-4-2:2008 zu prüfen. Bei isolierten Steckergehäusen ist die Prüfung der Luftentladung an der Steckerhülle und an den Stiften mit dem abgerundeten Finger des ESD-Generators durchzuführen, mit der Ausnahme, dass nur die Steckerstifte geprüft werden, die unter den Bedingungen des bestimmungsgemäßen Gebrauchs mit dem in Abbildung 6 der allgemeinen Norm gezeigten Standardtestfinger kontaktiert oder berührt werden können, der in gebogener oder gerader Position angebracht ist.</p> <p>f) Es ist eine kapazitive Kopplung zu verwenden.</p> <p>g) Wenn die Frequenzschritte ein ISM- oder Amateurfunkband überspringen, sollte eine zusätzliche Testfrequenz im ISM- oder Amateurfunkband verwendet werden. Dies gilt für jedes ISM- und Amateurfunkband im angegebenen Frequenzbereich.</p> <p>h) Effektivwert, vor Anwendung der Modulation.</p> <p>i) Die ISM(Industrial, Scientific, Medical)-Bänder zwischen 0,15 MHz und 80 MHz liegen zwischen 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. Die Amateurfunkbänder zwischen 0,15 MHz und 80 MHz liegen bei 1,8 MHz bis 2,0 MHz, 3,5 MHz bis 4,0 MHz, 5,3 MHz bis 5,4 MHz, 7 MHz bis 7,3 MHz, 10,1 MHz bis 10,15 MHz, 14 MHz bis 14,2 MHz, 18,07 MHz bis 18,17 MHz, 21,0 MHz bis 21,4 MHz, 24,89 MHz bis 24,99 MHz, 28,0 MHz bis 29,7 MHz und 50,0 MHz bis 54,0 MHz.</p>			

Tabelle 9 - Prüfspezifikationen für die Immunität von Gehäuseports gegenüber drahtlosen HF-Kommunikationsgeräten						
Prüffrequenz (MHz)	Band ^{a)} (MHz)	Service ^{a)}	Modulation ^{b)}	Maximale Leistung (W)	Entfernung (m)	Störfestigkeitspegel (V/m)
385	380–390	TETRA 400	Pulsmodulation ^{b)} 18 Hz	1,8	0,3	27
450	430–470	GMRS 460, FRS 460	FM ^{c)} 5-kHz-Abweichung 1 kHz Sinus	2	0,3	28
710	704–787	LTE-Band 13, 17	Pulsmodulation ^{b)} 217 Hz	0,2	0,3	9
745						
780						
810	800–960	GSM 800/900, TETRA 800, iDEN 820, CDMA 850, LTE-Band 5	Pulsmodulation ^{b)} 18 Hz	2	0,3	28
870						
930						
1720	1700–1990	GSM 1800, CDMA 1900, GSM 1900, DECT, LTE-Band 1, 3, 4, 25; UMTS	Pulsmodulation ^{b)} 217 Hz	2	0,3	28
1845						
1970						
2450	2400–2570	Bluetooth, WLAN, 802.11 b/g/n, RFID 2450, LTE-Band 7	Pulsmodulation ^{b)} 217 Hz	2	0,3	28
5240	5100–5800	WLAN 802.11 a/n	Pulsmodulation ^{b)} 217 Hz	0,2	0,3	9
5500						
5785						
HINWEIS Falls es für das Erreichen des STÖRFESTIGKEITSPEGELS erforderlich ist, kann der Abstand zwischen der Sendeantenne und dem MEDIZINISCHEN ELEKTRISCHEN GERÄT oder SYSTEM auf 1 m reduziert werden. Die Prüfdistanz von 1 m ist nach IEC 61000-4-3 zulässig.						
a) Bei einigen Diensten sind nur die Uplink-Frequenzen enthalten.						
b) Der Träger ist mit einem Rechtecksignal mit einem Tastverhältnis von 50 % zu modulieren.						
c) Als Alternative zur FM-Modulation kann eine 50%ige Pulsmodulation bei 18 Hz verwendet werden, da diese zwar keine tatsächliche Modulation darstellt, aber der ungünstigste Fall wäre.						

9 Technische Daten

Dieses Kapitel enthält Informationen über einzelne Komponenten und allgemeine technische Daten zum Aquarius-System.

Für genauere technische Angaben wenden Sie sich bitte an den Hersteller des Aquarius-Systems.

9.1 Abmessungen und Gewicht

Höhe	175 cm (ohne Infusionsständer)
Breite	65 cm
Tiefe	75 cm
Grundfläche	ca. 65 cm (B) x 75 cm (T)
Gewicht	ca. 90 kg

9.2 Stromversorgung

Spannung	230 V ~ $\pm 10\%$ = 207 VAC bis 253 VAC, 50/60 Hz für GE-F095-00 230 V ~ $\pm 10\%$ = 207 VAC bis 253 VAC, 50/60 Hz für GE-F096-00, Upgrade mit RCA-Option 115 V ~ $\pm 10\%$ = 103 VAC bis 117 VAC, 50/60 Hz für GE-F097-00, Upgrade mit RCA-Option
Stromstärke	2,2 A mit 230 V~ für GE-F095-00/GE-F096-00 4,4 A mit 115 V~ für GE-F097-00
Stromverbrauch	500 VA mit 230 V~ und 115 V~

9.3 Elektrische Sicherheit

In Übereinstimmung mit EN 60601-1
Schutzart gegen elektrischen Schock

Schutzklasse gegen elektrischen Schock: Das Aquarius-System ist in Klasse 1 eingestuft.

Die verwendeten Teile des Aquarius-Systems sind als Typ B eingestuft (Gehäuse).

Symbol:



- Schutzgrad gegen schädigendes Sickerwasser und Feinstaub: Nicht geschützt.
- Ein Sterilisierungsvorgang ist nicht erforderlich. Die Reinigungs- und Desinfektionsmethode wird in folgendem Kapitel angezeigt: *7 Reinigung und Desinfektion (Seite 7-1)*
- Kategorie „Nicht AP“ oder „Nicht APG“: Das Gerät ist nicht Anästhetikum-sicher (Nicht AP) und besitzt nicht die Nicht-Anästhetikum-Sicherheit der Kategorie G (Nicht APG).
- Betriebsmodus: Dauerbetrieb

Das Aquarius-System ist als Typ B eingestuft.

Sicherungen:

Die Hauptsicherungen für GE-F095-00 und GE-F096-00	2 x T 3,15 A, 20 x 5 mm Feinsicherungen mit Zeitverzögerung und einem sehr hohen Ausschaltvermögen Nennspannung: 250 V~ max.
Hauptsicherungen für GE-F097-00:	2 x mT 4 A, 32 x 6,3 mm Feinsicherungen mit Zeitverzögerung und einem sehr hohen Ausschaltvermögen Nennspannung: 250 V~ max.
Heizungssicherung:	1 x T 3,15 A, 20 x 5 mm Feinsicherungen mit Zeitverzögerung und einem sehr hohen Ausschaltvermögen Nennspannung: 250 V~ max.
Batteriesicherungen:	T 1 A, Kunststoffkörper, an sekundäre Stromversorgung gelötet Nennspannung: 250 V~ max. 1 x T 3,15 A, Kunststoffkörper, an sekundäre Stromversorgung gelötet Nennspannung: 250 V~ max.

Speicherbatterie:

Wartungsfreie Bleibatterie, LC-R061R3PG

Kapazität: 6 V, 1,3 Ah

9.4 Betrieb bei Stromausfall

Wenn die Hauptstromzufuhr während einer Behandlung ausfällt, schaltet das Aquarius-System automatisch auf Stromzufuhr von der Speicherbatterie um, bis die Notfallstromversorgung bereit steht. Der Betrieb über die Speicherbatterie wird durch ein akustisches Signal angezeigt. Am Bildschirm wird die Meldung *Stromausfall* angezeigt. Unter diesen Bedingungen wird der Flüssigkeitskreislauf (Substitut und Filtrat) gestoppt. Die Zirkulation im Blutkreislauf wird aufrechterhalten.



Bei voll aufgeladenem Akku arbeitet das System bei Stromausfall mindestens 2 min weiter. Der Alarm für Stromausfall wird unmittelbar nach der Spannungsabsenkung ausgelöst.

Sobald die Stromversorgung wieder hergestellt ist, kann der Flüssigkeitskreislauf wieder in Gang gesetzt werden.

Wird die Stromversorgung nicht vor Ende des Akkubetriebs nach ca. 2 Minuten wiederhergestellt, schaltet sich das Aquarius-System ab (Sicherheitsmodus) und alle Pumpen bleiben stehen. Die venöse Klemme bleibt offen, damit das Blut aus dem extrakorporalen Kreislauf manuell zurückgeführt werden kann. Hinten am Waagensystem ist eine abnehmbare Handkurbel angebracht. Mit dieser kann die Blutpumpe von Hand betrieben werden, falls die Pumpe ausfällt.

Wenn das Aquarius-System über einen längeren Zeitraum gelagert wird, empfiehlt der Hersteller den Anschluss des Systems an eine Steckdose sowie ein 15-stündiges Aufladen der Lagerungsbatterie alle 6 Monate. Die Batterie außerdem vor der ersten Konfiguration und Installation 15 Stunden aufladen lassen.

HINWEIS Tauschen Sie die Batterie alle 2 Jahre aus.

9.5 Technische Daten einzelner Komponenten

Komponente	Daten	
Arterieller Drucksensor	Messmethode:	Kontaktmessung
	Messbereich:	-250 bis +350 mmHg, in Schritten von 1 mmHg
	Messgenauigkeit:	±5 mmHg Auflösung: 1 mmHg
	Oberer Grenzwert:	automatische Einstellung zwischen -50 und +350 mmHg
	Unterer Grenzwert:	automatische Einstellung zwischen -250 und +150 mmHg
	Größe des Alarmfensters während der Behandlung:	200 mmHg um den aktuellen Wert
ADU-Arbeitsdruckbereich	-300 bis +30 mmHg	
ADU-Druckalarm	Niedriger Druck:	< -300 mmHg
	Hoher Druck:	> +30 mmHg
	Kein Druck/Ablegen:	-30 mmHg; +30 mmHg
	Genauigkeit des ADU-Druckalarms:	±50 mmHg
Luftdetektor	Methode:	Ultraschall-Luftblasenerkennung bei 2,3 MHz
	Empfindlichkeit:	Luftblasen mit einem Volumen von 1 µl bei einem Blutfluss von 200 ml/min
	Alarmauslöser:	Luftblase mit einer Größe von 20 µl oder Ansammlung von 20 Luftblasen mit einer Größe von je 1 µl innerhalb 1 Minute bei einem Blutfluss von 200 ml/min
Alarm	Das Alarmsignal kann für 2 Minuten stumm geschaltet werden. Die Alarmlautstärke beträgt > 65 dB (A) in einem Abstand von 1 m.	
Blutleckdetektor	Messung der Trübung $\frac{\text{Optischer Kalibrierungswert} - \text{tatsächlicher optischer Wert}}{\text{Optischer Kalibrierungswert} - \text{optischer Grenzwert}} = \text{BLD (\%)}$	
	Empfindlichkeit:	2 ml Blut in 1000 ml (±10 %) Filtrat beim Filtratfluss von 100 ml/h bis 12.000 ml/h (bei einem Hämatokrit von 32 %)
	Empfindlichkeit für TPE:	4 ml Blut in 1000 ml

Komponente	Daten	
Blutpumpe**	Blutfluss beim Modus Regulär für Erwachsene:	SCUF, CVWH, CWHD, CVHDF und Hämoperfusion: 30–450 ml/min Schrittgröße: 10 ml/min TPE: 30–250 ml/min Schrittgröße: 10 ml/min
	Blutfluss beim Modus RCA für Erwachsene mit 100-Stunden-Option:	SCUF, CVWH, CWHD, CVHDF und Hämoperfusion: 30–300 ml/min Schrittgröße: 10 ml/min TPE: 30–250 ml/min Schrittgröße: 10 ml/min
	Blutfluss bei geringem Volumen:	10–200 ml/min Schrittgröße: 2 ml/min
	Genauigkeit bei Erwachsenen:	–5% ~ +10%
	Genauigkeit bei geringem Volumen:	–5 % ~ +10 % oder mindestens ±1 ml
	Druckbereich für die angegebene Genauigkeit: siehe Definitionswerte für arteriellen Druck und Druck vor Filter	
	Grenzwerte:	–10 bis +10 % vom Sollwert
	Größe des Pumpensegments für Aqualine-Schlauchset:	ID x AD: ø6,36 (±0,10) x 9,54 (±0,10) mm/ Länge: 24 (±0,50) cm
	Größe des Pumpensegments des Aqualine „S“-Schlauchsets:	ID x AD: ø4,7 (±0,10) x 7,2 (±0,10) mm/ Länge: 24 (±0,50) cm
	Bei Verwendung des RCA-Moduls: Blutfluss = Verschiebener Blutfluss + Citratfluss	
Citratpumpe (nur Aquarius ⁺)	Citratfluss:	0 bis 650 ml/h
	Programmierungsbereich:	0 oder 20 bis 650 ml/h, in Schritten von 1 ml/h
	Genauigkeit:	±5% mit einem maximalen Fluss von 650 ml/h
	Genauigkeit des Systems (Pumpen und Waagen zusammen):	0,5 % mit einem maximalen Fluss von 650 ml/h Die Regulierung der Citratpumpe ermöglicht den Citratfluss über dem maximal einstellbaren Bereich.
Calciumpumpe (nur Aquarius ⁺)	Calciumfluss:	0 bis 300 ml/h
	Programmierungsbereich:	2–30 ml/h in 0,2 ml/h-Schritten 30–300 ml/h in 1 ml/h-Schritten
	Genauigkeit:	±5% mit einem maximalen Fluss von 300 ml/h
	Genauigkeit des Systems (Pumpen und Waagen zusammen):	0,5 % mit einem maximalen Fluss von 300 ml/h Die Regulierung der Calciumpumpe ermöglicht den Calciumfluss über dem maximal einstellbaren Bereich.
Citrat- und Calciumwaage (nur Aquarius ⁺)	Messmethode:	per Dehnungsmesser
	Max. Belastung	je 2,2 kg
	Arbeitsbereich:	0 bis 2,5 kg (Überlastalarm 2,3 kg), 0,1-g-Schritte
	Genauigkeit:	±0,2 % bei einem Maximalgewicht von 2 kg

Komponente	Daten	
Dialysatpumpe**	Bei CWHD und CWHDF wird die Prädilutionspumpe mit den folgenden Spezifikationen als Dialysatpumpe genutzt:	
	Dialysatfluss beim Modus Regulär für Erwachsene:	0 oder 100–10 000 ml/h optional: 7.000 ml/h Schrittgröße: 100 ml/h
	Dialysatfluss beim Modus RCA für Erwachsene:	0 oder 500–6.000 ml/h Schrittgröße: 100 ml/h
	Blutfluss bei geringem Volumen:	0 oder 100–6.000 ml/h Schrittgröße: 10 ml/h
	Genauigkeit:	Genauigkeit der Pumpe: $\pm 5\%$ oder ± 1 ml Genauigkeit des Systems: Die von Waagen gesteuerte Pumpe wird innerhalb einer maximalen Abweichung von der Netto-Abnahmerate von 50 ml bei Erwachsenen und 20 ml bei geringen Volumina und einer Behandlungsgenauigkeit von $\pm 5\%$ oder 50 ml gehalten.
	Druckbereich für die angegebene Genauigkeit: siehe angegebene Werte für venösen Druck.	
Anzeigenüberwachung	10,4 " TFT-Farbmonitor	
	Mindestauflösung:	640 x 480 Pixel
Filtrat- und Substitutwaage	Messmethode:	per Dehnungsmesser
	Max. Belastung	0 bis 20 kg, max. 4 Beutel mit je 5 l Substitut
	Genauigkeit der Waage:	0,1%
	Fehler in der Flüssigkeitsbilanz des Patienten:	max. ± 100 ml oder 0,45 %
Filtratdrucksensor	Messmethode:	Kontaktmessung
	Messbereich:	-450 bis +500 mmHg, in Schritten von 1 mmHg Auflösung: 1 mmHg
	Messgenauigkeit:	± 10 mmHg
	Oberer Grenzwert:	+450 mmHg
	Unterer Grenzwert:	-400 mmHg

Komponente	Daten		
Filtrationspumpe**	Filtratfluss für Erwachsene:	0 oder 100-12.000 ml/h	
	Blutfluss bei geringem Volumen:	0 oder 100-7.000 ml/h	
	Genauigkeit: Druckbereich für die angegebene Genauigkeit: siehe Definitionswerte für Filtratdruck.	Genauigkeit der Pumpe: $\pm 5\%$ oder ± 1 ml	
		Genauigkeit des Systems: Die von Waagen gesteuerte Pumpe wird innerhalb einer maximalen Abweichung von der Netto-Abnahmerate von 50 ml bei Erwachsenen und 20 ml bei geringen Volumen und einer Behandlungsgenauigkeit von $\pm 5\%$ oder 50 ml gehalten.	
	Abnahmerate Erwachsene:	-100 bis 2.000 ml/h Schrittgröße 10 ml/h Maximale Abnahmerate: 32 000 ml	
	Schlauchset für geringes Blutvolumen:	0 oder 10–1.000 ml/h Schrittgröße 10 ml/h Maximale Abnahmerate: 15 000 ml	
	HINWEIS Flüssigkeit kann mit einer maximalen Rate von 100 ml/h zugeführt werden; bei Erwachsenen ist eine maximale Positivbilanz von 1 l zulässig.		
	Größe des Pumpensegments für Aqualine-Schlauchset:	ID x AD: $\varnothing 4,7 (\pm 0,10) \times 7,2 (\pm 0,10)$ mm/ Länge: 22,5 ($\pm 0,50$) cm	
	Größe des Pumpensegments des Aqualine „S“-Schlauchsets:	ID x AD: $\varnothing 4,7 (\pm 0,10) \times 7,2 (\pm 0,10)$ mm/ Länge: 22,5 ($\pm 0,50$) cm	
Heizelement**	Anpassbare Substitutionstemperatur:	0 (aus) oder 35 °C bis 39 °C, anpassbar in 0,5-°C-Schritten	
	Alarm wird ausgelöst, wenn die im Bildschirm <i>Weitere Informationen</i> angezeigte Temperatur >40 °C ist.		
	Betriebsbereich der Platte für CWH, CWHD oder CWHDF:	21 °C bis 53 °C Alarm wird ausgelöst, wenn die Temperatur der Heizplatte >57 °C ist.	
	Betriebsbereich der Platte für TPE:	21 °C bis 42 °C Alarm wird ausgelöst, wenn die Temperatur der Heizplatte >42 °C ist.	
Heparinpumpe	Spritzenpumpe für 50-ml-Spritzen (Kalibrierung erforderlich).		
	Heparinfluss:	0 oder 0,5–15 ml/h, Schritte: 0,1 ml/h	
	Genauigkeit:	typisch: 2% bei 50 ml-Spritzen im schlimmsten Fall (eingeklemmte Leitung) 2 ml	
	Heparinbolus:	0,5–2,5 ml/Bolus über Funktion Patientenparameter, in Schritten von 0,5 ml	
Druckabfall im Filter	Druck vor Filter – venöser Druck +35 (35 ist der Ausgleichswert. Er errechnet sich als Abstand zwischen Vorfilter und venösen Drucksensoren in cm geteilt durch 1,3.)		
	Arbeitsbereich:	-50 mmHg bis +250 mmHg, in Schritten von 1 mmHg	
	Messgenauigkeit:	± 10 mmHg	
	Grenzwerte:	-50 bis +250 mmHg	

Komponente	Daten	
Plasmapumpe**	Bei TPE wird die Postdilutionspumpe mit den folgenden Spezifikationen als Plasmapumpe genutzt:	
	Filtratfluss für Erwachsene:	Regulär: 0 oder 100–3.000 ml/h Schrittgröße: 10 ml/h RCA: 0 oder 500–3.000 ml/h (RCA)
	Blutfluss bei geringem Volumen:	0 oder 100–1.200 ml/h Schrittgröße: 10 ml/h
	Genauigkeit:	Genauigkeit der Pumpe: $\pm 5\%$ oder ± 1 ml
		Genauigkeit des Systems: Die von Waagen gesteuerte Pumpe wird innerhalb einer maximalen Abweichung von der Netto-Abnahmerate von 50 ml bei Erwachsenen und 20 ml bei geringen Volumen und einer Behandlungsgenauigkeit von $\pm 5\%$ oder 50 ml gehalten.
Druckbereich für die angegebene Genauigkeit: siehe angegebene Werte für venösen Druck.		
Postdilutionspumpe**	Blutfluss beim Modus Regulär für Erwachsene:	0 oder 100–10.000 ml/h Schrittgröße: 100 ml/h
	Postdilutionsfluss beim Modus RCA für Erwachsene:	0 oder 500–6.000 ml/h Schrittgröße: 100 ml/h
	Blutfluss bei geringem Volumen:	0 oder 100–4.000 ml/h Schrittgröße: 10 ml/h
	Genauigkeit:	Genauigkeit der Pumpe: $\pm 5\%$ oder ± 1 ml
		Genauigkeit des Systems: Die von Waagen gesteuerte Pumpe wird innerhalb einer maximalen Abweichung von der Netto-Abnahmerate von 50 ml bei Erwachsenen und 20 ml bei geringen Volumen und einer Behandlungsgenauigkeit von $\pm 5\%$ oder 50 ml gehalten.
	Druckbereich für die angegebene Genauigkeit: siehe angegebene Werte für venösen Druck.	
	Größe des Pumpensegments für Aqualine-Schlauchset:	ID x AD: $\varnothing 4,7 (\pm 0,10) \times 7,2 (\pm 0,10)$ mm/ Länge: $22,5 (\pm 0,50)$ cm
Die Pumpensegmentgröße von Aqualine 'S' ist:	ID x AD: $\varnothing 3,3 (\pm 0,10) \times 5,7 (\pm 0,10)$ mm/ Länge: $22,5 (\pm 0,50)$ cm	

Komponente	Daten	
Prädilutionspumpe**	Blutfluss beim Modus Regulär für Erwachsene:	0 oder 100–10.000 ml/h
	Postdilutionsfluss beim Modus RCA für Erwachsene:	0 oder 500–6.000 ml/h Schrittgröße: 100 ml/h
	Blutfluss bei geringem Volumen:	0 oder 100–6.000 ml/h Schrittgröße: 10 ml/h
	Genauigkeit:	Genauigkeit der Pumpe: $\pm 5\%$ oder ± 1 ml
		Genauigkeit des Systems: Die von Waagen gesteuerte Pumpe wird innerhalb einer maximalen Abweichung von der Netto-Abnahmerate von 50 ml bei Erwachsenen und 20 ml bei geringen Volumina und einer Behandlungsgenauigkeit von $\pm 5\%$ oder 50 ml gehalten.
	Druckbereich für die angegebene Genauigkeit: siehe angegebene Werte für venösen Druck.	
	Größe des Pumpensegments für Aqualine-Schlauchset:	ID x AD: $\varnothing 4,7 (\pm 0,10) \times 7,2 (\pm 0,10)$ mm/ Länge: 22,5 ($\pm 0,50$) cm
Größe des Pumpensegments des Aqualine „S“-Schlauchsets:	ID x AD: $\varnothing 4,7 (\pm 0,10) \times 7,2 (\pm 0,10)$ mm/ Länge: 22,5 ($\pm 0,50$) cm	
Druck vor Filtersensor	Messmethode:	Kontaktmessung
	Messbereich:	-400 bis +500 mmHg, in Schritten von 1 mmHg Auflösung: 1 mmHg
	Messgenauigkeit:	± 5 mmHg
	Oberer Grenzwert:	+450 mmHg
	Unterer Grenzwert:	-100 mmHg
Prozessoren	2 x CPU 80517 und 1 x Intel	
Venöse Klemme	Im nicht energetischen Zustand offen	
	Minimaler Knick des Schlauchs:	350 mmHg
Venöser Drucksensor	Messmethode:	Kontaktmessung
	Messbereich:	-80 bis +350 mmHg, in Schritten von 1 mmHg Auflösung: 1 mmHg
	Messgenauigkeit:	± 5 mmHg
	Oberer Grenzwert:	automatische Einstellung zwischen 120 und 350 mmHg
	Unterer Grenzwert:	automatische Einstellung zwischen 20 und 250 mmHg
	Größe des Alarmfensters während der Behandlung:	100 mmHg

Komponente	Daten	
TMP	Berechnung: $\frac{(\text{Venöser Druck} + \text{Druck vor Filter} + 35)}{2} - \text{Filtratdruck}$ (35 ist der Ausgleichswert. Er errechnet sich als Abstand zwischen Vorfilter und venösen Drucksensoren in cm geteilt durch 1,3.)	
	Arbeitsbereich:	–150 mmHg bis +400 mmHg, in Schritten von 1 mmHg Auflösung: 1 mmHg
	Messgenauigkeit:	±10 mmHg
	Oberer Grenzwert:	CWH, CWHD, CWHDF, SCUF: automatische Einstellung zwischen +30 und +400 mmHg TPE (Plasmatherapie): automatische Einstellung zwischen +30 und +100 mmHg Hämo-perfusion: Alarm aus
	Unterer Grenzwert:	CWH, CWHD, CWHDF, SCUF: –30 mmHg TPE (Plasmatherapie): –30 mmHg Hämo-perfusion: Alarm aus

HINWEIS Das Doppelstern-Symbol (**), mit dem manche Parameter gekennzeichnet sind, zeigt an, dass die entsprechende Leistungsdaten in der Tabelle (z. B. Blutfluss, Filtratfluss, Prä- und Postdilution) wichtige Leistungsdaten sind.

9.6 Leistungsdaten des Heizelements

Das Aquarius-System verfügt über ein Heizungssystem zum Aufwärmen des Substituts. Der programmierte Temperaturbereich ist [AUS; 35 °C bis 39 °C]. Zur Steuerung des Heizsystems werden vier Temperatursensoren eingesetzt: zwei befinden sich am Gehäuse der Heizplatte und zwei am Halter der Entgasungskammer.

Die Temperatur des Substituts hängt von folgenden Bedingungen ab:

- Programmierte Temperatur
- Substitutfluss
- Substituattemperatur im Beutel
- Umgebungstemperatur
- Luft in der Heizspirale

Die Beziehung zwischen Substitutfluss und maximaler Erwärmung des Substituts wird in der folgenden Abbildung dargestellt:

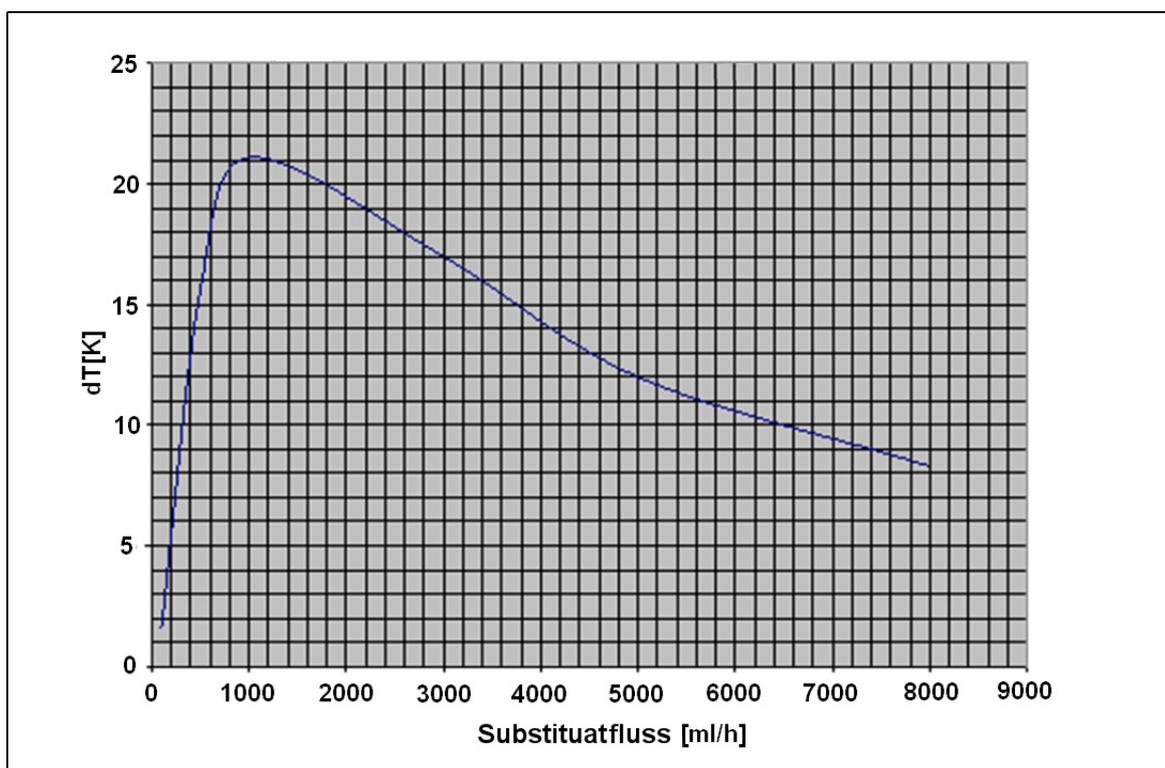


Abb. 218

Die Kurve beschreibt, um wie viele Grad Celsius das Aquarius-System das Substitut (Accusol) in Abhängigkeit von der programmierten Substitutfluss erwärmen kann.

Y-Achse: Maximale Temperaturerhöhung durch das Heizelement (dT K)

X-Achse: Substitutfluss in ml/h

Beispiel:

Substitutfluss	3000 ml/h	3000 ml/h	5000 ml/h
Maximale Temperaturerhöhung	17 °C	17 °C	12 °C
Temperatur Accusol	22 °C	19 °C	22 °C
Maximale Substituattemperatur	39 °C	36 °C	34 °C

Die maximale Substituattemperatur hängt von der programmierten Temperatur ab und beschränkt sich auf die in der Abbildung 218 gezeigte Heizkapazität. Aufgrund integrierter Sicherheitsfunktionen liegt die Temperatur der Flüssigkeit, die dem Blut- und/oder Dialysatkreislauf zugeführt wird, jedoch immer unter 41 °C.



VERLASSEN SIE SICH NICHT auf die Temperaturangaben des Bildschirms *Weitere Informationen*, um eine klinische Beurteilung einer Hypo- oder Hyperthermie vorzunehmen. Die Genauigkeit der errechneten Temperatur des Substituats, die auf dem Bildschirm *Weitere Informationen* angezeigt wird, wird durch die Umgebungstemperatur beeinflusst.



In-vitro-Daten zeigen, dass die Temperatur der Flüssigkeit, die dem Blut- und/oder Dialysatkreislauf tatsächlich zugeführt wird, in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur und Flussrate unter bestimmten Bedingungen um bis zu 8 °C von den Temperaturwerten abweichen kann, die auf dem Bildschirm *Weitere Informationen* angezeigt werden. Aufgrund integrierter Sicherheitsfunktionen liegt die Temperatur der Flüssigkeit, die dem Blut- und/oder Dialysatkreislauf zugeführt wird, jedoch immer unter 41 °C.

10 Abfallentsorgung

Das Aquarius-System und gebrauchte Einwegartikel müssen den lokalen Richtlinien entsprechend entsorgt werden. Vor der Entsorgung muss das System gereinigt werden, um ein Risiko von biologischer Gefährdung zu verhindern.

Elektronische Komponenten des Aquarius-Systems müssen unter Beachtung der aktuell gültigen Regeln für die Entsorgung von Elektronikschrott entsorgt werden.

Nach dem 15. Juli 2014 hergestellte Aquarius-Systeme erfüllen die RoHs-Richtlinien.

Für weitere Informationen über die Entsorgung wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen technischen Servicepartner.



Teile- Bezeichnung	Toxische oder gefährliche Stoffe und Elemente					
	Blei (Pb)	Quecksilber (Hg)	Cadmium (Cd)	Sechswertiges Chrom (Cr (VI))	Polybromierte Biphenyle (PBB)	Polybromierte Diphenylether (PBDE)
Gehäuse	X	o	o	o	o	o
TFT-Bildschirm	o	o	o	o	o	o
Akkumulator	X	o	o	o	o	o
Elektronik	o	o	o	o	o	o
Motoren	o	o	o	o	o	o
Magnetische Klemme	o	o	o	o	o	o
Vorderseite	o	o	o	o	o	o
Räder	o	o	o	o	o	o
Verkabelung	o	o	o	o	o	o
Lackierung	o	o	o	o	o	o

o: Zeigt an, dass die giftigen oder gefährlichen Stoffe, die in allen homogenen Materialien dieses Teils enthalten sind, sich unter dem Grenzwert der Anforderung SJ/T11363-2006 (Standard der Elektronikindustrie in der Volksrepublik China) befinden.

X: Die toxischen oder gefährlichen Substanzen in mindestens einem der homogenen Materialien dieses Teils liegen über den im Standard SJ/T11363-2006 festgelegten Grenzwerten.

Die umweltfreundliche Nutzungsdauer des Geräts ist in dem obenstehenden Umweltschutzsymbol angegeben. Aufbewahrung und Betrieb sollten in Übereinstimmung mit der Gebrauchsanweisung und besonderem Augenmerk auf die für die Nutzung des Geräts beschriebenen Umgebungsbedingungen erfolgen.

11 Garantie und Haftung

Der Hersteller kann die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung des Aquarius-Systems nur garantieren, wenn der Bediener die Anweisungen in dieser Gebrauchsanweisung befolgt.

Die Garantie umfasst die Reparatur oder den Ersatz defekter Teile, insoweit diese Defekte auf der Konstruktion, der Herstellung oder dem Material beruhen.

Folgende Handlungen heben die Garantie mit sofortiger Wirkung auf:

- Modifikationen oder Reparaturen am Aquarius-System durch nicht autorisierte Personen.
- Nichtbeachtung des bestimmungsgemäßen Gebrauchs des Aquarius-Systems.
- Unsachgemäßer Betrieb des Aquarius-Systems.
- Nichterfüllung geltender Normen bezüglich elektrischer Installationen.
- Fehler oder Systemausfälle, die durch unsachgemäßen Betrieb oder normale Abnutzung verursacht werden.

12 Literaturhinweise

Ahmad S, C. R., Cole JJ, Blagg CR: Dialysate made from dry chemicals using citric acid increases dialysis dose. *Am J Kidney Dis* 35(3):493-499, 2000

Ahmad S, Y. K., Yensen WM, Landicho D, Gregory B, Moritz JL et al.: Citrate anticoagulation during in vivo simulation of slow haemofiltration. *Blood Purif* 8(4):177-182, 1990

Anderson BJ, W. G., Bradbury P, Fox T, Stollery DE, Meier MA: Regional anticoagulation using trisodium citrate for continuous venovenous haemodiafiltration in critically ill adults. *Blood Purif* 16:103-104, 1998

Apsner R, Schwarzenhofer M, Derfler K, Zauner C, Ratheiser K, Kranz A: Impairment of citrate metabolism in acute hepatic failure. *Wien Klin Wochenschr* 109(4):123-7, 1997

Bellomo R, T. H., Boyce N: Anticoagulant regimens in acute continuous haemodiafiltration: a comparative study. *Intensive Care Med* 19(6):329-32, 1993

Brophy PD, Sommers MJG, Baum MA, Symons JM, McAfee N, Fortenberry JD, Blowey D, Baker C, Bunchman TE, Glodstein SL: Multi-centre evaluation of anticoagulation in patients receiving continuous renal replacement therapy (CRRT). *Nephrol Dial Transplant* 20:1416-1421, 2005

HINWEIS

Die AQUARIUS-Geräte, die vor 2011 hergestellt wurden (Serien-Nummern unter 5000) sind mit dem Etikett EDWARDS LIFESCIENCES als Hersteller beschriftet.

NIKKISO Europe GmbH agiert als Hersteller von Aquarius-Geräten seit dem 1. Oktober 2010.

NIKKISO Europe GmbH unterstützt alle auf dem Markt vorhandenen Aquarius-Geräte durch Post-Market-Aktivitäten.

Die von NIKKISO Europe GmbH veröffentlichte Gebrauchsanweisung für das Aquarius-System ist gültig für alle Aquarius-Geräte einschließlich der Geräte, die mit EDWARDS LIFESCIENCES gekennzeichnet sind, sofern sie mit der Software 6.02.14 ausgestattet sind.

Hersteller:

Nikkiso Europe GmbH

Desbrocksriede 1

30855 Langenhagen

Deutschland

www.nikkiso-europe.eu

Lokaler Vertrieb: STEMPEL	Lokaler technischer Support: STEMPEL
---	--



06/2021
AQUARIUS, REF: GE-F095-00
REF: GE-F096-00
REF: GE-F097-00
Gebrauchsanweisung für das Aquarius-System
Deutsch, Version 6.02.18 ff, Rev. 7.0
Artikel-Nr.: DO-F615-00
© Copyright 2021, NIKKISO Europe GmbH
Alle Rechte vorbehalten.