




BENUTZERHANDBUCH

MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren

Rev. 9.0
Datum der Überarbeitung 26/06/2024
Nur Rx



 Esco Medical Technologies, UAB
Gamybos g. 2 • Ramučiai, Kauno r., 54468 Litauen
Tel. +370 37 470 000
www.esco-medical.com • support-medical@escolifesciences.com

Für technischen Service wenden Sie sich bitte an:

Europa
Esco Medical Technologies, UAB
Gamybos g. 2 • Ramučiai, Kauno r., 54468 Litauen
Tel. +370 37 470 000
www.esco-medical.com • support-medical@escolifesciences.com

Nordamerika
Esco Technologies, Inc.
903 Sheehy Drive, Suite F, Horsham, PA 19044, USA
Tel. 215-441-9661 • Fax 484-698-7757
www.escolifesciences.us - eti.admin@escoglobal.com

Rest der Welt
Esco Micro Pte. Ltd.
21 Changi South Street 1 • Singapore 486 777
Tel. +65 6542 0833 • Fax +65 6542 6920
www.escolifesciences.com • mail@escolifesciences.com

Copyright-Informationen

© Copyright 2014 Esco Micro Pte Ltd. Alle Rechte vorbehalten.
Die Informationen in diesem Handbuch und dem dazugehörigen Produkt sind urheberrechtlich geschützt und alle Rechte sind Esco vorbehalten.
Esco behält sich das Recht vor, in regelmäßigen Abständen geringfügige Konstruktionsänderungen vorzunehmen, ohne dass eine Verpflichtung besteht, eine Person oder Einrichtung über eine solche Änderung zu informieren.
Sentinel™ ist eine eingetragene Marke von Esco.

Achtung: Das Bundesgesetz beschränkt den Verkauf dieses Geräts auf den Verkauf durch oder auf Anordnung eines lizenzierten medizinischen Experten.

Nur von geschultem und qualifiziertem Fachpersonal zu verwenden. Das Gerät wird unter der Ausnahme 21 CFR 801, Unterteil D verkauft.

„Das Material in diesem Handbuch wird nur zu Informationszwecken bereitgestellt. Der Inhalt und das in diesem Handbuch beschriebene Produkt (einschließlich aller Anhänge, Ergänzungen, Anlagen oder Einfügungen) können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Esco gibt keine Zusicherungen oder Garantien hinsichtlich der Richtigkeit der in diesem Handbuch enthaltenen Informationen. In keinem Fall kann Esco für direkte oder Folgeschäden haftbar gemacht werden, die sich aus der Verwendung dieses Handbuchs ergeben oder damit in Zusammenhang stehen.“

Auspacken und Überprüfen

Befolgen Sie bei der Entgegennahme des Medizinprodukts die üblichen Verfahren. Prüfen Sie den Versandkarton auf Beschädigungen. Wird ein Schaden festgestellt, packen Sie das Medizinprodukt nicht aus. Benachrichtigen Sie das Transportunternehmen und bitten Sie um die Anwesenheit eines Vertreters, während das Medizinprodukt ausgepackt wird. Es gibt keine besonderen Anweisungen zum Auspacken, aber achten Sie darauf, dass das Medizinprodukt beim Auspacken nicht beschädigt wird. Überprüfen Sie das Medizinprodukt auf physische Schäden wie verbogene oder gebrochene Teile, Dellen oder Kratzer.

Ansprüche

Der Versand erfolgt in der Regel per Spedition. Wenn bei der Lieferung physische Schäden festgestellt werden, bewahren Sie alle Verpackungsmaterialien in ihrem ursprünglichen Zustand auf und setzen Sie sich sofort mit dem Spediteur in Verbindung, um eine Reklamation einzureichen.

Wenn das medizinische Gerät in einem guten physischen Zustand geliefert wird, aber nicht entsprechend der Spezifikationen funktioniert, oder wenn andere Probleme auftreten, die nicht auf Transportschäden zurückzuführen sind, wenden Sie sich bitte sofort an Ihren lokalen Vertriebsmitarbeiter oder an Esco Medical Technologies, UAB.

Standardbedingungen und Konditionen

Rückerstattungen & Gutschriften

Bitte beachten Sie, dass nur serialisierte Produkte (Produkte, die mit einer eindeutigen Seriennummer gekennzeichnet sind) und Zubehör für teilweise Rückerstattungen und/oder Gutschriften in Frage kommen. Nicht serialisierte Teile und Zubehörartikel (Kabel, Tragetaschen, Zusatzmodule usw.) sind von Rückgaben oder Rückerstattungen ausgeschlossen. Um teilweise Rückerstattungen/Gutschriften zu erhalten, darf das Produkt nicht beschädigt worden sein. Es muss vollständig (d. h. mit allen Handbüchern, Kabeln, Zubehörteilen usw.) innerhalb von 30 Tagen nach dem ursprünglichen Kauf in „neuwertigem“ und wiederverkaufsfähigem Zustand zurückgegeben werden. Das *Rückgabeverfahren* muss eingehalten werden.

Rückgabeverfahren

Jedem Produkt, das zur Rückerstattung/Gutschrift zurückgegeben wird, muss eine RMA-Nummer (Return Material Authorization, dt. Rücksendegenehmigungsnummer) beiliegen, die Sie vom Esco Medical Technologies, UAB-Kundendienst erhalten. Alle zurückzusendenden Artikel müssen *frachtfrei* (Fracht, Zoll, Maklergebühren und Steuern) an unseren Werksstandort geschickt werden.

Wiedereinlagerungsgebühren

Für Produkte, die innerhalb von 30 Tagen nach dem ursprünglichen Kauf zurückgegeben werden, wird eine Wiedereinlagerungsgebühr von mindestens 20 % des Listenpreises

erhoben. Zusätzliche Gebühren für beschädigte und/oder fehlende Teile und Zubehör werden für alle Rückgaben berechnet. Produkte, die sich nicht in „neuwertigem“ und wiederverkaufsfähigem Zustand befinden, können nicht gutgeschrieben werden und werden dem Kunden auf eigene Kosten zurückgesandt.

Zertifizierung

Dieses Medizinprodukt wurde gründlich getestet/geprüft und entspricht bei der Auslieferung ab Werk den Herstellungsspezifikationen von Esco Medical Technologies, UAB. Kalibrierungsmessungen und -prüfungen sind nachvollziehbar und werden gemäß der ISO-Zertifizierung von Esco Medical Technologies, UAB durchgeführt.

Garantie und Produktsupport

Esco Medical Technologies, UAB garantiert, dass dieses medizinische Gerät bei regelmäßigem Gebrauch und Service für zwei (2) Jahre ab dem ursprünglichen Kaufdatum frei von Material- und Verarbeitungsfehlern ist, vorausgesetzt, das medizinische Gerät wird gemäß diesem Handbuch kalibriert und gewartet. Während des Garantiezeitraums übernimmt Esco Medical Technologies, UAB nach eigenem Ermessen entweder die Reparatur oder den kostenlosen Ersatz eines Produkts, das sich als defekt erweist, vorausgesetzt, Sie senden das Produkt an Esco Medical Technologies, UAB zurück (Versand, Zoll, Maklergebühren und Steuern im Voraus bezahlt). Alle anfallenden Transportkosten liegen in der Verantwortung des Käufers und sind nicht in dieser Garantie enthalten. Diese Garantie erstreckt sich nur auf den Erstkäufer. Sie deckt keine Schäden ab, die durch Missbrauch, Vernachlässigung, Unfall oder unsachgemäßen Gebrauch oder als Folge von Wartung oder Änderung durch andere Parteien als Esco Medical Technologies, UAB entstanden sind.

UNTER KEINEN UMSTÄNDEN IST ESCO MEDICAL TECHNOLOGIES, UAB FÜR FOLGESCHÄDEN HAFTBAR.

Die Gewährleistung ist ausgeschlossen, wenn eine der folgenden Ursachen zu einem Schaden führt:

- Stromausfall, Überspannung oder Spannungsspitzen.
- Beschädigung beim Transport oder beim Bewegen des Medizinprodukts.
- Eine unsachgemäße Stromversorgung wie Unterspannung, falsche Spannung, defekte Verdrahtung oder unzureichende Sicherungen.
- Unfall, Abänderung, Missbrauch oder Fehlgebrauch des Medizinprodukts.
- Feuer, Wasserschäden, Diebstahl, Krieg, Aufruhr, Feindseligkeit, *höhere Gewalt* wie Wirbelstürme, Überschwemmungen usw.

Diese Garantie gilt nur für CultureCoin®-Produkte (Produkte, die mit einer eindeutigen Seriennummer versehen sind) und deren Zubehör.

PHYSISCHE SCHÄDEN, DIE DURCH UNSACHGEMÄSSEN GEBRAUCH ODER PHYSISCHEN MISSBRAUCH VERURSACHT WURDEN, WERDEN NICHT VON DER GARANTIE

ABGEDECKT. Artikel wie Kabel und nicht serialisierte Module fallen nicht unter diese Garantie.

Diese Garantie gibt Ihnen bestimmte gesetzliche Rechte, und Sie haben möglicherweise weitere Rechte, die von Provinz zu Provinz, von Staat zu Staat oder von Land zu Land unterschiedlich sind. Diese Garantie ist auf die Reparatur des medizinischen Geräts gemäß den Spezifikationen von Esco Medical Technologies, UAB beschränkt.

Wir empfehlen, für die Rücksendung des medizinischen Geräts an Esco Medical Technologies, UAB zur Wartung, Reparatur oder Kalibrierung den Original-Versandschaumstoff und -behälter zu verwenden.

Wenn die Originalverpackungsmaterialien nicht vorhanden sind, empfehlen wir die folgende Anleitung zum Wiederverpacken:

- Verwenden Sie doppelwandigen Karton mit ausreichender Festigkeit für das zu versendende Gewicht.
- Schützen Sie alle Oberflächen des medizinischen Geräts mit dickem Papier oder Karton. Verwenden Sie abriebfestes Material um alle hervorstehenden Teile.
- Um das medizinische Gerät herum sollten mindestens fünf Zentimeter dicht gepacktes, industrietaugliches, stoßabsorbierendes Material angebracht werden.

Esco Medical Technologies, UAB übernimmt keine Verantwortung für verloren gegangene Sendungen oder medizinische Geräte, die aufgrund unsachgemäßer Verpackung oder Handhabung beschädigt ankommen. Alle Sendungen mit Garantieansprüchen müssen frachtfrei erfolgen (Fracht, Zoll, Maklergebühren und Steuern). Rücksendungen ohne RMA-Nummer werden nicht angenommen. Bitte wenden Sie sich an Esco Medical Technologies, UAB, um eine RMA-Nummer zu erhalten und Hilfe bei der Versand-/Zolldokumentation zu bekommen.

Die Neukalibrierung des medizinischen Geräts, für die ein jährliches Kalibrierungsintervall empfohlen wird, ist nicht durch die Garantie abgedeckt.

Garantieausschluss

Bitte beachten Sie, dass die ursprüngliche Garantie für Ihr Produkt erlischt, wenn Ihr medizinisches Gerät von einer anderen Person als Esco Medical Technologies, UAB und deren Vertretern gewartet und/oder kalibriert wird, und das manipulationssichere Qualitätssiegel ohne ordnungsgemäße Genehmigung des Herstellers entfernt oder gebrochen wird.

In jedem Fall sollte das Brechen des manipulationssicheren Qualitätssiegels unbedingt vermieden werden, da dieses Siegel der Schlüssel zur Garantie Ihres Originalgeräts ist. Wenn das Siegel aufgebrochen werden muss, um Zugang zum Inneren des medizinischen Geräts zu erhalten, müssen Sie sich zunächst an Esco Medical Technologies, UAB wenden.

Sie müssen uns die Seriennummer Ihres Geräts sowie einen triftigen Grund für das Brechen des Qualitätssiegels mitteilen. Brechen Sie dieses Siegel erst, wenn Sie die Werksfreigabe dazu erhalten haben. Bitte brechen Sie das Qualitätssiegel nicht, bevor Sie Kontakt mit uns aufgenommen haben! Wenn Sie diese Schritte befolgen, können Sie

sicher sein, dass die ursprüngliche Garantie für Ihr medizinisches Gerät ohne jegliche Unterbrechung erhalten bleibt.

WARNUNG

Unerlaubte Änderungen durch den Benutzer oder Anwendungen, die über die veröffentlichten Spezifikationen hinausgehen, können zu einer Gefahr durch elektrischen Schlag oder unsachgemäßen Betrieb führen. Esco Medical Technologies, UAB haftet nicht für Verletzungen, die durch unbefugte Änderungen am Gerät entstehen.

ESCO MEDICAL TECHNOLOGIES, UAB LEHNT ALLE ANDEREN AUSDRÜCKLICHEN ODER STILLSCHWEIGENDEN GARANTIEN AB, EINSCHLIESSLICH JEDLICHER GARANTIE DER MARKTGÄNGIGKEIT ODER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK ODER EINE BESTIMMTE ANWENDUNG.

DIESES PRODUKT ENTHÄLT KEINE VOM BENUTZER ZU WARTENDEN KOMPONENTEN.

DAS UNBEFUGTE ENTFERNEN DER ABDECKUNG DES MEDIZINPRODUKTS FÜHRT ZUM ERLÖSCHEN DIESER UND ALLER ANDEREN AUSDRÜCKLICHEN ODER STILLSCHWEIGENDEN GARANTIEN.

Inhaltsverzeichnis

1 Wie Sie dieses Handbuch verwenden	12
2 Sicherheitswarnung	12
3 Bestimmungsgemäßer Zweck/Verwendung.....	13
4 Über das Produkt.....	13
5 Transport, Lagerung und Entsorgung.....	16
5.1 Transportanforderungen.....	16
5.2 Anforderungen an die Lager- und Betriebsumgebung.....	16
5.2.1 Lageranforderungen	16
5.2.2 Anforderungen an die Betriebsumgebung	17
5.3 Entsorgung	17
6 Mitgelieferte Serviceteile und Zubehör	18
7 Sicherheitssymbole und Kennzeichnungen	19
8 Wichtige Sicherheitsanweisungen und Warnhinweise.....	22
8.1 Vor der Installation	22
8.2 Während der Installation.....	22
8.3 Nach der Installation	23
9 Erste Schritte.....	23
10 Netzanschluss.....	24
11 Gasanschlüsse	25
12 LCKW/HEPA-Filter (gilt nur für das Modell MIRI®).....	26
12.1 Installationsverfahren für einen neuen LCKW/HEPA-Filter.....	27
13 Benutzeroberfläche.....	28
13.1 Aktivierung der Wärme- und Gassteuerung.....	30
13.2 Systemmenü.....	30
13.3 Status.....	30
13.4 Hauptmenü	31
13.4.1 Untermenü „Temperatur“	32
13.4.2 Untermenü „CO ₂ “	33
13.4.3 Untermenü „O ₂ “	35
13.4.4 Untermenü UV-C-Licht (gilt nur für das Modell MIRI®)	37
13.4.5 Untermenü „Service“	37

14 Installation mit vorgemischtem Gas.....	39
14.1 Installationsverfahren vor Ort	39
14.2 Benutzerschulung	42
15 Alarme.....	42
15.1 Temperaturalarme	43
15.2 Gaskonzentrationsalarme.....	44
15.2.1 CO ₂ -Alarme.....	44
15.2.2 O ₂ -Alarme.....	45
15.3 Gasdruckalarme.....	46
15.3.1 CO ₂ -Druckalarm.....	46
15.3.2 N ₂ -Druckalarm.....	46
15.4 Mehrere Alarme.....	47
15.5 Alarm UV-C-Licht (gilt nur für das Modell MIRI®).....	47
15.6 Stromausfallalarm.....	47
15.7 Zusammenfassung der Alarme	48
15.8 Alarmüberprüfung.....	49
16 Änderung der Sollwerte.....	49
16.1 Der Temperatursollwert	49
16.2 Der Sollwert für die CO ₂ -Gaskonzentration.....	50
16.3 Der Sollwert für die O ₂ -Gaskonzentration.....	50
16.4 Der Kulturbetriebsmodus.....	51
17 Oberflächentemperaturen und Messtemperatur.....	52
18 Druck	55
18.1 CO ₂ -Gasdruck.....	55
18.2 N ₂ -Gasdruck.....	55
19 Firmware.....	56
20 pH-Messung.....	56
21 Reinigungsanweisungen.....	59
21.1 Überlegungen zu einem sterilen Gerät	59
21.2 Vom Hersteller empfohlenes Reinigungsverfahren	60
21.3 Vom Hersteller empfohlenes Desinfektionsverfahren	61
22 Wärmeoptimierungsplatten.....	62
23 Befeuchtung.....	63


23.1 MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubator	63
23.2 MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator	63
24 Temperaturvalidierung.....	64
25 Validierung der Gaskonzentration.....	65
26 Alarmschalter für ein externes System.....	66
27 Schreibbereich auf den Kammerdeckeln	67
28 Wartung.....	67
29 Notfallmaßnahmen	68
30 Fehlerbehebung durch den Benutzer	70
31 Spezifikationen	73
32 Elektromagnetische Verträglichkeit	74
33 Validierungsanleitung.....	77
33.1 Produktfreigabekriterien	77
33.1.1 Leistung	77
33.1.2 Elektrische Sicherheit	77
33.1.3 Kommunikation und Datenaufzeichnung.....	77
33.1.4 Gaskonzentration und -Verbrauch.....	78
33.1.5 Sichtprüfung.....	78
34 Validierung vor Ort	78
34.1 Obligatorische Ausrüstung	79
34.2 Empfohlene Zusatzausrüstung	79
35 Prüfung	79
35.1 Gasversorgung CO ₂	79
35.1.1 Über CO ₂	80
35.2 Gasversorgung N ₂	81
35.2.1 Über N ₂	82
35.3 Überprüfung des CO ₂ -Gasdrucks.....	82
35.4 N ₂ -Gasdruckprüfung	83
35.5 Spannungsversorgung.....	83
35.6 Überprüfung der CO ₂ -Gaskonzentration.....	83
35.7 Überprüfung der O ₂ -Gaskonzentration	84
35.8 Temperaturkontrolle: Kammerböden	84
35.9 Temperaturkontrolle: Kammerdeckel.....	85

35.10 6-stündige Stabilitätsprüfung.....	86
35.11 Reinigung.....	87
35.12 Prüfdokumentationsformular	87
35.13 Empfohlene Zusatzprüfung	87
35.13.1 Ein LCKW-Messgerät (gilt nur für das Modell MIRI®).....	87
35.13.2 Ein Laserpartikelzähler.....	88
36 Klinische Verwendung.....	88
36.1 Temperaturüberprüfung.....	88
36.2 Überprüfung der CO ₂ -Gaskonzentration.....	89
36.3 Überprüfung der O ₂ -Gaskonzentration	89
36.4 Überprüfung des CO ₂ -Gasdrucks.....	90
36.5 N ₂ -Gasdruckprüfung	90
36.6 pH-Überprüfung	91
37 Wartungsanleitung	91
37.1 LCKW/HEPA-Filterkapsel (gilt nur für das Modell MIRI®)	93
37.2 Befeuchtungsflasche (gilt nur für das Modell MIRI® Humidity).....	93
37.3 Externer 0,22 µm HEPA-Filter für eingehendes CO ₂ - und N ₂ -Gas.....	93
37.4 Interner In-Line 0,2 µm-HEPA-Filter für eingehendes CO ₂ - und N ₂ -Gas.....	94
37.5 O ₂ -Sensor	94
37.6 CO ₂ -Sensor	95
37.7 UV-Licht (gilt nur für das Modell MIRI®)	96
37.8 Kühlgebläse	96
37.9 Interne Gaspumpe (gilt nur für das Modell MIRI®)	97
37.10 Pumpenmodul (gilt nur für das Modell MIRI® Humidity)	97
37.11 Proportionalventile.....	98
37.12 Gasleitungen	98
37.13 Durchflusssensoren	99
37.14 Druckregler	99
37.15 Firmware-Update	100
38 Installationsanleitung	100
38.1 Verantwortlichkeiten.....	100
38.2 Vor der Installation.....	101
38.3 Vorbereitung der Installation.....	101

38.4 Folgendes zum Installationsort mitbringen	102
38.5 Installationsverfahren vor Ort	102
38.6 Benutzerschulung	102
38.7 Nach der Installation.....	103
39 Andere Länder	104
39.1 Schweiz.....	104
40 Meldung von schweren Vorfällen.....	104

1 Wie Sie dieses Handbuch verwenden

Das Handbuch ist in Abschnitten strukturiert und muss idealerweise nicht vollständig gelesen werden. Wenn Sie das Handbuch vollständig lesen, finden Sie Wiederholungen und Überlappungen. Wir empfehlen, wie folgt durch das Handbuch zu gehen: Machen Sie sich zunächst mit den Sicherheitshinweisen vertraut. Fahren Sie dann mit den wesentlichen Benutzerfunktionen fort, die für die tägliche Bedienung des Geräts erforderlich sind. Überprüfen Sie dann die Alarmfunktionen. Die Menüfunktionen der Benutzeroberfläche enthalten detaillierte Informationen, die nur für fortgeschrittene Benutzer erforderlich sind. Alle Teile müssen gelesen werden, bevor das Gerät in Betrieb genommen wird. Die Validierungsanleitung wird in den Abschnitten 33 - 36 ausführlich erläutert. Der Wartungsleitfaden wird in Abschnitt 37 ausführlich erläutert. Die Installationsverfahren werden in Abschnitt 38 detailliert erläutert.

 **Digitale Version des englischsprachigen Benutzerhandbuchs und alle übersetzten Versionen sind auf unserer Website www.esco-medical.com verfügbar.**

Führen Sie einfach die folgenden Schritte aus, um dieses Benutzerhandbuch zu finden:

1. Klicken Sie im Navigationsmenü auf die Registerkarte „Produkte“.
2. Blättern Sie nach unten und wählen Sie „MIRI® Mehrraum-Inkubator oder MIRI® Humidity Mehrraum-Inkubator“.
3. Scrollen Sie weiter nach unten, um den Abschnitt „Literatur & Ressourcen“ zu finden.
4. Klicken Sie auf die Registerkarte „Informationen für Benutzer“.

2 Sicherheitswarnung

- Das Benutzerhandbuch darf nur von Personen gelesen werden, die dieses Gerät bedienen. Wenn Sie die Anweisungen in dieser Dokumentation nicht lesen, verstehen und befolgen, kann dies zu Schäden am Gerät, Verletzungen des Bedienpersonals und/oder einer schlechten Geräteleistung führen
- Alle internen Einstellungen, Änderungen oder Wartungsarbeiten an diesem Gerät müssen von qualifiziertem Servicepersonal durchgeführt werden.
- Wenn das Gerät an einen anderen Ort gebracht werden muss, stellen Sie sicher, dass es angemessen auf einem Ständer oder Sockel befestigt ist und auf einer ebenen Fläche bewegt wird. Bewegen Sie das Gerät und das Stativ/den Sockel bei Bedarf separat.
- Die Verwendung von gefährlichen Stoffen in diesem Gerät muss von einem Industriehygieniker, Sicherheitsbeauftragten oder einer anderen entsprechend qualifizierten Person überwacht werden.

- Bevor Sie fortfahren, müssen Sie die Installationsverfahren gründlich lesen und sich damit vertraut machen sowie die Umgebungs- und Elektroanforderungen einhalten.
- Wenn das Gerät auf eine Art und Weise verwendet wird, die nicht in diesem Handbuch beschrieben ist, kann der von diesem Gerät gebotene Schutz beeinträchtigt werden.
- In diesem Handbuch werden wichtige sicherheitsrelevante Punkte mit den folgenden Symbolen gekennzeichnet:



HINWEIS

Wird verwendet, um die Aufmerksamkeit auf ein bestimmtes Element zu lenken.



WARNUNG

Seien Sie vorsichtig.

3 Bestimmungsgemäßer Zweck/Verwendung

Die Mehrraum-IVF-Inkubatoren der MIRI®-Familie von Esco Medical sind für die Bereitstellung einer stabilen Kulturumgebung bei oder nahe der Körpertemperatur und CO₂/N₂ oder vorgemischten Gasen und Befeuchtung für die Entwicklung von Gameten und Embryonen während Behandlungen zur In-vitro-Fertilisation (IVF)/assistierten Reproduktionstechnologie (Assisted Reproduction Technologie, ART) vorgesehen.

4 Über das Produkt

Die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity von Esco Medical sind CO₂/O₂-Gas-Inkubatoren.

Die direkte Erwärmung der Schalen in den Kammern bietet im Vergleich zu herkömmlichen Mehrraum-IVF-Inkubatoren überlegene Temperaturbedingungen.

Die Temperatur in der Kammer bleibt bis zu 1 °C stabil (auch wenn ein Deckel 30 Sekunden lang geöffnet ist) und wird innerhalb von 1 Minute nach dem Schließen des Deckels wieder hergestellt.

Die Esco Medical MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren verfügen über 6 vollständig voneinander getrennte Kulturwärmekammern. Jede Kammer hat einen eigenen beheizten Deckel und eine Warmhalteoptimierungsplatte für die Petrischale. Die Kapazität von MIRI® und MIRI® Humidity für 35 mm-Petrischalen beträgt 48 Stück und die Kapazität für 60 mm- oder 4-Well-Petrischalen beträgt 24 Stück.

Um eine maximale Leistung zu gewährleisten, verfügt das System des MIRI® und des MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubators über 12 getrennte PID-Temperaturregler. Sie steuern und regulieren die Temperatur in Kulturkammern und Deckeln. Die Kammern beeinflussen die Temperaturen untereinander in keiner Weise. Die Ober- und Unterseite jeder Kammer ist mit einer PET-Schicht getrennt, so dass die Temperatur des Deckels nicht die des Bodens beeinflusst. Zu Validierungszwecken ist in jeder Kammer ein PT-1000-Sensor eingebaut. Der Schaltkreis ist von der Geräteelektronik getrennt, so dass es sich um ein wirklich abgesondertes Validierungssystem handelt.

Der MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator benötigt 100 % CO₂ und 100 % N₂ oder vorgemischtes Gas (z. B. 5 % CO₂; 5 % O₂ und 90 % N₂), um die CO₂- und O₂-Konzentrationen in den Kulturkammern zu steuern.

Ein zweistrahliger CO₂-Infrarot-Sensor mit extrem niedrigen Abscheideraten regelt den CO₂-Konzentration. Ein chemischer Sauerstoffsensor in medizinischer Qualität steuert den O₂-Gehalt.

Die Gasrückgewinnungszeit beträgt weniger als 3 Minuten nach dem Öffnen des Deckels für bis zu 30 Sekunden. Zur Überprüfung der Gaskonzentration ist der MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator mit 6 Gasprobenanschlüssen ausgestattet, über die der Benutzer Gasproben aus den einzelnen Kammern entnehmen kann.

Der MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator ist mit einem Gasumlaufsystem ausgestattet, bei dem kontinuierlich Gas in die Kammer eingeleitet und mit der gleichen Geschwindigkeit wieder entnommen wird. Das Gas wird mithilfe von 254-nm-UV-C-Licht mit direktem Gaskontakt zwischen Kolben und Gas, dann durch einen LCKW/HEPA-Filter gereinigt. Das UV-C-Licht verfügt über Filter, die jegliche 185-nm-Strahlung hemmen, die gefährliches Ozon erzeugen würde. Der LCKW/HEPA-Filter befindet sich unter dem UV-C-Licht.

UV-C-Lichtmodule und LCKW/HEPA-Filter werden im MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator nicht eingesetzt.

Die vollständige Gassättigung im System dauert weniger als 5 Minuten.

Der Gesamtgasverbrauch ist sehr gering. Weniger als 2 l/h CO₂ und 5 l/h N₂ während des Betriebs.

Aus Sicherheitsgründen verfügt der MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator über ein komplettes Gasüberwachungssystem, das aus folgenden Komponenten besteht: Druckregler (zur Vermeidung gefährlicher Gasdruckprobleme), Gasdurchflusssensoren (der tatsächliche Verbrauch kann erfasst werden), Gasdrucksensoren (so weiß der Benutzer, dass der Druck und die Schwankungen

aufgezeichnet werden können, um gefährliche Bedingungen zu vermeiden), Gasfilter (zur Vermeidung von Ventilproblemen).

Die Position der Petrischale in einer Kammer ist aufgrund der Nummerierung des Fachs und der Möglichkeit, den weißen Deckel mit einem Stift zu beschriften, leicht zu erreichen und zu finden.

Der MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator wurde in erster Linie für die Inkubation von Keimzellen und Embryonen mit einer Auflage aus Paraffin oder Mineralöl entwickelt und konzipiert.

 **Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt „16.4 Der Kulturmodus“.**

Die aufrecht stehende LED-Anzeige in den MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren ist groß, klar und auch aus der Entfernung gut ablesbar. Der Benutzer kann feststellen, ob die Parameter korrekt eingestellt sind, ohne sich dem Gerät zu nähern.

Der Benutzer kann jede Standard-BNC-pH-Sonde an das Gerät anschließen und den pH-Wert in den Proben beliebig messen.

Der MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator können an einen PC angeschlossen werden, auf dem die Esco Medical Data Logger-Software zur langfristigen Datenerfassung und -speicherung läuft.

Mehrraum-IVF-Inkubatoren der MIRI®-Familie sind stationäre Geräte. Der Begriff bezieht sich auf Geräte, die nach ihrer Installation und Inbetriebnahme nicht dazu bestimmt sind, von einem Ort zum anderen bewegt zu werden.

Nur Personen mit einer abgeschlossenen formalen Ausbildung im Gesundheitswesen oder einer medizinischen Fachrichtung dürfen mit den Mehrraum-IVF-Inkubatoren der Esco Medical MIRI®-Produktfamilie arbeiten.

Die Mehrraum-IVF-Inkubatoren der MIRI® -Produktfamilie von Esco Medical werden für Patienten mit *In-vitro*-Fertilisation (IVF) verwendet. Die Patientinnen sind Frauen im gebärfähigen Alter, die Probleme mit ihrer Fruchtbarkeit haben. Die vorgesehene Zielgruppenindikation ist die IVF-Behandlung. Es gibt keine Kontraindikationen für die vorgesehene Zielgruppe.

Das Gerät wird im Rahmen eines vollständig EU-zertifizierten 13485 ISO-Qualitätsmanagementsystems hergestellt.

Dieses Produkt erfüllt die Anforderungen der Norm EN60601-1, 3. Ausgabe als gleichwertiges Gerät der Klasse I, Typ B, das für den Dauerbetrieb geeignet ist. Es entspricht auch den Anforderungen der Verordnung (EU) 2017/745 in Bezug auf Medizinprodukte und wird gemäß Regel II als Gerät der Klasse IIa eingestuft.

Die Richtlinie über persönliche Schutzausrüstungen (89/686/EWG) und die Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) gelten nicht für die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity. Die MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren enthalten keine medizinischen Substanzen, einschließlich Derivate aus menschlichem Blut oder Plasma, Gewebe oder Zellen oder deren Derivate menschlichen Ursprungs oder Gewebe oder Zellen tierischen Ursprungs oder deren Derivate im Sinne der Verordnung (EU) Nr. 722/2012.

5 Transport, Lagerung und Entsorgung

5.1 Transportanforderungen

Das Gerät ist in einem Karton verpackt und in Polyethylen eingewickelt. Die Schachtel wird mit speziellen Bändern auf einer Palette befestigt.

Bei Beschädigungen sollte eine Sichtprüfung durchgeführt werden. Wenn keine Schäden festgestellt werden, kann der MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator für den Transport vorbereitet werden.

Diese Etiketten sollten auf die Schachtel geklebt werden:

- Etikett mit Symbolen zur Handhabung und gekennzeichnetem Verpackungsdatum.
- Etikett mit Produktname und Seriennummer.

5.2 Anforderungen an die Lager- und Betriebsumgebung

5.2.1 Lageranforderungen

Das Gerät darf nur unter folgenden Bedingungen gelagert werden:

- Das Gerät kann ein Jahr lang gelagert werden. Bei einer Lagerung von mehr als einem Jahr muss das Gerät für einen neuen Freigabetest an den Hersteller zurückgesandt werden.
- Das Gerät kann bei Temperaturen zwischen -20 °C und +50 °C gelagert werden.
- Von direkter Sonneneinstrahlung fernhalten.
- Nicht verwenden, wenn das Verpackungsmaterial beschädigt ist.
- Trocken halten.



In den Begleitdokumenten finden Sie wichtige sicherheitsrelevante Informationen wie Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen, die aus verschiedenen Gründen nicht auf dem Gerät selbst angezeigt werden können

5.2.2 Anforderungen an die Betriebsumgebung

Das Gerät darf nur unter folgenden Bedingungen verwendet werden:

- Luftfeuchtigkeit im Betrieb: 5 – 95 % RH (nicht kondensierend).
- Betriebshöhe – bis zu 2000 Meter (6560 Fuß oder 80 kPa – 106 kPa).
- Nicht-Betriebshöhe – mehr als 2000 Meter (6560 Fuß oder mehr als 80 kPa – 106 kPa).
- Umgebungstemperatur: 18 – 30 °C.
- Von direktem Sonnenlicht fernhalten.
- Trocken gehalten.
- Nur zur Verwendung in Innenräumen.



Das Gerät sollte nicht in der Nähe von Fenstern aufgestellt oder betrieben werden.

5.3 Entsorgung

Informationen zur Handhabung des Geräts gemäß der WEEE-Richtlinie (Elektro- und Elektronikgeräte-Abfall).



Das Gerät wurde möglicherweise zur Behandlung und Verarbeitung infektiöser Substanzen verwendet. Daher können das Gerät und die Gerätekomponenten kontaminiert sein. Das Gerät muss vor der Entsorgung desinfiziert oder dekontaminiert werden.

Das Gerät enthält wiederverwendbare Materialien. Alle Komponenten (mit Ausnahme der LCKW/HEPA- und Inline-HEPA-Filter) können nach Reinigung und Desinfektion als Elektroabfall entsorgt werden.

Bitte beachten Sie, dass die LCKW/HEPA- und internen Inline-HEPA-Filter gemäß den geltenden nationalen Vorschriften für bestimmte Feststoffabfälle entsorgt werden müssen.

6 Mitgelieferte Serviceteile und Zubehör

Die mit dem Gerät gelieferten Ersatzteile sind im Folgenden aufgeführt:

- 1 × LCKW/HEPA-Filter (nur für Modell MIRI®).
- 1 × Feuchtigkeitsflasche mit 2 Feuchtigkeitsflaschenschläuchen (nur für das Modell MIRI® Humidity).
- 1 Flaschenhalter (nur für das MIRI® Humidity-Modell)
- 2 × externe 0,22 µm HEPA-Filter für die Eingangsgasversorgung.
- 6 Wärmeoptimierungsplatten.
- 1 × USB-Stick mit der Esco Medical Data Logger-Software und der PDF-Version der englischsprachigen Bedienungsanleitung sowie allen verfügbaren Übersetzungen.
- 1 × Netzkabel von medizinischer Qualität.
- 1 × externer 3,5-mm-Alarmbuchsenanschluss.



Die mitgelieferten Serviceteile variieren je nach Konfiguration des Geräts. Die genaue Teileliste entnehmen Sie bitte dem mitgelieferten Packzettel-Dokument.

Das Zubehör gilt nicht für die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity.

7 Sicherheitssymbole und Kennzeichnungen

Auf der Oberfläche der MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren befinden sich mehrere Benutzerschilder, die den Benutzer anleiten. Die Benutzerschilder werden unten angezeigt.

Tabelle 7.1 Verpackungsschachtel und elektrische Sicherheitsetiketten

Beschreibung	Bild
<p>Verpackungsetikett für das MIRI® und MIRI® Humidity:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CE-Zeichen. 2. Logo. 3. Kontaktinformationen des Herstellers. 4. Informationen über das verpackte medizinische Gerät (Name, Modell, Netzanschluss, Seriennummer (SN), Typ der enthaltenen Schale). 5. Freier Platz für zusätzliche Informationen. 6. UDI-DI-Code. 7. Wenn das Gerät über die Haltbarkeitsdauer hinaus gelagert wird, muss es für einen neuen Freigabetest an den Hersteller zurückgesandt werden. 8. Versandtemperatur zwischen -20 °C und +50 °C. 9. Von direkter Sonneneinstrahlung fernhalten. 10. Nicht verwenden, wenn das Verpackungsmaterial beschädigt ist. 11. Nur Rx. 12. Medizinisches Gerät. 13. Trocken halten. 14. Zerbrechlich. 15. Achtung: In den Begleitdokumenten finden Sie wichtige sicherheitsrelevante Informationen wie Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen, die aus verschiedenen Gründen nicht auf dem Gerät selbst angezeigt werden können. 16. Beachten Sie die Anweisungen zum ordnungsgemäßen Gebrauch des Geräts. 	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Lesen Sie die Gebrauchsanweisung. 2. Ein Warnhinweis auf der Rückseite des Geräts weist darauf hin, dass ein Erdungsanschluss erforderlich ist, ebenso wie die Netzinformationen und die „ON/OFF“-Taste. 3. Ein „Blitz“ weist auf die potenzielle Gefahr eines Stromschlags hin (entfernen Sie niemals eine Abdeckung). 	






Tabelle 7.2 Geräteetiketten


Beschreibung	Bild
<ol style="list-style-type: none"> 1. Modell. 2. Netznennleistung. 3. CE-Zeichen. 4. Nicht gegen das Eindringen von Wasser geschützt. 5. Adresse des Herstellers und Herkunftsland. 6. Lesen Sie die Gebrauchsanweisungen. 7. Temperatur-Grenzwert. 8. Nur Rx. 9. Seriennummer. 10. UDI-DI-Code. 11. Logo. 12. Von direkter Sonneneinstrahlung fernhalten. 13. Beachten Sie die Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte. 14. Trocken halten. 15. Herstellungsdatum. 16. Medizinisches Gerät. 	

Tabelle 7.3 Info-Etiketten auf MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren

Beschreibung	Bild
USB-Kommunikationsanschluss	
CO ₂ -Einlass ¹	
N ₂ -Einlass	
BNC pH	
Alarmanschluss	

¹ Bei Verwendung des Vormischgasmodus sollte der Benutzer den Vormischgasbehälter an diesen Einlass anschließen.

Beschreibung	Bild
Die Kammernummern sind in der oberen Ecke des Deckels mit einem Etikett gekennzeichnet	
Maximaler Druck 0,8 bar	
LCKW/HEPA-Filter (nur für Modell MIRI®)	
Gasprobenanschlüsse	
PT 1000-Validierungssensor	

 Das angeschlossene externe Gerät an den Signaleingangs- und -ausgangsverbindungen sollte der entsprechenden Sicherheitsnorm für medizinische Geräte EN 60601-1 entsprechen. Dies gilt für eine USB-Verbindung.

Die Kammernummern sind in der Abbildung unten dargestellt und auf der Oberseite der Deckel mit Etikett gekennzeichnet:



Abbildung 7.1 Kammernummern an MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubatoren



Abbildung 7.2 Kammernummern an MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren

8 Wichtige Sicherheitsanweisungen und Warnhinweise

8.1 Vor der Installation

1. Verwenden Sie das Produkt nicht, wenn die Verpackung beschädigt ist. Wenden Sie sich an Esco Medical Technologies, UAB oder den örtlichen Vertreter.
2. Lesen Sie das Benutzerhandbuch vor der Verwendung sorgfältig durch.
3. Bewahren Sie diese Anweisungen immer in der Nähe des Geräts leicht zugänglich auf.

8.2 Während der Installation

1. Stellen Sie dieses Gerät niemals auf andere Geräte, die Wärme abgeben.
2. Stellen Sie dieses Gerät auf eine flache, harte und stabile Oberfläche.
3. Stellen Sie das Gerät nicht auf einen Teppich oder ähnliche Oberflächen.
4. Umgehen Sie nicht die Sicherheitsfunktion des Erdungssteckers.
5. Ein geerdeter Stecker hat zwei Stifte und zu Ihrer Sicherheit ist ein dritter Stift vorhanden. Wenn der mitgelieferte Stecker nicht in Ihre Steckdose passt, wenden Sie sich an einen Elektriker, um die Steckdose auszutauschen.
6. Schließen Sie das Netzkabel immer an eine ordnungsgemäß geerdete Steckdose an und verwenden Sie nur das mit dem Gerät gelieferte Kabel.
7. Stellen Sie das Gerät nicht in der Nähe von Wärmequellen wie Heizkörpern, Wärmespeichern, Öfen oder anderen wärmeerzeugenden Geräten auf.
8. Verwenden Sie dieses Gerät nicht in der Nähe von Wasserquellen.
9. Verwenden Sie nur 100 % CO₂- und 100 % N₂-Gase. Es kann auch Vormischgas verwendet werden (weitere Informationen finden Sie im Abschnitt 14.1 „Installationsverfahren vor Ort“ des Benutzerhandbuchs).
10. Verwenden Sie immer einen externen 0,22 µm-HEPA-Filter, um CO₂- und N₂-Gase einzuleiten.
11. Verwenden Sie dieses Gerät nicht bei Raumtemperaturen von über 30 °C.
12. Stellen Sie dieses Gerät an einem Ort mit ausreichender Belüftung auf, um einen internen Wärmestau zu vermeiden. Lassen Sie mindestens 10 cm Abstand zur Rückseite, 30 cm von der Oberseite und 20 cm seitlich links und rechts. Damit vermeiden Sie eine Überhitzung ermöglichen den Zugang zum EIN/AUS-Schalter auf der Rückseite.
13. Dieses Gerät ist nur für die Verwendung in Innenräumen vorgesehen.
14. Das Gerät muss an eine geeignete unterbrechungsfreie Stromversorgungsquelle (USV) angeschlossen werden.
15. Befolgen Sie die Anweisungen zum korrekten Anschluss der Befeuchtungsflasche des MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubators im Abschnitt „23.2 MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator“ des Benutzerhandbuchs.

8.3 Nach der Installation

1. Wenden Sie sich bei allen Wartungsverfahren an qualifiziertes Servicepersonal.
2. Eine Wartung ist gemäß dem Servicehandbuch erforderlich, sowie in Fällen, in denen das Gerät in irgendeiner Weise beschädigt wurde, z. B. wenn das Gerät fallen gelassen wurde, wenn es Regen oder Feuchtigkeit ausgesetzt wurde oder es nicht normal funktioniert. Die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity enthalten Hochspannungsbauteile, die gefährlich sein können.
3. Trennen Sie dieses Gerät bei Gewittern oder wenn es längere Zeit nicht benutzt wird vom Stromnetz.
4. Schützen Sie das Netzkabel, damit es nicht betreten oder eingeklemmt wird, insbesondere den Teil am Stecker, an den Steckdosen und an der Stelle, an der es aus dem Gerät austritt.
5. Führen Sie die Temperatur- und Gaskalibrierung in den in den Handbüchern beschriebenen Zeitabständen durch.
6. Lassen Sie die Deckel während des Gebrauchs niemals länger als 30 Sekunden offen.
7. Der LCKW/HEPA-Filter muss alle 3 Monate gewechselt werden (gilt nicht für den Mini MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator).
8. Der Wartungsplan muss eingehalten werden, damit das Gerät sicher bleibt.
9. Blockieren Sie NIEMALS die Gaszufuhröffnungen in der Kammer.
10. Stellen Sie sicher, dass der Versorgungsdruck der CO₂- und N₂-Gase stabil bei 0,4 - 0,6 bar (5,80 - 8,70 PSI) bleibt.
11. Verwenden Sie keinen anderen als den von Esco Medical Technologies, UAB, gelieferten Filter. Andernfalls erlischt die Garantie.
12. Verwenden Sie das Gerät nicht ohne einen geeigneten Esco Medical Technologies, UAB LCKW/HEPA-Filter (gilt nicht für den MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator).

9 Erste Schritte



Die MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren dürfen nur von autorisiertem und geschultem Personal installiert werden!

1. Befolgen Sie die Anleitung im Abschnitt „Sicherheitsanweisungen und Warnhinweise“.
2. Schließen Sie das Netzkabel in medizinischer Qualität an die USV an.
3. Schließen Sie das Netzkabel an den MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator an.
4. Schließen Sie die Gasleitungen an.
5. Stellen Sie den Gasdruck am externen Gasregler auf 0,4 - 0,6 bar (5,80 - 8,70 PSI) ein.

6. Schalten Sie den MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator auf der Rückseite ein.
7. Beachten Sie die Standardfunktionalität.
8. Lassen Sie das Gerät 20 Minuten lang aufwärmen und stabilisieren.
9. Folgen Sie den Richtlinien der Validierungsanleitung (siehe den Abschnitt „33 Validierungsanleitung“ im Benutzerhandbuch).
10. Führen Sie die Benutzerschulung durch (die Anweisungen müssen vor der Einrichtung des Geräts gelesen werden).
11. Nach einer Einbrandphase von 24 Stunden ist das Gerät betriebsbereit, FALLS der Test **erfolgreich** ist.

👉 Reinigen und desinfizieren Sie das Gerät vor dem Gebrauch. Es wird nicht steril oder in einem klinisch akzeptablen sauberen Zustand geliefert. Beachten Sie die vom Hersteller empfohlenen Richtlinien im Abschnitt „21 Reinigungshinweise“ des Benutzerhandbuchs!

10 Netzanschluss

Die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity werden mit einem abnehmbaren Netzkabel in medizinischer Qualität geliefert. Das Netzkabel ist für das Land vorbereitet, in dem das Gerät verwendet werden soll.

Der ON/OFF-Schalter bietet dem Benutzer die Möglichkeit, den Mehrraum-IVF-Inkubator MIRI® und MIRI® Humidity von der Hauptstromquelle zu trennen.

⚠ Ignorieren Sie nicht den Sicherheitszweck des geerdeten Steckers! Ein Erdungsstecker mit zwei Kontakten und einem Stift wird zu Ihrer Sicherheit mitgeliefert. Wenn der mitgelieferte Stecker nicht in Ihre Steckdose passt, wenden Sie sich an einen Elektriker, um die Steckdose auszutauschen.

Der Strombedarf beträgt 230 V 50 Hz ODER 115 V 60 Hz. Das eingebaute Netzteil verfügt über einen Schaltmodus, der sich automatisch auf die richtige Netzspannung zwischen 100 und 240 V AC 50 - 60 Hz einstellt.



Abbildung 10.1 Stromversorgung

11 Gasanschlüsse

Auf der Rückseite des Geräts befinden sich zwei Gaseinlässe. Diese Anschlüsse sind mit „CO₂ 100 % Inlet“ und „N₂ 100 % Inlet“ gekennzeichnet.



Abbildung 11.1 Gaseinlässe auf der Rückseite von MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren

Der CO₂-Einlass sollte an eine 100 %-ige CO₂-Konzentration angeschlossen werden. Die CO₂-Kontrolle in der Kammer ist im Bereich von 2,0 % bis 9,9 % verfügbar.

Der N₂-Einlass sollte an eine 100 %-ige N₂-Konzentration angeschlossen werden, wenn sauerstoffarme Bedingungen erforderlich sind. Die O₂-Kontrolle in den Kammern ist im Bereich von 5,0 % bis 20,0 % möglich. Die Kontrolle der O₂-Konzentration wird durch Einleiten von N₂ erreicht, um überschüssiges O₂ im Gassystem zu verdrängen.

Der Einlass des vorgemischten Gases sollte mit dem CO₂-Einlass verbunden sein.

👉 Der Gasdruck der Einlässe sollte zwischen 0,4 und 0,6 bar (5,80 bis 8,70 PSI) liegen und muss stabil bleiben!

Verwenden Sie immer einen hochwertigen Druckregler, der für beide Gase mit der erforderlichen Präzision eingestellt werden kann.



Abbildung 11.2 Druckregler

Schließen Sie das CO₂-Gas mit einem geeigneten Silikonschlauch an den CO₂-Einlass an. Stellen Sie sicher, dass der Schlauch mit einem Clip befestigt ist, damit er sich bei

plötzlichen Druckschwankungen nicht versehentlich löst. Verwenden Sie den mitgelieferten 0,22 µm HEPA-Filter in der Gasleitung kurz vor dem Einlass des MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubators. Beachten Sie die Richtung.

Schließen Sie den N₂-Einlass auf ähnliche Weise an die Stickstoffgasflasche an.



Abbildung 11.3 Externer HEPA-Filter 0,22 µm
für eingehendes CO₂-/ N₂-Gas

👉 Die MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren können auch mit vorgemischtem Gas betrieben werden. Es ist eine teurere Option für den Gasverbrauch. Dies bedeutet auch, dass der Benutzer den CO₂- und O₂-Konzentration nicht anpassen kann, ohne die Gasversorgung zu ändern. Im folgenden Abschnitt „13 Installation mit vorgemischtem Gas“ finden Sie weitere Informationen zur Verwendung des Geräts mit vorgemischtem Gas.

12 LCKW/HEPA-Filter (gilt nur für das Modell MIRI®)

Flüchtige organische Verbindungen (VOCs) sind Verbindungen auf Kohlenwasserstoffbasis, die in Kraftstoffen, Lösungsmitteln, Klebstoffen und anderen Verbindungen vorkommen. Beispiele für LCKWs umfassen Isopropanol, Benzol, Hexan, Formaldehyd, Vinylchlorid.

LCKWs können auch in medizinischen Gasen wie CO₂ und N₂ auftreten. Es ist wichtig, Inline-LCKW-Filter zu verwenden, um zu verhindern, dass diese Dämpfe in Ihre MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubatoren gelangen.

Unerwartete LCKW-Quellen finden sich häufig in IVF-Laboren (Labore für eine künstliche Befruchtung). Dies können Reinigungsmittel, Parfums, Möbel, Fett auf den Geräterädern und Quellen in HLK-Geräten sein.

LCKWs werden typischerweise in ppm (parts per million, Teile pro Million) gemessen Sie können auch in ppb (parts per billion, Teilen pro Milliarde) angegeben werden Für IVF liegt die empfohlene Anzahl der LCKWs unter 0,5 ppm. Die Gesamtmenge an LCKW sollte unter < 0,2 ppm oder **vorzugsweise Null sein**.

Ein hoher LCKW-Gehalt (über 1 ppm) ist für Embryonen toxisch, was zu einer schlechten Embryonalentwicklung und sogar zu einem wahrscheinlichen Versagen beim Erreichen des Blastozystenstadiums führt.


Ein LCKW-Gehalt im Bereich von 0,5 ppm ermöglicht typischerweise eine akzeptable Blastozystenentwicklung und angemessene Schwangerschaftsraten, führen jedoch wahrscheinlich zu einem hohen Prozentsatz an Fehlgeburten.

Ein kombinierter LCKW/HEPA-Filter ist in die Konstruktion des MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubators integriert. Vor dem Eintritt in den MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubator wird das Gas in einem einzigen Durchgang durch den Filter geleitet. Beim Rückfluss aus der Kammer wird das Gas erneut gefiltert. Das Umluftsystem filtert ständig Gas im MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubator.

Der kombinierte LCKW/HEPA-Filter ist auf der Rückseite des Geräts angebracht, um den Zugriff und den Austausch zu erleichtern.

12.1 Installationsverfahren für einen neuen LCKW/HEPA-Filter

Die beiden an den Krümmern des Filters angebrachten Schutzkappen müssen beim Auspacken abgenommen werden. Die korrekte Platzierung des Filters ist entscheidend für die Leistung des Systems.

 **LCKW/HEPA-Filter müssen alle 3 Monate ausgetauscht werden. Notieren Sie das Datum, an dem es angelegt wird, und achten Sie darauf, dieses Intervall einzuhalten!**

 **Der LCKW/HEPA-Filter muss gewechselt werden, wenn sich keine Embryonen im Gerät befinden.**

Richten Sie zunächst die blauen Befestigungsstücke am Filter in die Filterhalterungen aus. Der Fließrichtungspfeil auf dem Mini MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubator und dem Filter sollte in die gleiche Richtung zeigen (siehe Abbildung 12.1).



Abbildung 12.1 Der Fließrichtungspfeil am MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubator

Drücken Sie dann beide Winkelstücke gleichzeitig (mit beiden Händen) in die Öffnungen, bis sie einrasten (siehe Abbildung 12.2). Der letzte 4-mm-Schritt sollte sich steif anfühlen.



Abbildung 12.2 Verfahren zum Einsetzen und Entfernen des LCKW/HEPA-Filters



Abbildung 12.3 Korrekt installierter LCKW/HEPA-Filter



Ein falsch installierter LCKW/HEPA-Filter kann zu Gasaustritt und Verunreinigungen im Inkubator führen.

Der LCKW/HEPA-Filter wird durch vorsichtiges Ziehen mit beiden Händen gerade herausgenommen (siehe Abbildung 12.2).



Nehmen Sie den MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubator bei fehlendem LCKW/HEPA-Filter niemals in Betrieb! Es könnte zu Gasaustritt und gefährlicher Partikelkontamination kommen!

13 Benutzeroberfläche

In den folgenden Kapiteln werden die Funktionen der Tasten und Menüpunkte erläutert.

Die Benutzeroberfläche umfasst täglich verwendete Funktionen und erweiterte Anpassungen, die möglicherweise am Gerät vorgenommen werden. Die Haupttasten und ihre Funktionen sind in Tabelle 13.1 dargestellt.

Tabelle 13.1 Haupttasten und ihr Zweck

Beschreibung	Bild
<p>Benutzeroberfläche</p>	
<p>EIN/AUS-Schalter Befindet sich auf der RÜCKSEITE des Geräts</p>	
<p>Alarmtaste Sie schaltet einen akustischen Alarm stumm und zeigt den Alarmzustand visuell durch eine blinkende rote Hintergrundbeleuchtung an. Der akustische Alarm wird nach 5 Minuten wieder aktiviert. Er kann wieder stummgeschaltet werden.</p>	
<p>Anzeigetafel Zeigt Informationen über den aktuellen Status des Geräts an. Das Display besteht aus sehr hellen 7 x 16 Segment-LEDs. Das erste ist rot, um eine Benutzerwarnung anzuzeigen. Die anderen 6 sind blau und werden zur Anzeige normaler Betriebsbedingungen verwendet.</p>	
<p>Sollwerttaste Sie wird verwendet, um Elemente im Menü auszuwählen, um ihren Status zu ändern. Sie wird auch verwendet, um die Temperatur- und Gassollwerte zu ändern.</p>	
<p>Pfeiltasten nach oben, unten und rechts Sie wird verwendet, um durch das Menü zu navigieren und Werte für Temperatur und Gaskonzentrationen zu ändern.</p>	

13.1 Aktivierung der Wärme- und Gassteuerung

Die Wärme- und Gassteuerung wird über den „ON/OFF“ (Ein/Aus)-Schalter auf der Rückseite des Inkubators aktiviert.

Kurz nach der Systemaktivierung wechselt die Hauptanzeige den Messwert zwischen den folgenden 4 Parametern:

Temperatur	= Systemtemperatur in °C
CO ₂	= CO ₂ -Konzentration in %
O ₂	= O ₂ -Konzentration in %
Betriebsmodus	= Open/Oil Culture (Offene/Ölkultur)

13.2 Systemmenü

Halten Sie die Tasten (↑) und (↓) zusammen 3 Sekunden lang gedrückt, um auf das Menü zuzugreifen.

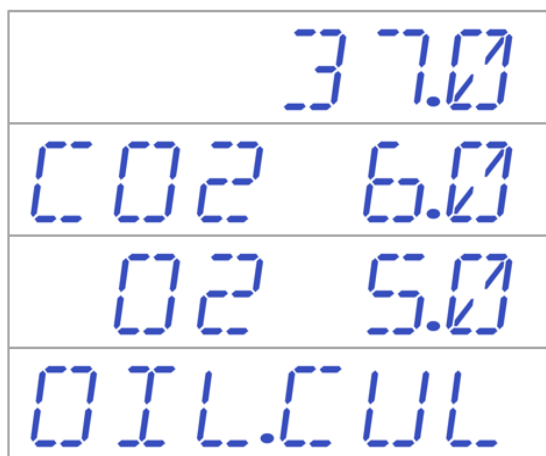
Navigieren Sie im Menü mit:

- Pfeiltaste rechts (⇒) = Eingabetaste
- Aufwärts- (↑) und Abwärts- (↓) Pfeiltasten = zurück ODER weiter
- SP-/Eingabetaste = ändern ODER akzeptieren

Halten Sie die Tasten (↑) und (↓) zusammen 3 Sekunden lang gedrückt, um das Menü vollständig zu verlassen.

13.3 Status

Wechseln zwischen den 4 Werten unter normalen Betriebsbedingungen.

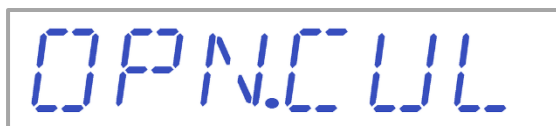


Mit der Taste (⇒) wird das Blättern zwischen den Parametern erzwungen.

☞ Wenn der O₂-Regler deaktiviert ist, zeigt das System „O₂ OFF“ an.



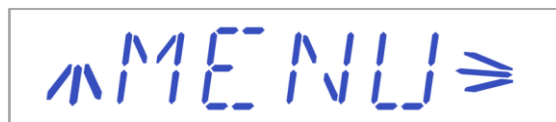
☞ Wenn der vorgesehene Betriebsmodus „Offene Kultur“ ist (keine Öl- oder Paraffin-Overlay-Kultur), muss das Gerät auf diesen Modus eingestellt werden und wird angezeigt:



13.4 Hauptmenü

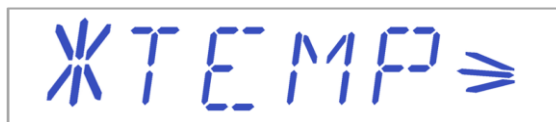
Drücken Sie die Taste (⇒), um das Menü aufzurufen.

Der Benutzer kann das Menü durch Drücken der Taste (↑) verlassen.



Die Temperatur ist die erste Kategorie, wenn der Benutzer das Menü aufruft.

Drücken Sie die Taste (⇒), um das Untermenü „Temperatur“ aufzurufen.



Drücken Sie die Taste (↓), um im Menü weiter nach unten zu scrollen.

Drücken Sie die Taste (⇒), um das Untermenü „CO₂“ aufzurufen.



Drücken Sie die Taste (↓), um im Menü weiter nach unten zu scrollen.

Drücken Sie die Taste (⇒), um das Untermenü „O₂“ aufzurufen.



Drücken Sie die Taste (↓), um im Menü weiter nach unten zu scrollen.

Drücken Sie die Taste (⇒), um das Untermenü UV-C-Licht aufzurufen (**nicht verfügbar im MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator**)



Drücken Sie die Taste (↓), um zur letzten Kategorie im Menü zu scrollen.

Drücken Sie die Taste (⇒), um das Untermenü „Service“ aufzurufen.



13.4.1 Untermenü „Temperatur“

Drücken Sie die Taste (⇒) im Temperaturmenü, um das Untermenü „Temperatur“ aufzurufen.

Kalibrieren Sie die Temperatur, indem Sie die Taste SP gedrückt halten und die Tasten (↑) und (↓) verwenden, um die Sollwerte einzustellen. Der erste Punkt im Untermenü Temperatur ist die Kalibrierung des T1-Sensors:



Mit den Tasten (↓) oder (↑) können Sie zwischen den Untermenüpunkten wechseln. Sie können auch zum Hauptmenü zurückkehren, indem Sie die Taste (↑) drücken, wenn auf dem Menü „T1 CAL“ angezeigt wird.

 **Jede Kammer verfügt über zwei interne Temperatursensoren. Eine im Deckel der Kammer und eine im Boden der Kammer.**

Beispiel - so kalibrieren Sie die Temperatur:

Während der Kalibrierung muss die Temperatur mit einem geeigneten und kalibrierten Gerät gemessen werden. Mit einem Qualitätsthermometer wurde geschätzt, dass die Temperatur T1 37,4 °C beträgt. Suchen Sie im Untermenü nach „T1 CAL“ und drücken Sie die SP-Taste. Das Display sollte Folgendes anzeigen:



Stellen Sie die Temperatur ein, indem Sie die Taste (↑) 4-mal drücken, während Sie die SP-Taste gedrückt halten. Auf dem Display werden die Schritte 37.1, 37.2, 37.3 und 37.4 angezeigt. Wenn die Temperatur mit der gemessenen Temperatur übereinstimmt (in diesem Fall 37,4), lassen Sie die Taste SP los. Der neue Wert wird gespeichert und die Kalibrierung des Temperatursensors für den Bereich T1 ist abgeschlossen.

 Das Kalibrierungsverfahren ist für T1 - T12 dasselbe.

 **Die Änderung des Kalibrierungswerts sollte nur mit einem kalibrierten Gerät und von einem geschulten Benutzer oder Techniker durchgeführt werden, je nach den spezifischen Messungen.**

Drücken Sie die Taste (↑), um das Menü zu verlassen.

13.4.2 Untermenü „CO₂“

Drücken Sie die Taste (⇒) im CO₂-Menü, um das Untermenü „CO₂“ aufzurufen.
Der erste Punkt im Untermenü „CO₂“ ist die CO₂-Sensorkalibrierung:



CO₂.CAL

Kalibrieren Sie das CO₂, indem Sie die Taste SP gedrückt halten und mit den Tasten (↑) und (↓) den Sollwert einstellen. Mit den Tasten (↓) oder (↑) können Sie zwischen den Untermenüpunkten wechseln. Sie können auch zum Hauptmenü zurückkehren, indem Sie die Taste (↑) drücken, wenn das Menü „CO₂.CAL“ anzeigt.



CO₂.REG


Schalten Sie die CO₂-Regelung ein/aus, indem Sie die SP-Taste gedrückt halten und die Tasten (↑) oder (↓) drücken.



CO₂ ON



CO₂.OFF

 **Der Standardstatus für die CO₂-Regelung ist OFF (AUS).**

Drücken Sie die Taste (↓), um zum nächsten Element im Untermenü „CO₂“ zu gelangen. Hier sehen Sie die Anzeige der CO₂-Durchflussrate (die Durchflussrate kann nicht eingestellt werden):



Sie zeigt den aktuellen Durchfluss von CO₂-Gas durch den Durchflusssensor an. Das Volumen wird in Litern/Stunde angezeigt. Sie ändert sich normalerweise je nach der aktuellen CO₂-Konzentration im System.

Drücken Sie die Taste (↓), um zum nächsten Element im Untermenü „CO₂“ zu gelangen. Hier sehen Sie den CO₂-Innendruck (er kann beim MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator nicht eingestellt werden. Sie wird am externen Gasregler eingestellt):



Der Wert ist in bar angegeben und muss jederzeit 0,4 - 0,6 bar (5,80 - 8,70 PSI) betragen.
Beispiel – so kalibrieren Sie CO₂:

Die CO₂-Gaskonzentration muss mit einem geeigneten und kalibrierten Gerät gemessen werden. Die tatsächliche CO₂-Konzentration an einem der Gasprobenanschlüsse wurde auf 6,4 % geschätzt. Jeder Anschluss ist für diesen Zweck geeignet.

Suchen Sie im Untermenü „CO₂“ nach „CO₂ CAL“ und drücken Sie die SP-Taste. Das Display zeigt Folgendes an:



Stellen Sie die Kalibrierung durch Drücken der Tasten (↑) oder (↓) auf den gewünschten Wert ein. In diesem Fall möchten wir den Wert auf 6,4 % einstellen. Drücken Sie die Taste (↑) 4-mal. Das Display zeigt 6.0, 6.1, 6.2, 6.3 und 6.4 an. Wenn das CO₂ dem gemessenen CO₂-Wert entspricht (in diesem Fall ist es 6,4), lassen Sie die Taste SP los. Der neue Wert wird gespeichert und die Kalibrierung des CO₂-Sensors wurde abgeschlossen.

☞ Die CO₂-Gaserholung auf 5 % dauert weniger als 3 Minuten, während 100 % CO₂-Gas aufgepumpt wird.

☞ Die Kalibrierung erfolgt durch Einstellen der CO₂-Konzentration gemäß der Messung des Gasprobenauslasses durch ein externes zuverlässiges CO₂-Messgerät.

⚠ Die Änderung des Kalibrierungswerts sollte nur mit einem kalibrierten Gerät und von einem geschulten Benutzer oder Techniker durchgeführt werden, je nach den spezifischen Messungen.

Drücken Sie die Taste (↑), um das Menü zu verlassen.

13.4.3 Untermenü „O₂“

Drücken Sie die Taste (⇒) auf O₂, um das Untermenü „O₂“ aufzurufen.

Der erste Punkt im Untermenü „O₂“ ist die O₂-Sensorkalibrierung:



O2.CAL

Kalibrieren Sie das O₂, indem Sie die Taste SP gedrückt halten und mit den Tasten (↑) und (↓) den Sollwert einstellen. Mit den Tasten (↓) oder (↑) können Sie zwischen den Untermenüpunkten wechseln. Durch Drücken der Taste (↑), wenn das Menü „O2 CAL“ anzeigt, können Sie auch zum Hauptmenü zurückkehren.



O2.REG

Schalten Sie die O₂-Regelung ein/aus, indem Sie die SP-Taste gedrückt halten und die Tasten (↑) oder (↓) drücken.



O2 ON



O2.OFF

☞ Der Standardstatus für die O₂-Regelung ist OFF (AUS).

Drücken Sie die Taste (↓), um zum nächsten Element im Untermenü „CO₂“ zu gelangen. Hier sehen Sie die Anzeige der N₂-Durchflussrate (die Durchflussrate kann nicht eingestellt werden):



Sie zeigt den aktuellen Durchfluss von N₂-Gas durch den Durchflusssensor an. Das Volumen wird in Litern/Stunde angezeigt. Sie ändert sich normalerweise je nach der aktuellen O₂-Konzentration im System.

Drücken Sie die Taste (↓), um zum nächsten Element im Untermenü „O₂“ zu gelangen.

Hier sehen Sie den O₂-Innendruck (kann beim MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator nicht eingestellt werden. Sie wird am externen Gasregler eingestellt):



Der Wert ist in bar angegeben und muss jederzeit 0,4 - 0,6 bar (5,80 - 8,70 PSI) betragen.

Beispiel – so kalibrieren Sie O₂:

Die O₂-Gaskonzentration muss mit einem geeigneten und kalibrierten Gerät gemessen werden. Die tatsächliche O₂-Konzentration an einem der Gasprobenanschlüsse wurde auf 5,3 % geschätzt. Jeder Anschluss ist für diesen Zweck geeignet.

Suchen Sie im Untermenü „O₂“ nach „O₂ CAL“ und drücken Sie die SP-Taste. Das Display zeigt Folgendes an:



Stellen Sie die Kalibrierung durch Drücken der Tasten (↑) oder (↓) auf den gewünschten Wert ein. In diesem Fall wollen wir den Wert auf 5,3 % einstellen. Drücken Sie die Taste (↑) 3-mal. Das Display zeigt 5.0, 5.1, 5.2 und 5.3 an. Wenn das O₂ dem gemessenen O₂-Wert entspricht (in diesem Fall ist es 5,3), lassen Sie die Taste SP los. Der neue Wert wird gespeichert und die Kalibrierung des O₂-Sensors wurde geändert.

☞ Die Kalibrierung erfolgt durch Einstellen der O₂-Konzentration gemäß der Messung des Gasprobenauslasses durch ein externes zuverlässiges O₂-Messgerät.

☞ Die Änderung des Kalibrierungswerts sollte nur mit einem kalibrierten Gerät und von einem geschulten Benutzer oder Techniker durchgeführt werden, je nach den spezifischen Messungen.

Drücken Sie die Taste (↑), um das Menü zu verlassen.

13.4.4 Untermenü UV-C-Licht (gilt nur für das Modell MIRI®)

Drücken Sie die Taste (⇒) auf UV-C, um das Untermenü „UV-C-Licht“ aufzurufen.



Schalten Sie die UV-C-Lichtregelung ein/aus, indem Sie die SP-Taste gedrückt halten und die Tasten (↑) oder (↓) drücken.



☞ Der Standardstatus für das UV-C-Licht ist „ON“ (EIN).

Das UV-Licht schaltet sich automatisch aus, wenn das Gerät ausgeschaltet wird.

☞ Für eine optimale Luftreinigung wird empfohlen, das UV-C-Licht bei Verwendung des Geräts auf „ON“ zu stellen.

Drücken Sie die Taste (↑), um das Menü zu verlassen.

13.4.5 Untermenü „Service“

Drücken Sie die Taste (⇒) im Service-Menü, um das Untermenü „Service“ aufzurufen. Das Untermenü „Service“ ist standardmäßig gesperrt.

The image shows a digital display with a red dash followed by the word "LOCKED" in blue, seven-segment characters.

Wenn die rechte (\Rightarrow) Pfeiltaste länger als 10 Sekunden gedrückt wird, wird das Servicemenü freigeschaltet, und auf dem Display wird die aktuelle Firmware-Versionsnummer angezeigt:

The image shows a digital display with the text "VER 2.0" in blue, seven-segment characters.

 **Ver 2.0 wird nur als Beispiel gezeigt. Die neueste Firmware-Version finden Sie im Abschnitt „19 Firmware“ des Benutzerhandbuchs.**

Mit den Tasten (\Downarrow) oder (\Uparrow) können Sie zwischen den Untermenüpunkten wechseln.


Das Display zeigt die Funktion „GAS“ an:

The image shows a digital display with the word "GAS" in blue, seven-segment characters.

Drücken Sie die Taste (\Rightarrow), um in das Menü zu gelangen, und drücken Sie die Tasten (\Downarrow) oder (\Uparrow), um die Optionen „PREMIX“ (Vormischung) oder „CO₂/N₂“ zu wählen, während Sie die Taste SP gedrückt halten. Lassen Sie die Taste SP los, wenn der gewünschte Gasmodus angezeigt wird. Er wird nun gespeichert.

Bei der Auswahl des Gasmodus wechselt der Bildschirm zwischen:

The image shows two digital displays stacked vertically. The top display shows "CO2.N2" and the bottom display shows "PREMIX", both in blue, seven-segment characters.


 **Bei Verwendung des Modus mit vorgemischtem Gas muss ein vorgemischtes Gas mit einer HÖHEREN Gradation als dem Sollwert verwendet werden. Wenn Sie beispielsweise einen Sollwert von 5 % CO₂-Gas erreichen müssen, sollte vorgemischtes Gas MIND. 6 % CO₂ in seinem Gemisch enthalten.**


Drücken Sie die Taste (↑), um das Menü zu verlassen.

14 Installation mit vorgemischtem Gas

Die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity sind in erster Linie für den Betrieb mit 100 % CO₂ und 100 % N₂ ausgelegt. Er kann jedoch auch mit vorgemischtem Gas betrieben werden. Bei Verwendung von 100 % CO₂- und 100 % N₂-Gasen ist die Genauigkeit des Geräts wesentlich höher (< 0,2 % vom ausgewählten Sollwert) als bei Verwendung des Geräts mit vorgemischtem Gas. Ein vorgemischtes Gas wird normalerweise für einfachere Inkubationssysteme verwendet, die keine CO₂- und O₂-Sensoren enthalten und keine Gasmischfähigkeiten aufweisen.

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie der MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator in einer IVF-Klinik installiert wird, die mit vorgemischtem Gas arbeitet.

 **Die Konzentration des vorgemischten Gases muss so gewählt werden, dass sie den Anforderungen des Kulturmediums entspricht. Da die MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren die Konzentration nicht verändern können, hängt der resultierende pH-Wert des Mediums von der Wahl der richtigen Konzentration ab.**

 **Beachten Sie, dass der Verbrauch von vorgemischtem Gas im Vergleich zu reinem Gas erheblich höher ist. Außerdem dauert die Wiederherstellungszeit des Sollwerts länger.**

14.1 Installationsverfahren vor Ort

Befolgen Sie alle Anweisungen im Installationshandbuch, die Anleitung im Abschnitt „Sicherheitsanweisungen und Warnhinweise“ des Benutzerhandbuchs.

Anstatt die MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren entweder nur an 100 % CO₂ oder sowohl an 100 % CO₂ als auch an 100 % N₂ anzuschließen, wird der Inkubator nur an eine vorgemischte Quelle angeschlossen.

Vorgemischtes Gas sollte nur an den CO₂-Gasanschluss (ein Schlauchstutzen mit 4 mm Durchmesser) angeschlossen werden.

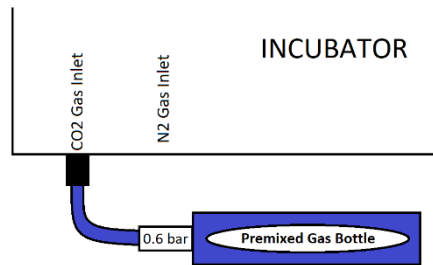


Abbildung 14.1 Anschlüsse für vorgemischte Gase zum Inkubator

☞ Im Abschnitt „11 Gasanschluss“ im Benutzerhandbuch oben finden Sie detailliertere Anforderungen an den Gasanschluss.

Messen Sie die Gaskonzentration aus der Flasche mit dem vorgemischten Gas mit einem kalibrierten Gasanalysator. Das Ergebnis der Messung ist für die Einrichtung des Geräts und den korrekten Betrieb von Bedeutung.

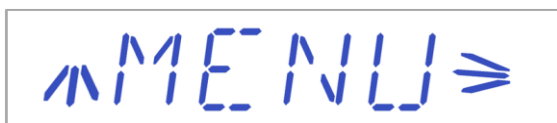
Die CO₂-Regelung muss im Menü des MIRI®- oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubators auf „ON“ stehen. CO₂ wie auch O₂ sind standardmäßig auf die Option „OFF“ (Aus) eingestellt.

Der MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator muss auf den Arbeitsmodus Vormischgas eingestellt werden.

Bitte folgen Sie diesen Anweisungen:

Halten Sie die Tasten (↑) und (↓) zusammen 3 Sekunden lang gedrückt, um auf das Menü zuzugreifen.

Drücken Sie die Taste (⇒), um das Menü aufzurufen.



Der Benutzer kann das Menü durch Drücken der Taste (↑) verlassen.

Mit den Tasten (↓) oder (↑) können Sie zwischen den Menüpunkten wechseln.

Wenn „SERV“ angezeigt wird, drücken Sie die Taste (⇒), um das Untermenü „Service“ aufzurufen.



Im Display wird die aktuell installierte Firmware-Version angezeigt (wenn das Menü freigeschaltet ist). Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „13.4.5 Untermenü Service“ in diesem Benutzerhandbuch).

Mit den Tasten (↓) oder (↑) können Sie zwischen den Untermenüpunkten wechseln. Das Display zeigt die Funktion „GAS“ an:




Drücken Sie die Taste SP und wählen Sie den Gasmodus „PREMIX“ (Vormischung) oder „CO₂/N₂“ durch Drücken der Tasten (↓) oder (↑).


Bei der Auswahl des Gasmodus wechselt der Bildschirm zwischen:



Lassen Sie die Taste SP los, wenn der „PREMIX“-Gasmodus angezeigt wird. Der gewählte Modus ist nun gespeichert.

Drücken Sie die Taste (↑), um das Menü zu verlassen.

 **Bei Verwendung des Modus mit vorgemischtem Gas muss ein vorgemischtes Gas mit einer höheren Gradation als dem Sollwert verwendet werden. Wenn Sie beispielsweise einen Sollwert von 5 % CO₂-Gas erreichen müssen, sollte vorgemischtes Gas MIND. 6 % CO₂ in seinem Gemisch enthalten.**

 **Die O₂-Regelung SCHALTET AUS, wenn der Vormischmodus aktiviert ist.**

Zur Änderung der CO₂- und O₂-Sollwerte lesen Sie bitte die Abschnitte „16.2 Der CO₂-Gaskonzentrationsollwert“ und „16.3 Der O₂-Gaskonzentrationsollwert“ im Benutzerhandbuch.



Wenn die Sollwerte nicht richtig eingestellt sind, kann ein kontinuierlicher Gasfluss auftreten, der zu einem hohen Gasverbrauch und falschen Rückgewinnungszeiten führt.



Die MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren enthalten einen hochwertigen CO₂- und O₂-Sensor. Damit wird die Gaskonzentration im System gemessen. Vergewissern Sie sich, dass die Sensoren die richtige Gaskonzentration anzeigen, die auf der Gasflasche angegeben ist. Ist dies nicht der Fall, muss überprüft werden, ob die Gaskonzentration in der Flasche mit der angegebenen übereinstimmt. Wenn dies der Fall ist, müssen die Sensoren der MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren kalibriert werden. Informationen zur Gaskalibrierung finden Sie in den Abschnitten „13.4.2 Untermenü CO₂“ und „13.4.3 Untermenü O₂“ des Benutzerhandbuchs. Wenn die Gasflasche nicht die erwartete Mischung enthält, wenden Sie sich an den Lieferanten der Gasflasche.

14.2 Benutzerschulung

Erklären Sie den Benutzern Folgendes:

1. Der Sollwert für die CO₂-Gaskonzentration muss 1 % NIEDRIGER sein als die CO₂-Konzentration in der Vormischgasflasche. Wenn sie versuchen, den Sollwert oder die Kalibrierung zu ändern, um den Versatz zu beseitigen, funktioniert die Regelung nicht.
2. Bei der Verwendung von vorgemischtem Gas kann der Benutzer nicht die Sollwerte einstellen, die er normalerweise bei der Verwendung von 100 % CO₂ und 100 % N₂ als Quellgas einstellen würde. Es kann lediglich der Sollwert für CO₂ eingestellt werden - dies ist ein inhärenter Kompromiss bei der Verwendung von vorgemischtem Gas. Die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity können die Gaszusammensetzung des vorgemischten Gases nicht verändern.
3. Wenn der pH-Wert des Mediums nicht korrekt ist, muss ein neues Gemisch aus vorgemischtem Gas erhalten werden. Sie können nichts am MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator einstellen.
4. Wenn sie sich auf eine andere Konzentration ändern, müssen die Sollwerte der MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren, wie oben beschrieben, entsprechend angepasst werden.

15 Alarme

Im Falle eines Alarms schalten sich die Alarmtaste und ein akustisches Alarmsignal ein, während der/die entsprechende(n) Alarm(e) auf der Segmentanzeigematrix sichtbar ist/sind. Ein Audiosignal kann durch einmaliges Drücken der Alarmtaste stummgeschaltet werden (wechselt 5 Minuten lang zwischen ein- und ausgeschaltet). Auf

der LED-Matrix wird ein rotes „A“ angezeigt, gefolgt von der Alarmursache und einem nach oben oder unten zeigenden Pfeil (je nach Art der Alarmbedingung) sowie dem Wert der Alarmursache. Beispiel: Wenn die Temperatur in Kammer 1 zu niedrig ist, wird auf dem Display „A1↓ 36,3“ angezeigt. Die Hintergrundbeleuchtung der Alarmtaste pulsiert, wenn mindestens eine Fehlerbedingung im System vorliegt.



Abbildung 15.1 Alarmtaste zur Anzeige der Alarmbedingung

Das Tonmuster besteht aus 3 und 2 kurzen Pieptönen, die durch eine 1-Sekunden-Pause getrennt sind. Alle Alarme haben das gleiche Audiomuster. Der Audio-Schalldruckpegel beträgt 61,1 dB(A).

⚠ Achten Sie darauf, dass der Umgebungsschalldruckpegel 62 dB(A) nicht übersteigt, da der Benutzer den Alarm nicht hören wird!

15.1 Temperaturalarne

Alle 6 Kammern können einen Temperaturalarm auslösen, wenn ihre Temperatur über $\pm 0,5$ °C vom Sollwert abweicht.

👉 Denken Sie daran, dass eine Änderung des Sollwerts von mehr als $\pm 0,5$ °C gegenüber der aktuellen Temperatur zu einem Alarm führt. Gleiches gilt für alle Kalibrierungseinstellungen.

Die Zahl nach dem Buchstaben „A“ gibt die Zone an, die den Alarm auslöst.
Die Temperatur in Kammer 3 ist zu hoch:




Die Temperatur in Kammer 1 ist zu niedrig:



Das Display zeigt die Fehler nur bei aktiviertem akustischem Alarm an. Wenn der akustische Alarm mit der Alarmtaste stummgeschaltet wird, wird das Alarmmenü

ausgeschaltet und das Benutzermenü ist verfügbar. Der akustische Alarm wird nach 5 Minuten erneut ausgelöst, und auf dem Display wird wieder das Alarmmenü angezeigt, bis die Alarmtaste gedrückt wird. Die Stummschalttaste zeigt weiterhin durch rotes Blinken den Alarmzustand an, während der Alarm stummgeschaltet ist.

 **Informationen über das Verhalten bei einem Temperaturalarm finden Sie im Abschnitt „29 Notfallverfahren“ des Benutzerhandbuchs.**

Die Anordnung der Zonen und die Platzierung der Sensoren sind im Abschnitt „17 Oberflächentemperaturen und Messtemperatur“ des Benutzerhandbuchs beschrieben. Wenn ein Temperatursensor defekt ist, wird dies durch den folgenden Warnhinweis angezeigt:




Dies zeigt an, dass der Sensor in Kammer 2 ausgefallen ist. Aus Sicherheitsgründen wird die Beheizung des betroffenen Bereichs abgeschaltet.

15.2 Gaskonzentrationsalarme

15.2.1 CO₂-Alarme

Der CO₂-Gasfüllstandsalarm wird aktiviert, wenn die Konzentration des CO₂-Gases um mehr als $\pm 1\%$ vom Sollwert abweicht.

 **Beachten Sie, dass eine Änderung des Sollwerts um mehr als $\pm 1\%$ gegenüber der aktuellen Gaskonzentration einen Gaskonzentrationsalarm auslöst. Gleiches gilt für alle Kalibrierungseinstellungen.**

Der CO₂-Gas-% ist zu niedrig:



Der CO₂-Gas-% ist zu hoch:




Das Display blockiert den Alarmzustand und hört auf, zwischen den Standardstatusmeldungen zu wechseln. Wenn die Stummschalttaste gedrückt wird, wechselt das Display in den Normalzustand und zeigt die Parameter 5 Minuten lang an, bis der Audioalarm wieder eingeschaltet wird. Die Stummschalttaste zeigt weiterhin durch rotes Blinken den Alarmzustand an, während der Alarm stummgeschaltet ist.

 **Informationen über das Verhalten bei einem CO₂-Konzentrationsalarm finden Sie im Abschnitt „29 Notverfahren“ des Benutzerhandbuchs.**

15.2.2 O₂-Alarmer

Der O₂-Gaskonzentrationsalarm wird aktiviert, wenn die Konzentration des O₂-Gases um mehr als $\pm 1\%$ vom Sollwert abweicht.

 **Beachten Sie, dass eine Änderung des Sollwerts um mehr als $\pm 1\%$ von der aktuellen Gaskonzentration einen Gaskonzentrationsalarm auslöst. Gleiches gilt für alle Kalibrierungseinstellungen.**

Der O₂-Gas-% ist zu niedrig:




The image shows a digital display with a red 'A' on the left, followed by '02%' in blue, and '3.9' in blue on the right.

Der O₂-Gas-% ist zu hoch:



The image shows a digital display with a red 'A' on the left, followed by '02%' in blue, and '6.1' in blue on the right.

Das Display blockiert den Alarmzustand und hört auf, zwischen den Standardstatusmeldungen zu wechseln. Wenn die Stummschalttaste gedrückt wird, wechselt das Display in den Normalzustand und zeigt die Parameter 5 Minuten lang an, bis der Audioalarm wieder eingeschaltet wird. Die Stummschalttaste zeigt weiterhin durch rotes Blinken den Alarmzustand an, während der Alarm stummgeschaltet ist.

 **Informationen über das Verhalten bei einem O₂-Konzentrationsalarm finden Sie im Abschnitt „29 Notverfahren“ des Benutzerhandbuchs.**

15.3 Gasdruckalarme


15.3.1 CO₂-Druckalarm

Wenn die CO₂-Gasversorgung nicht richtig angeschlossen ist oder ein falscher CO₂-Gasdruck an das System angelegt wird, wechseln die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity in den CO₂-Druckalarmmodus. Das Display zeigt „CO2 P“ an, was auf einen falschen Gasdruck hinweist. Wenn der Druck unter 0,3 bar (4,40 PSI) fällt oder über 0,7 bar (10,20 PSI) steigt, wird der Alarm ausgelöst.



 „P“ steht für Druck.

Das Display blockiert den Alarmzustand und hört auf, zwischen den Standardstatusmeldungen zu wechseln. Wenn die Stummschalttaste gedrückt wird, wechselt das Display in den Normalzustand und zeigt die Parameter 5 Minuten lang an, bis der Audioalarm wieder eingeschaltet wird. Die Stummschalttaste zeigt weiterhin durch rotes Blinken den Alarmzustand an, während der Alarm stummgeschaltet ist.

 **Informationen über das Verhalten bei einem CO₂-Druckalarm finden Sie im Abschnitt „29 Notfallverfahren“ des Benutzerhandbuchs.**

15.3.2 N₂-Druckalarm

Wenn die N₂-Gasversorgung nicht richtig angeschlossen ist oder ein falscher N₂-Gasdruck an das System angelegt wird, wechseln die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity in den N₂-Druckalarmmodus. Das Display zeigt „N2 P“ an, was auf einen falschen Gasdruck hinweist. Wenn der Druck unter 0,3 bar (4,40 PSI) fällt oder über 0,7 bar (10,20 PSI) steigt, wird der Alarm ausgelöst.



 „P“ steht für Druck.

Das Display blockiert den Alarmzustand und hört auf, zwischen den Standardstatusmeldungen zu wechseln. Wenn die Stummschalttaste gedrückt wird, wechselt das Display in den Normalzustand und zeigt die Parameter 5 Minuten lang an, bis der Audioalarm wieder eingeschaltet wird. Die Stummschalttaste zeigt weiterhin durch rotes Blinken den Alarmzustand an, während der Alarm stummgeschaltet ist.


 Informationen über das Verhalten bei einem N₂-Druckalarm finden Sie im Abschnitt „29 Notfallmaßnahmen“ des Benutzerhandbuchs.

15.4 Mehrere Alarme

Wenn zwei oder mehr Alarme vorliegen, zeigt das Display dies an, indem zuerst „A MULTI“ und dann die Alarmbedingungen angezeigt werden:



Die Art des Alarms wird je nach Prioritätsstatus angezeigt. Die Temperaturalarms haben die erste, die Gaskonzentrationsalarms die zweite und die Gasdruckalarms die dritte Priorität.


 Informationen über das Verhalten bei mehreren Alarmen finden Sie im Abschnitt „29 Notfallverfahren“ des Benutzerhandbuchs.

15.5 Alarm UV-C-Licht (gilt nur für das Modell MIRI®)

Alarme bei UV-C-Licht werden im Normalzustand nur als Warnmeldung angezeigt. Es erscheint ein rotes „S“. **Es wird kein akustischer Alarm ausgegeben.**



Der Benutzer sollte sich an den Händler wenden, um weitere Anleitungen oder Serviceinspektionen zu erhalten. Erst wenn das UV-C-Licht wieder funktioniert, verschwindet das „S“.

 Bitte wenden Sie sich für weitere Informationen an Ihren Esco Medical-Händler.

15.6 Stromausfallalarm

Wenn die Stromzufuhr unterbrochen wird, gibt der MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator ca. 4 Sekunden lang einen akustischen Alarm aus, und die LED in der Stummschaltungstaste blinkt.



Abbildung 15.2 Alarmtaste zur Anzeige der Alarmbedingung

Informationen über das Verhalten bei einem Stromausfallalarm finden Sie im Abschnitt „29 Notfallverfahren“ des Benutzerhandbuchs.

15.7 Zusammenfassung der Alarmer

In der nachstehenden Tabelle sind alle möglichen Alarmer der MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren aufgeführt.

Tabelle 15.1 Alle möglichen Alarmer in den Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity

Name des Alarms	Bedingungen	Wie sie bestimmt werden	Alarmgruppe	Priorität des Alarms
Alarm bei niedriger Temperatur	Wenn die Temperatur unter 0,5 °C vom SP fällt. Dies gilt für alle Bodentemperaturen der Kammern	Messwert jedes Temperaturzonenfühlers	Technisch	Alarm hoher Priorität
Alarm bei hoher Temperatur	Wenn die Temperatur über 0,5 °C vom SP steigt. Dies gilt für alle Bodentemperaturen der Kammern		Technisch	Alarm hoher Priorität
Niedrige CO ₂ -Konzentration	Wenn die CO ₂ -Konzentration um 1 % vom SP abfällt, schaltet sich der Alarm nach 3 Minuten ein	CO ₂ -Sensor-Messwert	Technisch	Alarm hoher Priorität
Hohe CO ₂ -Konzentration	Wenn die CO ₂ -Konzentration um 1 % vom SP ansteigt, schaltet sich der Alarm nach 3 Minuten ein		Technisch	Alarm hoher Priorität
Niedrige O ₂ -Konzentration	Wenn die O ₂ -Konzentration um 1 % vom SP abfällt, schaltet sich der Alarm nach 5 Minuten ein	Messwert des O ₂ -Sensors	Technisch	Alarm hoher Priorität
Hohe O ₂ -Konzentration	Wenn die O ₂ -Konzentration um 1 % vom SP ansteigt, schaltet sich der Alarm nach 5 Minuten ein		Technisch	Alarm hoher Priorität

Name des Alarms	Bedingungen	Wie sie bestimmt werden	Alarmgruppe	Priorität des Alarms
Niedriger CO ₂ -Eingangsdruck	Wenn der Druck unter 0,3 bar fällt	Messwert des Drucksensors	Technisch	Alarm hoher Priorität
Hoher CO ₂ -Innendruck	Wenn der Druck über 0,7 bar ansteigt	Messwert des Drucksensors	Technisch	Alarm hoher Priorität
Niedriger N ₂ -Eingangsdruck	Wenn der Druck unter 0,3 bar fällt	Messwert des Drucksensors	Technisch	Alarm hoher Priorität
Hoher interner N ₂ -Druck	Wenn der Druck über 0,7 bar ansteigt	Messwert des Drucksensors	Technisch	Alarm hoher Priorität
UV-Alarm	Wenn die UV-Lampe defekt ist	Messwert des UV-Sensors	Technisch	Informativer Alarm

15.8 Alarmüberprüfung

In der nachstehenden Tabelle ist aufgeführt, wie und wann die Funktionsfähigkeit des Alarmsystems zu überprüfen ist.

Tabelle 15.2 Alarmüberprüfung in den Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity

Name des Alarms	Wie man einen Alarm überprüft	Wann ist ein Alarm zu überprüfen?
Alarm bei hoher Temperatur	Verringern des Sollwerts um 3,0 °C vom aktuellen Sollwert	Wenn Sie den Verdacht haben, dass die Alarmer nicht richtig funktionieren
Alarm bei niedriger Temperatur	Legen Sie ein kaltes Metallteil (vor der Verwendung desinfiziert) in die Mitte des Fachs und schließen Sie den Deckel.	
Hohe CO ₂ -Konzentration	Verringern des Sollwerts um 3,0 % vom aktuellen Sollwert	
Niedrige O ₂ -Konzentration	Erhöhen des Sollwerts um 3,0 % vom aktuellen Sollwert	
Hohe O ₂ -Konzentration	Öffnen Sie den Deckel und lassen Sie ihn 5 Minuten lang offen	
Niedrige CO ₂ -Konzentration	Öffnen Sie den Deckel und lassen Sie ihn für 3 Minuten offen	
Niedriger CO ₂ -Eingangsdruck	Trennen Sie das einströmende CO ₂ -Gas ab	
Niedriger N ₂ -Eingangsdruck	Trennen Sie das einströmende N ₂ -Gas ab	

16 Änderung der Sollwerte

16.1 Der Temperatursollwert

Der Temperatursollwert kann im Bereich zwischen 24,9 °C und 40,0 °C eingestellt werden.

 Der Standardtemperatursollwert beträgt 37,0 °C.

Befolgen Sie diese Anweisungen, um den Temperatursollwert zu ändern:

1. Wenn das Display die aktuelle Temperatur anzeigt:




2. Halten Sie die SP-Taste gedrückt und stellen Sie den Sollwert mit den Tasten (↑) und (↓) ein: Ein Tastendruck entspricht einer Änderung von 0,1.
3. Lassen Sie nach dem Ändern der Temperatur die SP-Taste los. Der Wert wird jetzt gespeichert.

Wenn auf dem Display nicht der aktuelle Temperaturwert angezeigt wird, kann mit der Taste (⇒) zwischen den Optionen Temperatur, CO₂, O₂ und Kulturmodus umschalten.

16.2 Der Sollwert für die CO₂-Gaskonzentration

Die CO₂-Konzentration kann im Bereich zwischen 2,0% und 9,9 % eingestellt werden.

 **Der Standard-CO₂-Sollwert beträgt 6,0 %.**

Befolgen Sie diese Anweisungen, um den Sollwert für die CO₂-Konzentration zu ändern:

1. Wenn das Display die CO₂-Gaskonzentration anzeigt:



2. Halten Sie die SP-Taste gedrückt und stellen Sie den Sollwert mit den Tasten (↑) und (↓) ein: Ein Tastendruck entspricht einer Änderung von 0,1.
3. Lassen Sie nach dem Ändern des Sollwerts für die CO₂-Gaskonzentration die SP-Taste los. Der Wert wird jetzt gespeichert.

Wenn auf dem Display nicht der aktuelle CO₂-Wert angezeigt wird, kann mit der Taste (⇒) zwischen den Optionen Temperatur, CO₂, O₂ und Kulturmodus umschalten.

16.3 Der Sollwert für die O₂-Gaskonzentration

Die O₂-Konzentration kann im Bereich zwischen 5,0 % und 20,0 % eingestellt werden.

 **Der Standard-O₂-Sollwert beträgt 5,0 %.**

Befolgen Sie diese Anweisungen, um den Sollwert für die O₂-Konzentration zu ändern:

1. Wenn das Display die O₂-Konzentration anzeigt:



2. Halten Sie die SP-Taste gedrückt und stellen Sie den Sollwert mit den Tasten (↑) und (↓) ein: Ein Tastendruck entspricht einer Änderung von 0,1.
3. Lassen Sie nach dem Ändern des Sollwerts für die O₂-Gaskonzentration die SP-Taste los. Der Wert wird jetzt gespeichert.

Wenn auf dem Display nicht der aktuelle O₂-Wert angezeigt wird, kann mit der Taste (⇒) zwischen den Optionen Temperatur, CO₂, O₂ und Kulturmodus umschalten.

16.4 Der Kulturbetriebsmodus

Der Kulturbetriebsmodus kann als „Oil culture“ (Ölkultur) oder „Open culture“ (Offene Kultur) eingestellt werden. Der Kulturbetriebsmodus „Oil culture“ (Ölkultur) wird verwendet, wenn das Kulturmedium ein Öl- oder Paraffin-Overlay aufweist. Der Modus „Open culture“ (Offene Kultur) wird verwendet, wenn das Kulturmedium kein Overlay aufweist.

 **Die Standardeinstellung ist der Modus „Oil culture“ (Ölkultur).**

Befolgen Sie diese Anweisungen, um den Kulturbetriebsmodus zu ändern:

1. Wenn das Display den Kulturbetriebsmodus anzeigt:



2. Halten Sie die SP-Taste gedrückt und ändern Sie den Betriebsmodus mit den Tasten (↑) und (↓).
3. Wenn das Display den gewünschten/korrekten Betriebsmodus anzeigt, drücken Sie die SP-Taste. Der Kulturmodus ist nun gespeichert.

Wenn auf dem Display nicht der aktuelle Betriebsmodus angezeigt wird, wechselt man mit der Taste (⇒) zwischen Temperatur, CO₂, O₂ und den Betriebsmoduswerten.

Eine „offene Kultur“ ist in einer 4er-Mehrfach-Schale (oder einer ähnlichen Art von Schale) in Volumina von nicht weniger als 0,8 ml pro Vertiefung ohne Öl-Overlay für **maximal 4 Stunden** möglich. Die Osmolalität ändert sich danach schnell und erreicht über 300 mOsm/kg. Über einen längeren Zeitraum steigt das Risiko von Osmolalitätsänderungen in den Medien rasch an.

Im Betriebsmodus „Oil culture“ (Ölkultur) wird die Deckeltemperatur 0,2 °C über dem Temperatursollwert gehalten. Im Modus „Open culture“ (Offene Kultur) wird die Deckeltemperatur um 1,0 °C über den Temperatursollwert erhöht. Diese Temperaturunterschiede werden beibehalten, um die Kondensation von Wasser auf dem Kammerdeckel zu vermeiden und die Verdunstung der Medien zu verringern.

Unterschied zwischen dem Betriebsmodus der offenen Kultur und dem Betriebsmodus der Ölkultur

Der signifikante Unterschied zwischen dem Betriebsmodus der offenen Kultur und dem Betriebsmodus der Ölkultur ist die Wärmemenge im Deckel. Öl akkumuliert Temperatur, so dass eine höhere Deckeltemperatur in Öl akkumuliert und auf das Medium übertragen werden kann, wodurch die Temperatur um den Embryo erhöht wird.

Der Modus „Offene Kultur“ ist für die Medienäquilibration oder -übertragung (falls erforderlich) vorgesehen, nicht für die Embryokultur. Verwenden Sie den Modus „Offene Kultur“ nicht länger als 4 Stunden. Das Medienvolumen sollte mindestens 0,8 ml betragen (in 4-Well-Schalen). Bleibt das Medium länger ohne Ölbedeckung, besteht ein hohes Risiko von Veränderungen der Medienosmolalität.

Bei Fragen oder Unklarheiten zu diesen Einstellungen wenden Sie sich bitte an Esco Medical Technologies, UAB oder Ihren lokalen Vertreter, bevor Sie den Modus „Offene Kultur“ im MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator verwenden.

17 Oberflächentemperaturen und Messtemperatur

In diesem Abschnitt wird das MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator-Temperaturregelungssystem näher beschrieben.

Die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® oder MIRI® Humidity sind mit 12 vollständig getrennten PID-Reglern für die Temperaturmessung ausgestattet. Jeder Regler ist für die Temperaturregelung eines separaten Bereichs verantwortlich.

Jeder der 12 verfügbaren Bereiche ist mit einem separaten Temperatursensor und einer separaten Heizung ausgestattet, sodass der Benutzer die Temperatur in jedem Bereich separat einstellen kann, um eine höhere Präzision zu erzielen.

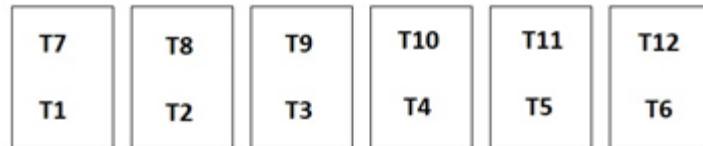


Abbildung 17.1 Temperaturzonen in MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren


Jeder Bereich kann separat kalibriert werden, indem das Element verwendet wird, das dem jeweiligen Bereich im Menü entspricht. Diese Punkte befinden sich im Untermenü Temperatur und sind bezeichnet: T1 CAL, T2 CAL, T3 CAL, T4 CAL, T5 CAL, T6 CAL, T7 CAL, T8 CAL, T9 CAL, T10 CAL, T11 CAL und T12 CAL.


Eine Übersicht über die mit den Sensornamen verknüpften Bereiche finden Sie in der folgenden Tabelle:

Tabelle 17.1 Mit Sensoren verbundene Bereiche


Bereich	Boden	Deckel
Kammer 1	T1	T7
Kammer 2	T2	T8
Kammer 3	T3	T9
Kammer 4	T4	T10
Kammer 5	T5	T11
Kammer 6	T6	T12

Um die Temperatur in einem bestimmten Bereich zu kalibrieren, suchen Sie den entsprechenden Sensornamen und passen Sie ihn an eine Messung an, die mit einem hochpräzisen Thermometer durchgeführt wurde.


 **Die Temperaturkalibrierung erfolgt durch Einstellen des Tx (wobei x die Sensornummer ist) entsprechend einer Messung an der Stelle, die für die Platzierung der Schale relevant ist.**

 **Warten Sie nach der Temperatureinstellung mindestens 15 Minuten, bis sich die Temperatur stabilisiert hat. Verwenden Sie das Thermometer, um die korrekte Temperatur in jedem Bereich zu überprüfen.**

Seien Sie vorsichtig, wenn Sie die Kalibrierungseinstellungen ändern. Stellen Sie sicher, dass nur der geänderte Wert der Stelle entspricht, an der die Messung durchgeführt wird. Es braucht etwas Zeit, damit sich das System einstellt.

 **Es gibt keine Überschneidungswärme zwischen den 6 Kammern: Dies ist ein einzigartiges Merkmal der MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-**

Inkubatoren. Die Temperatur des Deckels wirkt sich jedoch auf die Bodentemperatur in derselben Kammer aus.


 **Mit „T1“ wird die Bodentemperatur von Kammer 1 eingestellt. Mit „T7“ wird die Temperatur am Deckel in der selben Kammer eingestellt. Denken Sie daran, dass das ΔT zwischen oben und unten immer 0,2 °C betragen sollte².**

 **Informationen zur Kalibrierung der Temperatur im T1-Bereich finden Sie im Abschnitt „13.4.1 Untermenü Temperatur“ des Benutzerhandbuchs.**

Verfahren zur Temperaturkalibrierung für Kammer 1:

1. Die Temperaturen werden nach einer hochpräzisen Messung mit einem geeigneten Sensor eingestellt.
2. So stellen Sie die Temperatur des Kammerbodens ein. Platzieren Sie den Sensor in der Mitte der Wärmeoptimierungsplatte. Warten Sie 15 Minuten und zeichnen Sie den Temperaturwert auf. Stellen Sie den „T1“ auf den gewünschten Wert ein, wie im Abschnitt „13.4.1 Untermenü Temperatur“ des Benutzerhandbuchs beschrieben. Es kann erforderlich sein, die Schritte zu wiederholen, bevor die Zone vollständig kalibriert ist.
3. Kleben Sie einen geeigneten und kalibrierten Sensor in die Mitte des Deckelbereichs und schließen Sie den Deckel. Warten Sie 15 Minuten und zeichnen Sie den Temperaturwert auf. Stellen Sie den „T7“ auf den gewünschten Wert ein, wie im Abschnitt „13.4.1 Untermenü Temperatur“ des Benutzerhandbuchs beschrieben. Es kann erforderlich sein, die Schritte zu wiederholen, bevor die Zone vollständig kalibriert ist.
4. Überprüfen Sie, ob die Deckeltemperatur genau 0,2 °C über der Bodentemperatur liegt.

Die Kammern 2-6 werden auf ähnliche Weise eingestellt/kalibriert.

 **Der Benutzer kann die Temperatur in der Schale überprüfen, indem er den Sensor in die Schale mit dem Medium und der Mineralölschicht legt.**

 **Die Änderung des Kalibrierungswerts sollte nur mit einem kalibrierten Gerät und von einem geschulten Benutzer oder Techniker durchgeführt werden, je nach den spezifischen Messungen.**

² Dies gilt nur, wenn der Modus „Ölkultur“ verwendet wird. Im Betriebsmodus „Offene Kultur“ wird die Deckeltemperatur um 1,0 °C über den Temperatursollwert erhöht.

18 Druck


18.1 CO₂-Gasdruck


Der CO₂-Druck kann im CO₂-Untermenü abgelesen werden:



A digital display showing the text "PRES .5" in blue LED characters. The display is enclosed in a thin black border.

Der CO₂-Druck wird in bar angezeigt. Der Außendruck muss jederzeit zwischen 0,4 und 0,6 bar (5,80 und 8,70 PSI) liegen. Er kann nicht am MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator eingestellt werden; dies muss am externen Gasregler erfolgen.

 Es gibt einen Druckalarm, der für Druckgrenzwerte eingestellt ist. Der Alarm wird ausgelöst, wenn der Druck unter 0,3 bar fällt oder über 0,7 bar (4,40 - 10,20 PSI) ansteigt.

 Der Innendrucksensor kann vom Benutzer nicht kalibriert werden. Unter normalen Umständen wird der Drucksensor alle 2 Jahre gemäß dem Wartungsplan ausgetauscht.


18.2 N₂-Gasdruck


Der N₂-Druck kann im N₂-Untermenü abgelesen werden:



A digital display showing the text "PRES .5" in blue LED characters. The display is enclosed in a thin black border.

Der N₂-Druck wird in bar angezeigt. Der Außendruck muss jederzeit zwischen 0,4 und 0,6 bar (5,80 und 8,70 PSI) liegen. Er kann nicht am MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator eingestellt werden; dies muss am externen Gasregler erfolgen.

 Es gibt einen Druckalarm, der für Druckgrenzwerte eingestellt ist. Der Alarm wird ausgelöst, wenn der Druck unter 0,3 bar fällt oder über 0,7 bar (4,40 - 10,20 PSI) ansteigt.

 Der Innendrucksensor kann vom Benutzer nicht kalibriert werden. Normalerweise wird der Drucksensor alle 2 Jahre gemäß dem Wartungsplan ausgetauscht.

19 Firmware

Die auf Ihren MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren installierte Firmware ist aktualisierbar. Sobald ein kritisches Update verfügbar ist, wird es unseren Vertriebspartnern auf der ganzen Welt zur Verfügung gestellt – sie sorgen dafür, dass Ihr MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator mit der neuesten verfügbaren Firmware läuft. Ein Servicetechniker kann dies während der geplanten jährlichen Instandhaltung tun.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die derzeit auf Ihrem Gerät installierte Firmware zu überprüfen:

1. Drücken Sie die Taste (⇨) im Service-Menü, um das Untermenü „Service“ aufzurufen.
Das Untermenü „Service“ ist standardmäßig gesperrt.



2. Wenn die rechte (⇨) Pfeiltaste länger als 10 Sekunden gedrückt wird, wird das Servicemenü freigeschaltet, und auf dem Display wird die aktuelle Firmware-Versionsnummer angezeigt:



Ver 2.0 wird nur als **Beispiel** gezeigt.

Die aktuelle Firmware-Version des MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubators ist **6.5A**, die Firmware-Version des MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubators ist **7.0A**.

3. Drücken Sie die Taste (↑), um zum Hauptmenü zurückzukehren.

20 pH-Messung

Die Validierung des pH-Werts des Kulturmediums sollte ein Standardverfahren sein.

Die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® oder MIRI® Humidity sind mit einem hochwertigen pH-Messsystem ausgestattet.

Ein Standard-BNC-Stecker befindet sich auf der Rückseite des Geräts. Es kann an die meisten Standard-pH-Kombinationssonden angeschlossen werden. Sonden, für die ein

separater Hinweis erforderlich ist, können nicht verwendet werden. Entsprechend der im Kalibrierungsdialogfenster auf dem Bildschirm eingestellten Temperaturstufe führt das System eine Temperaturkorrektur (ATC) gemäß der Temperaturstufe des Kalibrierungsdialogfensters durch. Eine externe ATC-Sonde kann nicht mit dem System verwendet werden.



Abbildung 20.1 An BNC angeschlossene pH-Sonde

👉 Die Temperaturstufe muss im Kalibrierungsdialogfenster auf dem Bildschirm auf eine korrekte Stufe eingestellt werden (entsprechend einer Messung, die mit einem externen Gerät durchgeführt wurde). Andernfalls ist die Messung falsch, da der pH-Wert eine temperaturabhängige Messung ist.

Alle Messwerte des pH-Systems und der Kalibrierungsdialog werden in der PC-Datenlogger-Software (aktuelle Version – 2.1.1.0) angezeigt.

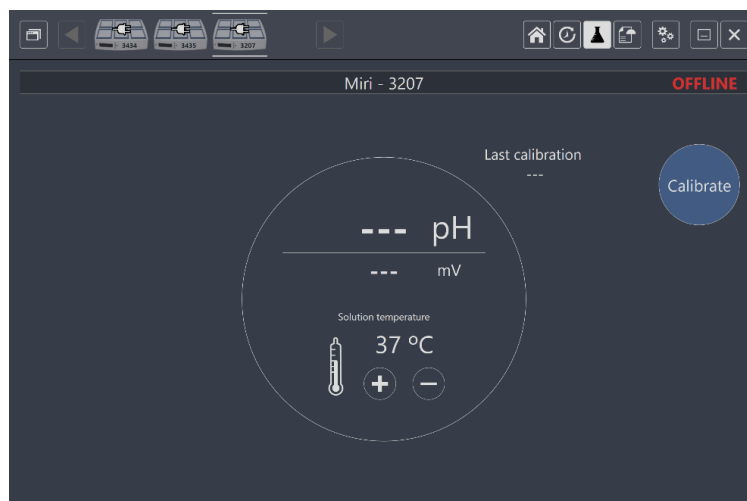


Abbildung 20.2 pH-Ansicht im Datenaufzeichnungsgerät

Es wird empfohlen, eine 4er-Mehrfach-Schale mit 3 Puffertypen in 3 der Vertiefungen (jeweils einen Typ) zu füllen und die 4. Vertiefung mit dem Kulturmedium zu füllen.

Stellen Sie die 4er-Mehrfach-Schale in eine leere Kammer und warten Sie, bis sie äquilibriert ist.

Kalibrieren Sie die Sonde vor dem Messen im Kulturmedium in den 3 Puffern. Spülen Sie die Sonde zwischen jedem Einsetzen.



Abbildung 20.3 4er-Mehrfach-Schale mit 3 Puffern und Medium

👉 Für die Kalibrierung werden mindestens zwei Puffer benötigt. Wir empfehlen jedoch die Verwendung von 3 Puffern. Einer der Puffer sollte einen pH-Wert von 7 haben. Jeder pH-Puffer kann verwendet werden, da die Pufferwerte des Benutzers im Kalibrierungsdialogfenster eingestellt werden können. Wenn nur ein oder zwei Puffer verfügbar sind, kann das System weiterhin verwendet werden, jedoch mit reduzierter Genauigkeit.

Damit die Messung genau ist, muss das Verfahren schnell abgeschlossen werden, da sich der pH-Wert sehr schnell verändert, sobald der Deckel geöffnet wird. Die optimale Zeit, um das Verfahren abzuschließen, beträgt 15 Sekunden und ergibt die gleichen Ergebnisse wie die nachstehend beschriebene kontinuierliche Messung.

Drücken Sie die Taste „Kalibrieren“:

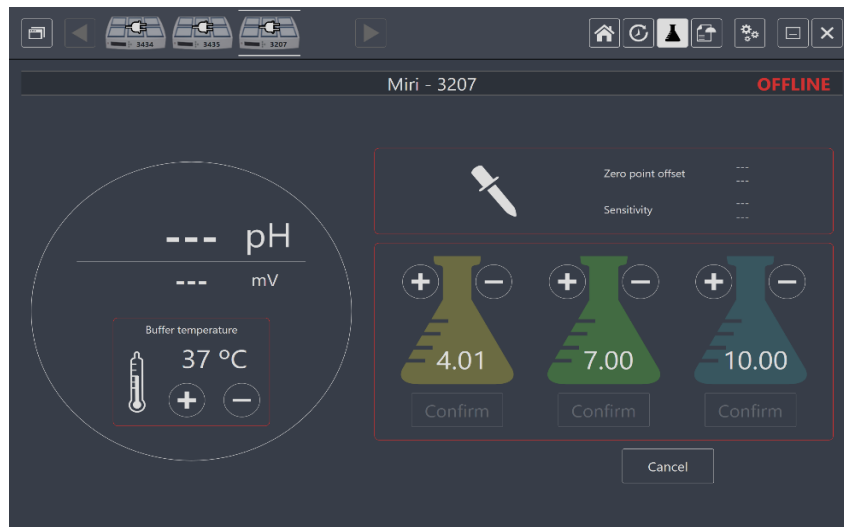


Abbildung 20.4 4er-Mehrfach-Schale mit 3 Puffern und Medium

Stellen Sie die Pufferwerte mit den Tasten (+) und (-) so ein, dass sie den verwendeten Puffern entsprechen.

Kalibrieren Sie die Sonde vor dem Messen im Kulturmedium in den 2 oder 3 Puffern. Es ist notwendig, die Sonde zwischen jedem Einsetzen zu spülen.

Nachdem die Kalibrierung durchgeführt und gespeichert wurde, kann eine schnelle pH-Messung im Kulturmedium durchgeführt werden. Stellen Sie sicher, dass die Sondenspitze gut mit Medium bedeckt ist und dass die Öffnung durch den Testdeckel ausreichend verschlossen ist, um die Gasfüllkonzentrationen aufrechtzuerhalten (Klebeband oder Gummidichtung verwenden).

Mit dieser Einstellung kann der pH-Wert kontinuierlich gemessen werden. Sie können jedoch auf die Taste für das Diagramm klicken.

👉 Herkömmliche pH-Sonden werden durch die Verschmutzung des Sensors durch Proteine beeinträchtigt. Dies führt mit der Zeit zu falschen Messwerten (die Zeit variiert je nach Sondentyp).

Bei der Auswahl einer Elektrode (Sonde) ist es notwendig, die Größe der Sonde zu berücksichtigen, da die Messungen entweder an einer 4-Vertiefungs-Schale oder an einem Tropfen durchgeführt werden.

21 Reinigungsanweisungen

21.1 Überlegungen zu einem sterilen Gerät

Die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® sind keine sterilen Geräte. Sie werden nicht steril geliefert und können während des Gebrauchs nicht steril gehalten werden.

Bei der Konstruktion wurde jedoch darauf geachtet, dass es dem Benutzer möglichst erleichtert wird, das Gerät während des Gebrauchs ausreichend sauber zu halten und Verunreinigungen zu vermeiden.

Zu den Konstruktionsmerkmalen, die für Sauberkeit sorgen sollen, gehören:

- Ein Umluftsystem
- Externe 0,22 µm und interne 0,2 µm HEPA-Filter, die das eingehende Gas reinigen.
- Ein LCKW/HEPA-Filter, der die Luft im System kontinuierlich reinigt (gilt nicht für den MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator)
- Eine abnehmbare und reinigungsfähige Wärmeoptimierungsplatte (**nicht autoklavierbar!**). Sie dient als Hauptaufbewahrungsort für die Proben und sollte daher vorrangig sauber gehalten werden.
- Kammern mit versiegelten Kanten, die gereinigt werden können
- Verwendung von Aluminium- und PET-Teilen, die der Reinigung gut standhalten

21.2 Vom Hersteller empfohlenes Reinigungsverfahren

 **Überprüfen Sie die Reinigungsverfahren immer vor Ort. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem Hersteller oder Vertriebshändler.**

Das routinemäßige Reinigungsverfahren wird für die regelmäßige Verarbeitung und Wartung empfohlen. Es wird empfohlen, die Standard-Reinigungs- und Desinfektionsverfahren mit alkoholfreien Reinigungsmitteln zu kombinieren, wenn ereignisbedingte Probleme auftreten, wie z. B. verschüttete Medien, sichtbare Ansammlungen von Schmutz und/oder andere Anzeichen von Verunreinigungen. Es wird außerdem empfohlen, die MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren nach jeder Medienverschüttung sofort zu reinigen und zu desinfizieren.

Regelmäßige Reinigung des Geräts (ohne Embryonen im Inneren)

Das Tragen von Handschuhen und die Anwendung von GLP-Techniken (Gute Laborpraxis) sind für die erfolgreiche Reinigung des Geräts unerlässlich.

1. Reinigen Sie den Inkubator mit einem geeigneten, alkoholfreien Reinigungsmittel, z. B. Benzyl-Alkyldimethylchlorid. Wischen Sie die Außenflächen des Geräts mit Tüchern ab und wiederholen Sie den Vorgang, bis die Tücher nicht mehr verfärbt sind.
2. Lassen Sie das Gerät nach der Reinigung einige Zeit ruhen, um sicherzustellen, dass sich alle Reinigungsmitteldämpfe verflüchtigt haben.
3. Wechseln Sie Ihre Handschuhe und sprühen Sie nach 10 Minuten Kontaktzeit steriles Wasser auf die Oberflächen und wischen Sie sie mit einem sterilen Tuch ab.
4. Sobald es optisch sauber ist, kann es wieder verwendet werden.

Wenn das Gerät optisch nicht sauber ist, wiederholen Sie den Vorgang ab Schritt 1.

21.3 Vom Hersteller empfohlenes Desinfektionsverfahren

Desinfektion des Geräts (ohne Embryonen im Inneren)

Das Tragen von Handschuhen und die Anwendung von GLP-Techniken (Gute Laborpraxis) sind für die erfolgreiche Desinfektion des Geräts unerlässlich.

Fahren Sie mit den folgenden Schritten fort (dieses Verfahren wurde während des Schulungsprogramms vor Ort als Teil des Installationsprotokolls demonstriert):

1. Schalten Sie den MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator aus (Rückseite).
2. Öffnen Sie die Deckel.
3. Desinfizieren Sie die Innenfläche und eine Glasplatte auf der Oberseite des Deckels mit dem vorgeschriebenen alkoholfreien Desinfektionsmittel, z. B. Benzylalkyldimethylchlorid. Verwenden Sie sterile Tücher, um das Desinfektionsmittel aufzutragen.
4. Wischen Sie alle Innenflächen und die Oberseite des Deckels mit Tüchern ab und wiederholen Sie den Vorgang, bis die Tücher nicht mehr verfärbt sind.
5. Wechseln Sie Ihre Handschuhe und sprühen Sie nach 10 Minuten Kontaktzeit steriles Wasser auf die Oberflächen und wischen Sie sie mit einem sterilen Tuch ab.
6. Überprüfen Sie das Gerät. Wenn es optisch sauber ist, können Sie es als betriebsbereit erachten. Wenn das Gerät optisch nicht sauber ist, fahren Sie mit Schritt 3 fort und wiederholen Sie den Vorgang.
7. Schalten Sie den MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator ein (Rückseite).

22 Wärmeoptimierungsplatten

Legen Sie die Wärmeoptimierungsplatte ein.

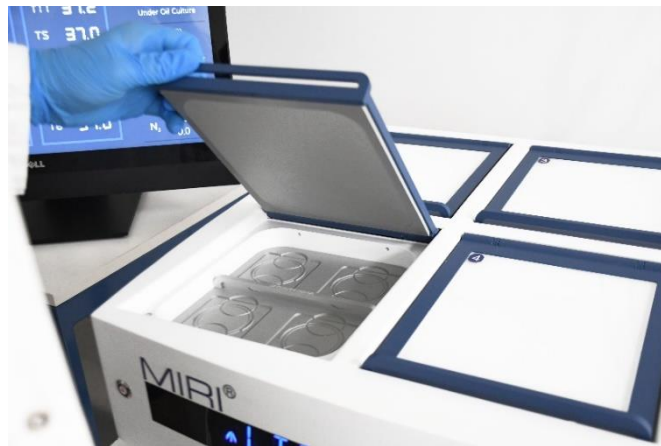


Abbildung 22.1 Wärmeoptimierungsplatte im Inneren des MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubators

Die Wärmeoptimierungsplatte gewährleistet einen vollständigen Kontakt mit der Schale, was zu wesentlich stabileren Temperaturbedingungen für die Zellen beiträgt. Die Wärmeoptimierungsplatte ist so konzipiert, dass sie in die Kammer passt und zu Reinigungszwecken leicht herausgenommen werden kann.

⚠ Die Wärmeoptimierungsplatten dürfen nicht autoklaviert werden. Die Einsätze werden beschädigt, wenn sie sich bei hohen Temperaturen verformen.

Stellen Sie die Schale dort auf, wo sie zum Muster passt. Die Wärmeoptimierungsplatten können für Nunc™, Falcon®, Oosafe®, VitroLife®, GPS® und BIRR® Schalen verwendet werden. Zusätzlich gibt es eine einfache Version der Wärmeoptimierungsplatte.

👉 Verwenden Sie für Ihre Schalen nur die richtige Art von Wärmeoptimierungsplatten.

⚠ Inkubieren Sie niemals ohne die Platten und verwenden Sie niemals Wärmeoptimierungsplatten, die nicht von Isco Medical Technologies, UAB zugelassen sind. Dies kann gefährliche und unvorhersehbare Temperaturbedingungen verursachen, die für die Proben schädlich sein können.

23 Befeuchtung

23.1 MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubator

Der MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubator darf nicht bewässert werden. Die Befeuchtung des MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubators beschädigt das Gerät – Kondensation verstopft die internen Leitungen und beschädigt elektronische Teile.



Der MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubator ist nicht für den Betrieb mit einem Wasserbehälter im Inneren ausgelegt. Andernfalls wird das Gerät beschädigt. Die Sicherheit und Leistung des Geräts wird dadurch beeinträchtigt.

23.2 MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator

Die Wasserflasche wird an der Seite des Geräts angebracht, um den Wasserstand und das Nachfüllen leicht kontrollieren zu können.

Die Konstruktion führt eine simulierte Feuchtigkeitsroutine durch, die sicherstellt, dass in allen Standardschalen keine Verdunstung auftritt, wenn sie normalerweise mit dem mitgelieferten Deckel abgedeckt sind.

Der MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator hält die Luftfeuchtigkeit aufrecht, indem das Gas mit Hilfe einer Befeuchtungsflasche durch das System zirkuliert. Der MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator steuert jedoch die Befeuchtung im System nicht aktiv, um bestimmte Feuchtigkeitsniveaus zu erreichen (obwohl die Gasbefeuchtung ein kontinuierlicher Prozess ist).

Anschlussverfahren für die Befeuchtungsflasche (siehe Abbildung 23.1 unten):

1. Schließen Sie den „IN“-Anschluss der Befeuchtungsflasche mit einem Schlauch an den „IN“-Anschluss des Geräts an.
2. Schließen Sie einen Schlauch an das „OUT“-Winkelstück der Befeuchtungsflasche und das „OUT“-Winkelstück des Geräts an.



Abbildung 23.1 Schlauchanschluss an der Befeuchtungsflasche und dem MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator

👍 Es gibt keinen Unterschied in der Reihenfolge der Schlauchanschlüsse. Achten Sie nur darauf, dass die Winkelstücke richtig angeschlossen werden.

👍 Die Befeuchtungsflasche sollte jeden Monat gewechselt werden.

👍 Das Wasser in der Befeuchtungsflasche muss mindestens einmal pro Woche gewechselt werden.

👍 Die Befeuchtungsflasche sollte nur zu einem Drittel mit sterilem Wasser gefüllt sein, damit der MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator richtig funktioniert und die erforderliche Luftfeuchtigkeit im System aufrechterhält.

24 Temperaturvalidierung

Die MIRI® oder MIRI® Humidity-Mehrraum-IVF-Inkubatoren sind mit 6 PT-1000 Class-B-Sensoren ausgestattet, die sich in der Mitte des Bodens jeder Kammer befinden.

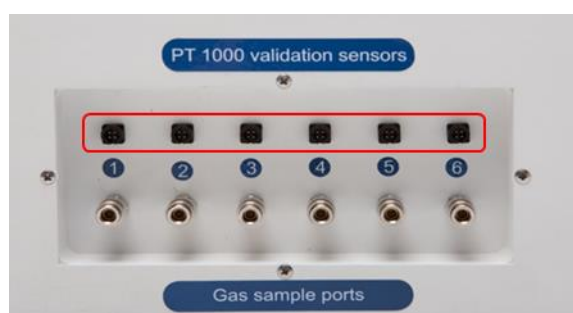


Abbildung 24.1 PT-1000-Sensoren der Klasse B

Die Sensoren dienen zur externen Validierung. Sie sind vollständig vom Hauptstromkreis des Geräts getrennt.

Die Temperaturbedingungen der Kammer können kontinuierlich über die externen Anschlüsse auf der Geräteseite protokolliert werden, ohne die Leistung zu beeinträchtigen.

Jedes Aufzeichnungssystem, das Standard-PT-1000-Sensoren verwendet, kann eingesetzt werden.

Esco Medical Technologies, UAB kann ein externes Protokollierungssystem (MIRI® - GA) für die Verwendung mit den Sensoren liefern.

25 Validierung der Gaskonzentration

Die Gaskonzentration in jeder Kammer des MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubators kann durch Entnahme einer Gasprobe an einem der 6 Gasprobenanschlüsse an der Seite des Geräts mit einem geeigneten Gasanalysator überprüft werden.

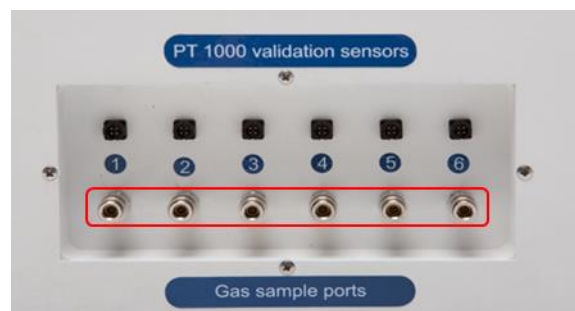



Abbildung 25.1 Gasprobenanschlüsse

Jeder Probenanschluss ist mit derselben Nummer direkt mit der entsprechenden Kammer verbunden. Die Gasprobe wird NUR aus der jeweiligen Kammer entnommen.

 Ein externer automatischer Gasprobenehmer kann zur kontinuierlichen Validierung an die Anschlüsse angeschlossen werden.

 Stellen Sie vor jeder Gasmessung sicher, dass die Deckel mindestens 5 Minuten lang nicht geöffnet wurden.

 Die Entnahme eines großen Probenvolumens kann die Gaskonzentration im System beeinträchtigen.

 Stellen Sie vor dem Gebrauch sicher, dass der Gasanalysator kalibriert ist.

26 Alarmschalter für ein externes System

Der MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator kann an ein externes Überwachungssystem angeschlossen werden, um maximale Sicherheit zu gewährleisten, insbesondere nachts und am Wochenende. Der Mehrraum-IVF-Inkubator MIRI® oder MIRI® Humidity ist auf der Rückseite mit einem 3,5-mm-Klinkenanschluss ausgestattet, an den ein Überwachungsgerät angeschlossen werden kann.

Immer wenn ein Alarm ausgelöst wird (z. B. Temperaturalarm, Gasalarm für die CO₂ oder O₂-Konzentration, Niederdruck- oder Hochdruckalarm für CO₂-, N₂-Gase oder vorgemischtes Gas) oder wenn die Stromversorgung des Geräts plötzlich unterbrochen wird, zeigt der Schalter an, dass das Gerät vom Benutzer überprüft werden muss.

Der Stecker kann entweder an eine Spannungsquelle oder an eine Stromquelle angeschlossen werden.

⚠ Beachten Sie, dass die maximale Nennstromstärke zwischen 0 und 1,0 Ampere liegt, wenn eine Stromquelle an den 3,5-mm-Klinkenstecker angeschlossen ist.

⚠ Wenn eine Spannungsquelle angeschlossen ist, liegt die Begrenzung zwischen 0 und 50 V AC oder DC.

Wenn kein Alarm vorliegt, befindet sich der Schalter im Gerät in der Position „ON“, siehe Abbildung unten).

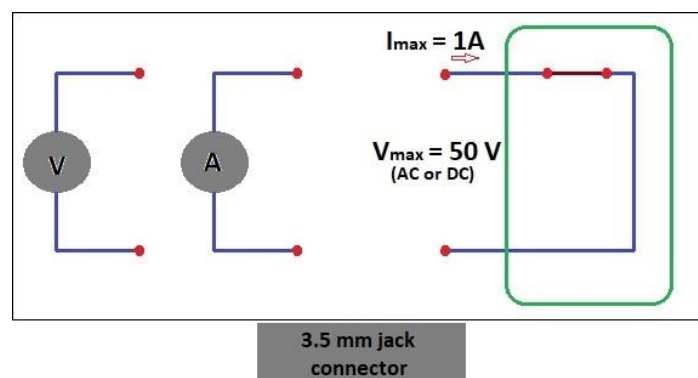


Abbildung 26.1 Kein Alarmmodus

Immer wenn der MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator in einen Alarmmodus geht, wird der Schalter zu einem „offenen Stromkreis“. Dies bedeutet, dass kein Strom mehr durch das System fließen kann.

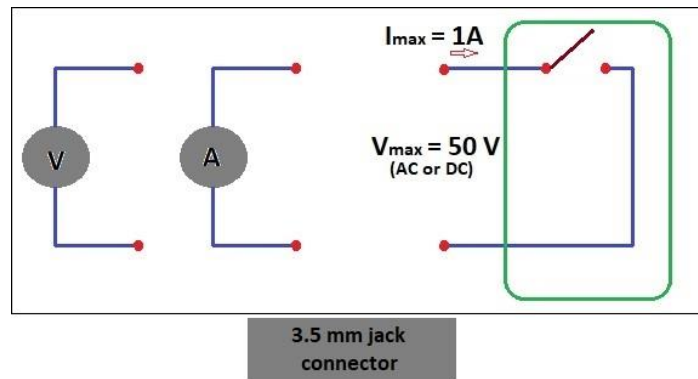


Abbildung 26.2 Alarmmodus „Offener Stromkreis“

👍 Immer wenn der MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator von der Stromquelle getrennt wird, zeigt dieser Schalter automatisch einen Alarm an! Hierbei handelt es sich um eine zusätzliche Sicherheitsfunktion, die das Personal bei einem Stromausfall im Labor alarmieren soll.

27 Schreibbereich auf den Kammerdeckeln

Jeder Kammerdeckel des MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubators besteht aus weißem Glas, das für das Schreiben von Text optimiert ist. Die Patientendaten oder -inhalte der Kammer können zur leichteren Bezugnahme während des Inkubationsprozesses notiert werden.

Der Text kann anschließend mit einem Tuch abgewischt werden. Verwenden Sie nur einen geeigneten ungiftigen Stift, mit dem der Text später gelöscht werden kann und die inkubierten Proben nicht beschädigt werden.



Abbildung 27.1 Bereich für Patienteninformationen

28 Wartung

Die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity sind benutzerfreundlich konzipiert. Der zuverlässige und sichere Betrieb dieses Geräts basiert auf den folgenden Bedingungen:

1. Korrekte Kalibrierung der Temperatur und des Gasniveaus mit Hilfe von Präzisionsgeräten in den vorgeschriebenen Intervallen auf der Grundlage der klinischen Praxis des Labors, in dem die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity eingesetzt werden. Der Hersteller empfiehlt, dass der Zeitraum zwischen den Validierungen nicht länger als 14 Tage sein sollte.
2. LCKW/HEPA-Filter müssen alle 3 Monate ausgetauscht werden.
3. Externe und interne HEPA-Filter müssen jährlich im Rahmen der Jahreswartung ausgetauscht werden.
4. Entsprechend den Intervallen der klinischen Praxis erfolgt geeignete Reinigungsverfahren im Labor, in dem die MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren verwendet werden. Der Hersteller empfiehlt keine Zeiträume von mehr als 14 Tagen zwischen den Reinigungen.



Die Inspektion und Wartung muss unbedingt in den im Abschnitt „37 Wartungsanleitung“ des Benutzerhandbuchs angegebenen Intervallen durchgeführt werden. Andernfalls kann es zu schwerwiegenden nachteiligen Folgen kommen, die dazu führen, dass das Gerät nicht mehr wie erwartet funktioniert und Proben, Patienten oder Benutzer beschädigt werden.



Die Garantie erlischt bei Nichteinhaltung der Service- und Wartungsverfahren oder wenn die Service- und Wartungsverfahren nicht von geschultem und autorisiertem Personal durchgeführt werden.

29 Notfallmaßnahmen

Totaler Stromausfall am oder im Gerät:

- Entfernen Sie alle Proben und legen Sie sie in ein alternatives oder Backup-Gerät, das von dem Problem nicht betroffen ist.
- Ohne Stromzufuhr sinkt die Innentemperatur des MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubators unter 35 °C, nachdem er 10 Minuten in einer Umgebung von 20 °C war.
- Die CO₂-Konzentration bleibt 30 Minuten lang innerhalb von 1 % des Sollwerts, wenn die Deckel geschlossen bleiben.
- Wenn es länger dauert, die Stromversorgung wiederherzustellen, kann es nützlich sein, das Gerät mit Isoliertüchern abzudecken, um den Temperaturabfall zu verlangsamen.

Wenn ein einzelner Temperaturalarm auf EIN schaltet:

- Entnehmen Sie die Proben aus der betroffenen Kammer. Sie können in jede der anderen Kammern verlegt werden, das gerade nicht besetzt ist. Alle Kammern sind getrennt, so dass die übrigen normal funktionieren.

Wenn der Mehrfach-Temperaturalarm auf EIN schaltet:

- Entnehmen Sie die Proben aus den betroffenen Kammern. Sie können in jede der anderen Kammern verlegt werden, das gerade nicht besetzt ist. Alle Kammern sind getrennt, so dass die übrigen normal funktionieren.
- Alternativ können Sie die Proben aus allen betroffenen Kammern und sie in ein alternatives oder Backup-Gerät legen, das von dem Problem nicht betroffen ist.

Wenn der CO₂-Konzentrationsalarm auf EIN schaltet:

- In einem 30-minütiges Intervall kann der Benutzer beurteilen, ob der Zustand vorübergehend oder dauerhaft ist. Wenn der Status dauerhaft ist, entfernen Sie alle Proben und legen Sie sie in ein alternatives oder Backup-Gerät, das von dem Problem nicht betroffen ist. Wenn der Zustand vorübergehend ist und der CO₂-Konzentration niedrig ist, halten Sie die Deckel geschlossen. Wenn der Zustand vorübergehend ist und der CO₂-Konzentration hoch ist, öffnen Sie einige Deckel, um etwas CO₂ abzulassen.

Wenn der O₂-Konzentrationsalarm auf EIN schaltet:

- In der Regel sind in diesem Fall keine Notfallmaßnahmen erforderlich. Wenn der Zustand als dauerhaft beurteilt wird, kann es vorteilhaft sein, die O₂-Regelung im Menü auszuschalten.

Wenn der CO₂-Druckalarm auf EIN schaltet:

- Überprüfen Sie die externen Gasversorgungs- und Gasversorgungsleitungen. Wenn es sich um ein externes Problem handelt, das nicht ohne weiteres behoben werden kann, befolgen Sie die Richtlinien im Abschnitt „15.3.1 CO₂-Druckalarm“ des Benutzerhandbuchs.

Wenn der N₂-Druckalarm auf EIN schaltet:

- Überprüfen Sie die externen Gasversorgungs- und Gasversorgungsleitungen. Wenn es sich um ein externes Problem handelt, das nicht ohne weiteres behoben werden kann, befolgen Sie die Richtlinien im Abschnitt „15.3.2 N₂-Druckalarm“ des Benutzerhandbuchs.

30 Fehlerbehebung durch den Benutzer

Tabelle 30.1 Heizsystem

Symptom	Ursache	Maßnahme
Keine Beheizung, das Display ist ausgeschaltet	Das Gerät ist auf der Rückseite ausgeschaltet oder nicht an die Stromversorgung angeschlossen	Schalten Sie das Gerät ein oder schließen Sie die Stromversorgung an
Keine Beheizung	Der Sollwert für die Temperatur ist falsch eingestellt	Die Temperatur liegt mehr als 0,5 °C unter der eingestellten Temperatur
		Überprüfen Sie den gewünschten Temperatursollwert
Ungleichmäßige Beheizung	System nicht kalibriert	Kalibrieren Sie jede Zone gemäß der Bedienungsanleitung mithilfe eines hochpräzisen Thermometers

Tabelle 30.2 CO₂-Gasregler

Symptom	Ursache	Maßnahme
Keine CO ₂ -Gasregulierung	Das System wird nicht mit Strom versorgt	Überprüfen Sie das Stromnetz Schalten Sie das System ein
	Der CO ₂ -Gasregler ist ausgeschaltet	Aktivieren Sie den CO ₂ -Gasregler, indem Sie im Menü „CO ₂ “ auf „ON“ (EIN) setzen
	Kein CO ₂ oder das verkehrte Gas am CO ₂ -Gaseinlass	Überprüfen Sie die CO ₂ -Gasversorgung und stellen Sie sicher, dass der Druck bei 0,4 - 0,6 bar (5,80 - 8,70 PSI) stabil bleibt
	Die tatsächliche Gaskonzentration ist höher als der Sollwert	Überprüfen Sie den CO ₂ -Gassollwert. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Esco Medical-Support.
Schlechte CO ₂ -Gasregulierung	Der/die Deckel bleibt/bleiben offen	Schließen Sie den/die Deckel
	An den Deckeln fehlen Dichtungen	Bringen Sie die Dichtungen wieder an den Deckeln an
Auf dem Display wird „A CO ₂ “ angezeigt	Die CO ₂ -Gaskonzentration weicht mehr als ±1 vom Sollwert ab	Das System sollte sich stabilisieren, dazu schließen Sie bitte alle Deckel
Auf dem Display wird „CO ₂ P“ angezeigt	Kein/falscher CO ₂ -Gasdruck zum System	Überprüfen Sie die CO ₂ -Gasversorgung und stellen Sie sicher, dass der Druck bei 0,4 - 0,6 bar (5,80 - 8,70 PSI) stabil bleibt

Tabelle 30.3 O₂-Gasregler

Symptom	Ursache	Maßnahme
Keine O ₂ -Gasregulierung	System wird nicht mit Strom versorgt	Überprüfen Sie das Stromnetz Schalten Sie das System ein
	Der O ₂ -Gasregler ist ausgeschaltet	Aktivieren Sie den O ₂ -Gasregler, indem Sie im Menü „O ₂ “ auf „ON“ (EIN) setzen
	Kein N ₂ oder das verkehrte Gas am N ₂ -Gaseinlass	Überprüfen Sie die Gasversorgung und stellen Sie sicher, dass der Druck bei 0,4 - 0,6 bar (5,80 - 8,70 PSI) stabil bleibt
	Die tatsächliche Gaskonzentration ist höher als der Sollwert	Überprüfen Sie den O ₂ -Sollwert. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Esco Medical-Support.
Schlechte O ₂ -Gasregulierung	Der/die Deckel bleibt/bleiben offen	Schließen Sie den/die Deckel
	An den Deckeln fehlen Dichtungen	Bringen Sie die Dichtungen wieder an den Deckeln an
Auf dem Display wird „A O ₂ “ angezeigt	Die O ₂ -Gaskonzentration weicht mehr als ± 1 % vom Sollwert ab	Das System sollte sich stabilisieren, dazu schließen Sie bitte alle Deckel
Auf dem Display wird „N ₂ P“ angezeigt	Kein/falscher N ₂ -Gasdruck zum System	Überprüfen Sie die N ₂ -Gasversorgung und stellen Sie sicher, dass der Druck bei 0,4 - 0,6 bar (5,80 - 8,70 PSI) stabil bleibt. Wenn keine O ₂ -Regelung erforderlich ist, setzen Sie im Menü „O ₂ “ auf „OFF“ (AUS), um die O ₂ -Gasregelung zu deaktivieren und den N ₂ -Gasalarm abubrechen

Tabelle 30.4 Datenaufzeichnungsgerät

Symptom	Ursache	Maßnahme
Es werden keine Daten an den PC gesendet	System wird nicht mit Strom versorgt	Überprüfen Sie das Stromnetz Schalten Sie das System ein
	Das Datenkabel zwischen Mehrraum-IVF-Inkubator und PC ist nicht richtig angeschlossen	Überprüfen Sie Ihre Verbindung. Es darf nur das mit dem Gerät gelieferte Kabel verwendet werden.
	Datenaufzeichnungsgerät-Software/USB-Treiber nicht korrekt installiert	Weitere Informationen finden Sie in der Softwareinstallationsanleitung

Tabelle 30.5 Display

Symptom	Ursache	Maßnahme
Fehlende Segmente auf dem Display	Fehler in der Leiterplatte	Wenden Sie sich an Ihren Esco Medical-Vertriebshändler, um die Leiterplatte auszutauschen

Tabelle 30.6 Tastatur

Symptom	Ursache	Maßnahme
Fehlende oder unregelmäßige Funktion von Tasten	Tastenfehler	Wenden Sie sich an Ihren Esco Medical-Vertriebshändler, um die Tasten auszutauschen

31 Spezifikationen

Tabelle 31.1 Spezifikationen des MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubators

Technische Spezifikationen	MIRI®
Gesamtabmessungen (BxTxH)	700 × 585 × 165 mm
Gewicht	40 kg
Material	Flussstahl / Aluminium / PET / Edelstahl
Energieversorgung	115 V 60 Hz oder 230 V 50 Hz
Energieverbrauch	300 W
Temperaturregelbereich	24,9 °C – 40,0 °C
Temperaturabweichung vom Sollwert	± 0,1 °C
Gasverbrauch (CO ₂) ³	< 2 Liter pro Stunde
Gasverbrauch (N ₂) ⁴	< 12 Liter pro Stunde
Verbrauch des vorgemischten Gases	Bei Spülung < 50 Liter pro Stunde Im Normalbetrieb < 20 Liter pro Stunde
CO ₂ -Bereich	2,0 % – 9,9 %
O ₂ -Bereich	5,0 % – 20,0 %
Abweichung der CO ₂ - und O ₂ -Konzentration vom Sollwert	± 0,2 %
CO ₂ -Gasdruck (Einlass)	0,4 - 0,6 bar (5,80 - 8,70 PSI)
N ₂ -Gasdruck (Einlass)	0,4 - 0,6 bar (5,80 - 8,70 PSI)
Alarmer	Hörbar und sichtbar für Temperatur, Gaskonzentration und Gasdruck außerhalb des Bereichs.
Betriebshöhe	Bis zu 2000 Meter (6560 Fuß oder 80 kPa - 106 kPa)
Haltbarkeit	1 Jahr

Tabelle 31.2 Spezifikationen des MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubators

Technische Spezifikationen	MIRI® Humidity
Gesamtabmessungen (BxTxH)	700 × 645 × 280 mm
Gewicht	40 kg
Material	Flussstahl / Aluminium / PET / Edelstahl
Energieversorgung	115 V 60 Hz oder 230 V 50 Hz
Energieverbrauch	300 W
Temperaturregelbereich	24,9 °C – 40,0 °C
Temperaturabweichung vom Sollwert	± 0,1 °C
Gasverbrauch (CO ₂) ³	< 4 Liter pro Stunde
Gasverbrauch (N ₂) ⁴	< 12 Liter pro Stunde
Verbrauch des vorgemischten Gases	Bei Spülung < 50 Liter pro Stunde Im Normalbetrieb < 20 Liter pro Stunde
CO ₂ -Bereich	2,0 % – 9,9 %
O ₂ -Bereich	5,0 % – 20,0 %
Abweichung der CO ₂ - und O ₂ -Konzentration vom Sollwert	± 0,2 %
CO ₂ -Gasdruck (Einlass)	0,4 - 0,6 bar (5,80 - 8,70 PSI)
N ₂ -Gasdruck (Einlass)	0,4 - 0,6 bar (5,80 - 8,70 PSI)
Alarmer	Hörbar und sichtbar für Temperatur, Gaskonzentration und Gasdruck außerhalb des Bereichs.
Betriebshöhe	Bis zu 2000 Meter (6560 Fuß oder 80 kPa - 106 kPa)
Haltbarkeit	1 Jahr

³ Unter normalen Bedingungen (CO₂-Sollwert bei 6,0 % erreicht, alle Deckel geschlossen)

⁴ Unter normalen Bedingungen (O₂-Sollwert bei 5,0 % erreicht, alle Deckel geschlossen)

32 Elektromagnetische Verträglichkeit

Tabelle 32.1 Elektromagnetische Emissionen

Anleitung und Herstellererklärung – elektromagnetische Emissionen		
Die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity sind für die Verwendung in der unten angegebenen elektromagnetischen Umgebung bestimmt. Der Kunde oder der Benutzer des MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubators sollte sicherstellen, dass er in einer solchen Umgebung verwendet wird.		
Emissionsprüfung	Konformität	Elektromagnetische Umgebung – Anleitung
HF-Emissionen CISPR 11	Gruppe 1	Die MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren verwenden keine HF-Energie. Daher sind die HF-Emissionen sehr gering und verursachen wahrscheinlich keine Störungen in nahe gelegenen elektronischen Geräten.
HF-Emissionen CISPR 11	Klasse A	Die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity sind für den Einsatz in einer Krankenhausumgebung geeignet.
Oberwellenemissionen IEC 61000-3-2	Klasse A	
Spannungsschwankungen/ Flickeremissionen IEC 61000-3-3	Klasse A	Sie sind nicht für inländische Einrichtungen vorgesehen.

Tabelle 32.2 Elektromagnetische Störfestigkeit

Anleitung und Herstellererklärung – elektromagnetische Störfestigkeit			
Die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity sind für die Verwendung in der unten angegebenen elektromagnetischen Umgebung bestimmt. Der Kunde oder der Benutzer des MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubators sollte sicherstellen, dass er in einer solchen Umgebung verwendet wird.			
Störfestigkeitstest	IEC 60601 Prüfpegel	Konformitätsgrad	Elektromagnetische Umgebung – Anleitung
Elektrostatische Entladung (ESD) IEC 61000-4-2	± 6 kV Kontakt ± 8 kV Luft	± 6 kV Kontakt ± 8 kV Luft	Die Böden sollten aus Holz, Beton oder Keramikfliesen bestehen. Wenn die Böden mit synthetischem Material bedeckt sind, sollte die relative Luftfeuchtigkeit mindestens 30 % betragen.
Elektrisch schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst IEC 61000-4-4	± 2 kV für Stromversorgungsleitungen ± 1 kV für Eingangs-/Ausgangsleitungen		
Stoßspannungen IEC 61000-4-5	± 1 kV Differenzialbetrieb ± 2 kV Gleichtakt		
Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen an den Eingangsleitungen der Stromversorgung IEC 61000-4-11	<5 % 100 V (>95 % Eintauchen in 100 V) für 0,5 Zyklen 40 % 100 V (60 % Eintauchen in 100 V) für 5 Zyklen 70 % 100 V (30 % Eintauchen in 100 V) für 25 Zyklen), Eintauchen in 100 V) für 5 Sekunden		

Anleitung und Herstellererklärung – elektromagnetische Störfestigkeit

Die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity sind für die Verwendung in der unten angegebenen elektromagnetischen Umgebung bestimmt. Der Kunde oder der Benutzer des MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubators sollte sicherstellen, dass er in einer solchen Umgebung verwendet wird.

Störfestigkeitstest	IEC 60601 Prüfpegel	Konformitätsgrad	Elektromagnetische Umgebung – Anleitung
Netzfrequenz (50/60 Hz) Magnetfeld IEC 61000-4-8	3 A/m	Leistung A	Der Pegel der Leistungsfrequenz-Magnetfelder sollte für einen bestimmten Ort in einer gewerblichen oder Krankenhausumgebung charakteristisch sein.
Leitungsgeführt HF IEC 61000-4-6 Hochfrequent HF IEC 61000-4-3	10 Veff 150 kHz bis 80 MHz in ISM- Bändern 3 V/m 80 MHz bis 2,5 GHz	3 V/m von 80 MHz bis 2,5 GHz	<p>Tragbare und mobile HF-Kommunikationsgeräte sollten nicht näher an einem Teil der Mini MIRI® und MIRI® Humidity-Mehrraum-IVF-Inkubatoren, einschließlich Kabeln, als im empfohlenen Abstand verwendet werden, der gemäß der für die Frequenz des Senders geltenden Gleichung berechnet wird.</p> <p>Empfohlener Abstand</p> <p>$d = 0,35 P$</p> <p>$d = 0,35 P$, 80 MHz bis 800 MHz $d = 0,7 P$, 800 MHz bis 2,5 GHz</p> <p>P ist die maximale Nennleistung des Senders in Watt (W) nach Angaben des Senderherstellers, <i>d</i> ist der empfohlene Abstand in Metern (m).</p> <p>Wie durch eine elektromagnetische Standortuntersuchung ermittelt, sollten die Feldstärken von befestigten HF-Sendern in jedem Frequenzbereich niedriger sein als der Konformitätsgrad.</p> <p>In der Nähe des Geräts können Störungen auftreten.</p>

Tabelle 32.3 Empfohlene Abstände

Empfohlene Abstände zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten und MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren			
Die MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren sind für den Einsatz in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, in der abgestrahlte HF-Störungen kontrolliert werden. Der Kunde oder der Benutzer des MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubators kann dazu beitragen, elektromagnetische Störungen zu vermeiden, indem er einen Mindestabstand zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten (Sendern) einhält. Die MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren werden entsprechend der maximalen Ausgangsleistung der Kommunikationsgeräte empfohlen.			
Die maximale Nennausgangsleistung des Senders	Abstand entsprechend Senderfrequenz (m)		
	150 kHz bis 80 MHz $d = 1,2\sqrt{P}$	80 MHz bis 800 MHz $d = 1,2\sqrt{P}$	800 MHz bis 2,5 GHz $d = 2,3\sqrt{P}$
0,01 W	0,1 m	0,1 m	0,2 m
0,1 W	0,4 m	0,4 m	0,7 m
1 W	1,2 m	1,2 m	2,3 m
10 W	3,7 m	3,7 m	7,4 m
100 W	11,7 m	11,7 m	23,3 m
Bei Sendern mit einer maximalen Ausgangsleistung, die oben nicht aufgeführt ist, kann der empfohlene Abstand d in Metern (m) unter Verwendung der für die Frequenz des Senders geltenden Gleichung geschätzt werden, wobei P die maximale Ausgangsleistung des Senders in Watt (w) nach Angaben des Senderherstellers ist.			
HINWEIS 1: Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der Abstand des höheren Frequenzbereichs.			
HINWEIS 2: Diese Anleitung gilt möglicherweise nicht in allen Situationen.			
Die elektromagnetische Ausbreitung wird durch Absorption und Reflexionen von Strukturen, Objekten und Personen beeinflusst.			

Medizinprodukte können von Mobiltelefonen und anderen persönlichen oder Haushaltsgeräten beeinträchtigt werden, die nicht für medizinische Einrichtungen bestimmt sind. Es wird empfohlen, dafür zu sorgen, dass alle Geräte, die in der Nähe des MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubators verwendet werden, der Norm für die medizinische elektromagnetische Verträglichkeit entsprechen und vor dem Gebrauch zu überprüfen, dass keine Störungen auftreten oder möglich sind. Wenn eine Störung vermutet wird oder wahrscheinlich ist, ist das Ausschalten des störenden Geräts die spezifische Lösung, wie es in Flugzeugen und medizinischen Einrichtungen üblich ist.

Medizinische elektrische Geräte müssen mit den von der EMV vorgegebenen besonderen Vorsichtsmaßnahmen behandelt und gemäß den bereitgestellten EMV-Informationen installiert und in Betrieb genommen werden. Tragbare und mobile HF-Kommunikationsgeräte können medizinische elektrische Geräte beeinträchtigen.

33 Validierungsanleitung

33.1 Produktfreigabekriterien

Die Esco Medical MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren werden strengen Qualitäts- und Leistungstests unterzogen, bevor sie zum Verkauf freigegeben werden.

33.1.1 Leistung

Jede Komponente, die im MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator verwendet wird, wird während des Herstellungsprozesses getestet, um ein fehlerfreies Gerät zu gewährleisten.

Vor der Freigabe wird der MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator in einem mindestens 24 Stunden dauernden Freigabetest mit Hilfe von Hochleistungsthermometern und Gasanalysatoren sowie einer Echtzeit-Datenaufzeichnung getestet, um sicherzustellen, dass das Gerät die erwarteten Leistungsstandards erfüllt.

Positives Ergebnis I: Abweichung der internen Sensortemperatur vom Sollwert innerhalb von $\pm 0,1$ °C absolut.

Positives Ergebnis II: Abweichung der CO₂-Konzentration des internen Sensors vom Sollwert innerhalb von $\pm 0,2$ % absolut.

Positives Ergebnis III: Abweichung der O₂-Konzentration des internen Sensors vom Sollwert innerhalb von $\pm 0,2$ % absolut.

Positives Ergebnis IV: Gasdurchfluss von CO₂ weniger als 2 l/h (beim MIRI® Humidity-Modell - weniger als 4 l/h).

Positives Ergebnis V: Gasdurchfluss von N₂ weniger als 12 l/h.

33.1.2 Elektrische Sicherheit

Eine elektrische Sicherheitsprüfung wird auch unter Verwendung eines medizinischen Hochleistungs-Sicherheitsprüfers mit jedem Gerät durchgeführt, um sicherzustellen, dass die elektrischen Anforderungen für Medizinprodukte, die in den Normen der 3. Ausgabe EN60601-1 definiert sind, erfüllt werden.

33.1.3 Kommunikation und Datenaufzeichnung

Jedes Gerät ist mit einem Computer verbunden, auf dem die MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubator Datenprotokollierungssoftware läuft. Die vom PC-Programm empfangenen Daten werden analysiert, um die Kommunikation zwischen dem MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator und dem PC sicherzustellen.

33.1.4 Gaskonzentration und -Verbrauch

An jeder Kammer wird eine Dichtheitsprüfung durchgeführt. Die maximal zulässige Leckage durch die Dichtungen beträgt 0,0 l/h.

Die durchschnittliche CO₂-Gasschwankung muss bei allen externen Probenahmen und internen Sensorwerten innerhalb des Sollwerts $\pm 0,2$ % absolut bleiben.

Der Gasverbrauch bei regulärem Betrieb im MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubator beträgt weniger als 2 Liter pro Stunde, während er im MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator 4 Liter pro Stunde beträgt.

Die durchschnittliche N₂-Gasschwankung muss bei allen externen Probenahmen und internen Sensorwerten innerhalb des Sollwerts $\pm 0,2$ % absolut bleiben.

Der Gasverbrauch im regulären Betrieb beträgt weniger als 12 Liter pro Stunde, daher sollte der Durchschnitt unter 12 Litern liegen.

33.1.5 Sichtprüfung

Stellen Sie sicher, dass:

- Die Deckel haben keinen Ausrichtungsfehler.
- Jeder Deckel lässt sich leicht öffnen und schließen.
- Die Deckeldichtungen sind ordnungsgemäß angebracht und ausgerichtet.
- Es gibt keine Kratzer oder Lackschäden am Gerät.
- Insgesamt erscheint das Gerät als qualitativ hochwertiges Produkt.
- Die Wärmeoptimierungsplatten werden auf Fehlausrichtung und Formabweichungen geprüft. Diese werden in die Kammern eingesetzt, um zu prüfen, ob sie aufgrund der Größe der Kammer und der Aluminiumblöcke übereinstimmen.

34 Validierung vor Ort

Trotz der umfassenden Tests, die wir bei Esco Medical Technologies, UAB vor der Lieferung des Geräts an den Kunden durchführen, besteht die Möglichkeit der absichtlichen oder versehentlichen Beschädigung des Geräts während des Transports oder der Aufstellung.

Aus diesem Grund haben wir im Einklang mit der bewährten Praxis für Medizinprodukte einen Validierungsplan erstellt, der erfüllt sein muss, bevor das Gerät für den klinischen Einsatz zugelassen werden kann.

In folgenden Abschnitten beschreiben wir diese Prüfungen und die dafür erforderlichen Geräte.

Ein Prüfdokumentationsformular wird ebenfalls bereitgestellt. Eine Kopie muss Esco Medical Technologies, UAB für die interne Geräteverfolgung und die Gerätehistorie zur Verfügung gestellt werden.

34.1 Obligatorische Ausrüstung

 **Alle Geräte müssen von hoher Qualität und kalibriert sein.**

- Ein Thermometer mit einem geeigneten Sensor für die Messung in einem mit Paraffinöl bedeckten Medientropfen mit einer Mindestauflösung von 0,1 °C.
- Ein Thermometer mit einem geeigneten Sensor für die Messung auf einer Aluminiumoberfläche mit einer Mindestauflösung von 0,1 °C.
- Ein CO₂-Analysator mit einem min. Bereich von 0,0 - 10,0 %.
- Ein O₂-Analysator mit einem min. Bereich von 0,0 - 20,0 %.
- Ein Druckprüfgerät mit einem min. Bereich von 0,0 - 1,0 bar.
- Ein Multimeter.

34.2 Empfohlene Zusatzausrüstung

 **Alle Geräte müssen von hoher Qualität und kalibriert sein.**

- Ein LCKW-Messgerät, mit dem die häufigsten flüchtigen organischen Verbindungen mindestens im ppm-Bereich gemessen werden können.
- Mit dem Laserpartikelzähler sollte eine Probe direkt über dem MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator entnommen werden. Der Messwert sollte als Hintergrundpartikelpegel notiert werden.


Empfohlene zusätzliche Geräte können für weitere Installationstests verwendet werden, um die Wahrscheinlichkeit von Problemen vor Ort zu minimieren.

35 Prüfung

35.1 Gasversorgung CO₂


Damit das Regelsystem die korrekte CO₂-Konzentration in den Kammern der Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® oder MIRI® Humidity beibehält, muss das Gerät an eine stabile Quelle mit 100 % CO₂ mit einem Druck von 0,4 bis 0,6 bar (5,80 bis 8,70 PSI) angeschlossen werden.

Messen Sie die CO₂-Konzentration in der Gasversorgung, indem Sie die Gasleitung in eine Flasche ohne Deckel und mit einer entsprechend großen Öffnung führen. Stellen Sie den Druck/Durchfluss so ein, dass die Flasche kontinuierlich mit Gas gespült wird, ohne den Druck in der Flasche zu erhöhen (d. h. das aus der Flasche austretende Gasvolumen sollte gleich dem in die Flasche eintretenden Gasvolumen sein).

 **Der Druckaufbau beeinflusst die gemessene CO₂-Konzentration, da die CO₂-Konzentration druckabhängig ist.**

Die Probe sollte aus der Flasche in Bodennähe mit dem Gasanalysator entnommen werden.


POSITIVES ERGEBNIS: Die gemessene CO₂-Konzentration muss zwischen 98,0 % und 100 % liegen.

 **Die Verwendung von CO₂-Gas mit Feuchtigkeit beschädigt die Durchflusssensoren. Der Feuchtigkeitsgehalt muss auf dem Zertifikat des Gasherstellers überprüft werden: Es sind nur maximal 0,0 ppm v/v zulässig.**

35.1.1 Über CO₂

Kohlendioxid (CO₂) ist ein farbloses, geruchloses, nicht brennbares Gas. Oberhalb der Tripelpunkttemperatur von -56,6 °C und unterhalb der kritischen Temperatur von 31,1 °C kann Kohlendioxid sowohl im gasförmigen als auch im flüssigen Zustand sein.

Flüssiges Kohlendioxid in großen Mengen wird üblicherweise als gekühlte Flüssigkeit und Dampf bei Drücken zwischen 1.230 kPa (ca. 12 bar) und 2.557 kPa (ca. 25 bar) aufbewahrt. Kohlendioxid kann auch als weißer undurchsichtiger Feststoff mit einer Temperatur von -78,5 °C unter normalen atmosphärischem Druck vorliegen.

 **Eine hohe Kohlendioxidkonzentration (10,0 % oder mehr) in der Umgebungsatmosphäre kann zu einem schnellen Erstickungstod führen.**

Der Benutzer sollte sicherstellen, dass das verwendete CO₂ sicher und feuchtigkeitsfrei ist. Nachfolgend finden Sie eine Liste einiger Standardkonzentrationen. Bitte beachten Sie, dass die angegebenen Werte NICHT die angemessenen Volumina sind, sondern nur ein Beispiel:

- Assay min. 99,9 % v/v
- Feuchtigkeit max. 50 ppm v/v (max. 20 ppm w/w).
- Ammoniak max. 2,5 ppm v/v

- Sauerstoff max. 30 ppm v/v
- Stickoxide (NO/NO₂) jeweils max. 2,5 ppm v/v
- Der nichtflüchtige Rückstand (Partikel) max. 10 ppm w/w
- Der nichtflüchtige organische Rückstand (Öl und Fett) max. 5 ppm w/w
- Phosphin max. 0,3 ppm v/v
- Gesamtmenge flüchtiger Kohlenwasserstoffe (berechnet als Methan) max. 50 ppm v/v davon 20 ppm v/v.
- Acetaldehyd max. 0,2 ppm v/v
- Benzen max. 0,02 ppm v/v
- Kohlenmonoxid max. 10 ppm v/v
- Methanol max. 10 ppm v/v
- Hydrogencyanid max. 0,5 ppm v/v
- Schwefelgehalt (als S) max. 0,1 ppm v/v.

35.2 Gasversorgung N₂

Damit die Regelung die korrekten O₂-Konzentrationen in den Kammern der Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® oder MIRI® Humidity beibehält, muss das Gerät an eine stabile Quelle mit 100 % N₂ mit einem Druck von 0,4 bis 0,6 bar (5,80 bis 8,70 PSI) angeschlossen werden.

Messen Sie die N₂-Konzentration in der Gasversorgung, indem Sie die Gasleitung in eine Flasche ohne Deckel und mit einer entsprechend großen Öffnung führen. Stellen Sie den Druck/Durchfluss so ein, dass die Flasche kontinuierlich mit Gas gespült wird, ohne den Druck in der Flasche zu erhöhen (d. h. das aus der Flasche austretende Gasvolumen sollte gleich dem in die Flasche eintretenden Gasvolumen sein).

Probe aus der Flasche in Bodennähe mit dem Gasanalysator.

 Ein Gasanalysator, der 0 % O₂ genau messen kann, kann verwendet werden.

POSITIVES ERGEBNIS: Die gemessene N₂-Konzentration muss zwischen 95,0 % und 100 % liegen.



Die Verwendung von N₂-Gas mit Feuchtigkeit beschädigt die Durchflusssensoren. Der Feuchtigkeitsgehalt muss auf dem Zertifikat des Gasherstellers überprüft werden: Es sind nur maximal 0,0 ppm v/v zulässig.

35.2.1 Über N₂

Stickstoff macht mit 78,08 Vol.-% einen bedeutenden Teil der Erdatmosphäre aus. Stickstoff ist ein farbloses, geruchloses, geschmackloses, ungiftiges und fast inertes Gas. Stickstoff wird hauptsächlich in gasförmiger oder flüssiger Form versandt und verwendet.



N₂-Gas kann durch Verdrängen von Luft eine einfache Erstickungswirkung haben.

Der Benutzer sollte sicherstellen, dass das verwendete N₂ sicher und feuchtigkeitsfrei ist. Nachfolgend finden Sie eine Liste einiger Standardkonzentrationen. Bitte beachten Sie, dass die angegebenen Werte NICHT die angemessenen Volumina sind, sondern nur ein Beispiel:

- Forschungsgrad 99,9995 %.
- Kontaminant.
- Argon (Ar) 5,0 ppm.
- Kohlendioxid (CO₂) 1,0 ppm.
- Kohlenmonoxid (CO) 1,0 ppm.
- Wasserstoff (H₂) 0,5 ppm.
- Methan 0,5 ppm.
- Sauerstoff (O₂) 0,5 ppm.
- Wasser (H₂O) 0,5 ppm.

35.3 Überprüfung des CO₂-Gasdrucks

Die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity erfordern einen Druck von 0,4 - 0,6 bar (5,80 - 8,70 PSI) auf die CO₂-Gaseinlassleitung. Dieser Gasdruck muss stets stabil gehalten werden.

Aus Sicherheitsgründen verfügen beide Medizinprodukte über einen integrierten digitalen Gasdrucksensor, der den eingehenden Gasdruck überwacht und den Benutzer warnt, wenn der Druck unter 0,3 bar fällt.

Entfernen Sie die Gaseinlassleitung für das CO₂-Gas. Schließen Sie die Gasleitung an das Gasdruckmessgerät an.

POSITIVES ERGEBNIS: Der Wert muss 0,4 - 0,6 bar betragen.

Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „18.1 CO₂-Gasdruck“ des Benutzerhandbuchs.

35.4 N₂-Gasdruckprüfung

Die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity erfordern einen Druck von 0,4 - 0,6 bar (5,80 - 8,70 PSI) auf die N₂-Gaseinlassleitung. Dieser Gasdruck muss stets stabil gehalten werden.

Aus Sicherheitsgründen verfügen beide Medizinprodukte über einen integrierten digitalen Gasdrucksensor, der den eingehenden Gasdruck überwacht und den Benutzer warnt, wenn der Druck unter 0,3 bar fällt.

Entfernen Sie die Gaseinlassleitung für das N₂-Gas. Schließen Sie die Gasleitung an das Gasdruckmessgerät an.

POSITIVES ERGEBNIS: Der Wert muss 0,4 - 0,6 bar betragen.

Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „18.2 N₂- Gasdruck“ des Benutzerhandbuchs.

35.5 Spannungsversorgung

Die Spannung vor Ort muss überprüft werden.

Messen Sie den Ausgangsstecker an der USV, an den die MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren angeschlossen werden sollen. Überprüfen Sie außerdem, ob die USV an eine ordnungsgemäß geerdete Netzsteckdose angeschlossen ist.

Verwenden Sie einen Multimetersatz für Wechselstrom.

**POSITIVES ERGEBNIS: 230 V ± 10,0 %
115 V ± 10,0 %**

35.6 Überprüfung der CO₂-Gaskonzentration

Die CO₂-Gaskonzentration wird auf Abweichungen überprüft. Es wird der Gasprobenanschluss seitlich am Gerät verwendet. Verwenden Sie zur Validierung den Probenanschluss-6.



Denken Sie daran, dass Sie mindestens 15 Minuten vor Beginn der Prüfung oder während der Prüfung keinen Deckel öffnen.

Schließen Sie den Einlassschlauch des Gasanalysators an den Probenanschluss an. Stellen Sie sicher, dass die Passform perfekt ist und keine Luft in das System eindringen oder aus ihm austreten kann.

Der Gasanalysator muss über einen Gasrückführungsanschluss mit dem MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator (d. h. einer anderen Kammer) verbunden sein. Nehmen Sie die Messung nur vor, während sich der Wert am Gasanalysator stabilisiert.

Weitere Informationen zur Durchführung CO₂-Gaskalibrierung finden Sie im Abschnitt „13.4.2 Untermenü zur CO₂-Kalibrierung“ des Benutzerhandbuchs.

POSITIVES ERGEBNIS: Die gemessene CO₂-Konzentration darf nicht mehr als $\pm 0,2$ % vom Sollwert abweichen.

35.7 Überprüfung der O₂-Gaskonzentration

Die O₂-Gaskonzentration wird auf Abweichungen überprüft. Es wird der Gasprobenanschluss seitlich am Gerät verwendet. Verwenden Sie zur Validierung den Probenanschluss-6.

 **Denken Sie daran, dass Sie mindestens 10 Minuten vor Beginn der Prüfung oder während der Prüfung keinen Deckel öffnen.**

Schließen Sie den Einlassschlauch des Gasanalysators an den Probenanschluss an. Stellen Sie sicher, dass die Passform perfekt ist und keine Luft in das System eindringen oder aus ihm austreten kann.

Der Gasanalysator muss über einen Gasrückführungsanschluss mit dem MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator (d. h. einer anderen Kammer) verbunden sein. Nehmen Sie die Messung nur vor, während sich der Wert am Gasanalysator stabilisiert.

Weitere Informationen zur Durchführung O₂-Gaskalibrierung finden Sie im Abschnitt „13.4.3 Untermenü zur O₂-Kalibrierung“ des Benutzerhandbuchs.

POSITIVES ERGEBNIS: Die gemessene O₂-Konzentration darf nicht mehr als $\pm 0,2$ % vom Sollwert abweichen.

35.8 Temperaturkontrolle: Kammerböden

Der erste Teil der Temperaturüberprüfung wird unter Verwendung eines Thermometers mit einem Sensor durchgeführt, der zur Messung der Temperatur in einem mit Paraffinöl bedeckten Tropfen Medium mit einer Anzeigenstufung von mindestens 0,1 °C geeignet ist.

Mindestens 6 im Voraus vorbereitete Schalen (mit mindestens einem Mikrotröpfchen Medium von ca. 10 - 100 µl in jeder Schale). Das Medium sollte mit einer Schicht

Paraffinöl bedeckt sein. Die Schalen müssen nicht äquilibriert werden, da der pH-Wert während der Validierungsprüfungen nicht gemessen wird.

Die Schalen werden nacheinander in die einzelnen Kammern gestellt. Die Schalen sollten auf den entsprechenden Schlitz der Wärmeoptimierungsplatten gestellt werden.

Für die Durchführung dieses Tests ist nach Abschluss aller vorherigen Schritte eine Stabilisierungszeit von 1 Stunde erforderlich.

Öffnen Sie den Kammerdeckel, nehmen Sie den Deckel von der Schale ab und platzieren Sie die Sensorspitze im Tröpfchen.

Wenn das Messgerät eine schnelle Reaktionszeit hat (weniger als 10 Sekunden), sollte die schnelle Tröpfchenmessung ein nützliches Ergebnis liefern.

Wenn das Messgerät langsamer ist, muss eine Methode gefunden werden, um den Sensor im Tröpfchen zu halten. Normalerweise ist es möglich, den Sensor mit Klebeband an einer Stelle im Boden der Kammer zu befestigen. Schließen Sie dann den Deckel und warten Sie, bis sich die Temperatur stabilisiert hat. Schließen Sie den Deckel vorsichtig, um die Sensorplatzierung im Tröpfchen nicht zu verschieben.

Platzieren Sie den Thermometersensor in jeder Zone und überprüfen Sie die Temperatur.


Wenn eine Kalibrierung erforderlich ist, finden Sie im Abschnitt „13.4.1 „Untermenü Temperaturkalibrierung“ des Benutzerhandbuchs weitere Informationen zur Durchführung der Temperaturkalibrierung.

POSITIVES ERGEBNIS: Alle Temperaturen, die am Boden der Kammer gemessen werden, in denen sich die Schalen befinden, dürfen nicht mehr als $\pm 0,1$ °C vom Sollwert abweichen.

35.9 Temperaturkontrolle: Kammerdeckel

Der zweite Teil der Temperaturvalidierung wird mit einem Thermometer mit einem geeigneten Sensor zur Temperaturmessung auf einer Aluminiumoberfläche mit einer Anzeigestufung von mindestens 0,1 °C durchgeführt.


Kleben Sie den Sensor in die Mitte des Deckels und schließen Sie den Deckel vorsichtig. Stellen Sie sicher, dass das Klebeband den Sensor in vollständigem Kontakt mit der Oberfläche des Aluminiums hält.

 **Das Bekleben der Innenseite des Deckels ist kein optimales Verfahren, da das Klebeband die vom Bodenheizgerät erzeugte Wärme isoliert. Diese Methode ist jedoch ein brauchbarer Kompromiss, wenn die Größe des aufgeklebten Bereichs klein bleibt und das verwendete Klebeband stark, dünn und leicht ist.**

Platzieren Sie das Thermometer in jeder Zone und überprüfen Sie die Temperatur.

Positives Ergebnis: Alle am Deckel der Kammer gemessenen Temperaturen dürfen nicht mehr als $\pm 0,5$ °C vom Sollwert abweichen.

Wenn eine Kalibrierung erforderlich ist, finden Sie im Abschnitt „13.4.1 „Untermenü Temperaturkalibrierung“ des Benutzerhandbuchs weitere Informationen zur Durchführung der Temperaturkalibrierung.

 **Ein Wiederholungsprozess kann erforderlich sein, wenn Unterschiede in den Temperaturstufen gefunden und durch die Kalibrierungsverfahren kompensiert werden. Die Boden- und Deckeltemperaturen beeinflussen sich in gewissem Maße gegenseitig. Zwischen den Kammern ist keine Überführungswärme erkennbar.**

35.10 6-stündige Stabilitätsprüfung

Nach der sorgfältigen Validierung des einzelnen Parameters muss eine 6-stündige Überprüfung (Mindestdauer) eingeleitet werden.

Das Gerät muss so eingerichtet sein, dass es den Bedingungen entspricht, unter denen es im klinischen Einsatz betrieben werden soll.

Wenn der bevorzugte CO₂-Sollwert 6,0 % beträgt oder die Temperatur von der Standardeinstellung abweicht, muss vor der Prüfung eine Anpassung vorgenommen werden.

Wenn das Gerät bei aktivierter O₂-Regelung nicht klinisch betriebsbereit ist, aber N₂-Gas verfügbar ist, sollte die Prüfung bei eingeschalteter O₂-Regelung und N₂-Gasversorgung durchgeführt werden.

Wenn der N₂ nicht verfügbar ist, kann die Prüfung ohne ihn durchgeführt werden.

Stellen Sie sicher, dass die Datenaufzeichnungsgerät-Software von Esco Medical ausgeführt wird.

Überprüfen Sie, ob die Parameter aufgezeichnet sind und eine aussagekräftige Ablesung geben. Lassen Sie das Gerät mindestens 6 Stunden lang störungsfrei laufen. Analysieren Sie die Ergebnisse in den Diagrammen.

Positives Ergebnis I: Abweichung der internen Sensortemperatur vom Sollwert liegt bei $\pm 0,1$ °C absolut.


Positives Ergebnis II: Abweichung der CO₂-Konzentration des internen Sensors vom Sollwert innerhalb von $\pm 0,2$ % absolut.

Positives Ergebnis III: Abweichung der O₂-Konzentration des internen Sensors vom Sollwert innerhalb von $\pm 0,2$ % absolut.

Positives Ergebnis IV: Gasdurchfluss von CO₂ weniger als 2 l/h (beim MIRI® Humidity-Modell - weniger als 4 l/h).

Positives Ergebnis V: Gasdurchfluss von N₂ weniger als 12 l/h.


35.11 Reinigung

 **Überprüfen Sie die Reinigungsverfahren immer vor Ort oder wenden Sie sich an den Hersteller oder Vertriebshändler, um weitere Informationen zu erhalten.**

Nach erfolgreicher Testdurchführung sollte das Gerät vor der klinischen Anwendung erneut gereinigt werden (Reinigungsanweisungen finden Sie im Abschnitt „21 Reinigungsanweisungen“ des Benutzerhandbuchs).

Überprüfen Sie das Gerät auf physische Anzeichen von Schmutz oder Staub. Das Gerät sollte generell sauber aussehen.

35.12 Prüfdokumentationsformular

 **Das Formular „Installationsbericht“ ist vom Installationspersonal auszufüllen und an Esco Medical Technologies, UAB, zu senden, bevor das Gerät in den klinischen Gebrauch genommen wird.**

35.13 Empfohlene Zusatzprüfung

35.13.1 Ein LCKW-Messgerät (gilt nur für das Modell MIRI®)

Mit dem LCKW-Messgerät sollte eine Probe direkt über dem MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator entnommen werden. Der Messwert sollte als Hintergrund-LCKW-Pegel notiert werden. Dann wird eine Probe aus dem Gasprobenanschluss - 6 entnommen.

Positives Ergebnis: 0,0 ppm LCKW.

 **Stellen Sie sicher, dass die Probenleitungen kein LCKW enthalten.**

35.13.2 Ein Laserpartikelzähler

Eine Probe sollte direkt über dem MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator mit dem Laserpartikelzähler entnommen werden. Der Messwert sollte als Hintergrundpartikelpegel notiert werden. Dann wird eine Probe aus dem Gasprobenanschluss - 6 entnommen.

Positives Ergebnis: 0,3 Mikrometer < 100 ppm.

 **Stellen Sie sicher, dass die Probenleitungen keine Partikel enthalten.**

36 Klinische Verwendung

Herzlichen Glückwunsch! Ihr Gerät ist jetzt für den klinischen Einsatz bereit. Die Validierungsprüfungen wurden abgeschlossen und der Prüfbericht an Esco Medical Technologies, UAB übermittelt.

Es ist notwendig, die Leistung des Geräts kontinuierlich zu überwachen. Verwenden Sie den folgenden Validierungsplan während der Verwendung.


 **Versuchen Sie nicht, den MIRI® oder MIRI® Humidity-Mehrraum-IVF-Inkubator für klinische Zwecke ohne Zugang zu hochwertigen Geräten zur Validierung der Qualitätskontrolle zu betreiben.**

Tabelle 36.1 Validierungsintervalle

Aufgabe	Täglich	Wöchentlich
Temperaturüberprüfung		×
Überprüfung der CO ₂ -Gaskonzentration	×	
Überprüfung der O ₂ -Gaskonzentration	×	
Überprüfen Sie die Aufzeichnung auf Anomalien		×
Überprüfung des CO ₂ -Gasdrucks	×	
Überprüfung des N ₂ -Gasdrucks	×	
pH-Überprüfung		×

36.1 Temperaturüberprüfung

Die Temperaturüberprüfung erfolgt mit einem hochpräzisen Thermometer. Platzieren Sie das Thermometer in jeder Zone und überprüfen Sie die Temperatur. Bei Bedarf kalibrieren.

Weitere Informationen zur Durchführung der Temperaturkalibrierung finden Sie im Abschnitt „13.4.1 „Untermenü Temperaturkalibrierung“ des Benutzerhandbuchs.

POSITIVES ERGEBNIS:

- **Alle Temperaturen, die am Boden der Kammer an den Stellen gemessen werden, an denen sich die Schalen befinden, dürfen nicht mehr als $\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ vom Sollwert abweichen.**
- **Alle am Deckel gemessenen Temperaturen dürfen nicht mehr als $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ vom Sollwert abweichen.**

36.2 Überprüfung der CO₂-Gaskonzentration

Die CO₂-Gaskonzentration wird auf Abweichungen überprüft. Dafür wird der Gasprobenanschluss auf der Seite des Geräts verwendet. Verwenden Sie zur Validierung den Probenanschluss-6. Für die Prüfung muss unbedingt ein hochpräziser Gasanalysator für CO₂ und O₂ zur Verfügung stehen.

Bitte befolgen Sie bei der Prüfung der Gaskonzentration diese einfachen Regeln:

- Überprüfen Sie den CO₂-Gassollwert.
- Überprüfen Sie die tatsächliche CO₂-Gaskonzentration, um sicherzustellen, dass der Sollwert erreicht ist und die Gaskonzentration um den Sollwert herum stabil ist.
- Denken Sie daran, dass Sie mindestens 10 Minuten vor Beginn der Prüfung oder während der Prüfung keinen Deckel öffnen.

Weitere Informationen zur Durchführung CO₂-Gaskalibrierung finden Sie im Abschnitt „13.4.2 Untermenü zur CO₂-Kalibrierung“ des Benutzerhandbuchs.

POSITIVES ERGEBNIS: Die gemessene CO₂-Konzentration darf nicht mehr als $\pm 0,2\text{ }\%$ vom Sollwert abweichen.

36.3 Überprüfung der O₂-Gaskonzentration


Die O₂-Gaskonzentration wird auf Abweichungen überprüft. Dafür wird der Gasprobenanschluss auf der Seite des Geräts verwendet. Verwenden Sie zur Validierung den Probenanschluss-6. Für die Prüfung muss unbedingt ein hochpräziser Gasanalysator für CO₂ und O₂ zur Verfügung stehen.

Bitte befolgen Sie bei der Prüfung der Gaskonzentration diese einfachen Regeln:

- Überprüfen Sie den O₂-Gassollwert.
- Überprüfen Sie die tatsächliche O₂-Gaskonzentration, um sicherzustellen, dass der Sollwert erreicht ist und die Gaskonzentration um den Sollwert herum stabil ist.
- Denken Sie daran, dass Sie mindestens 10 Minuten vor Beginn der Prüfung oder während der Prüfung keinen Deckel öffnen.

Weitere Informationen zur O₂-Gaskalibrierung finden Sie im Abschnitt „13.4.3 Untermenü zur O₂-Kalibrierung“ des Benutzerhandbuchs.

POSITIVES ERGEBNIS: Die gemessene O₂-Konzentration darf nicht mehr als $\pm 0,2\%$ vom Sollwert abweichen.

 Gasanalysatoren verwenden eine kleine Pumpe, um die zu untersuchende Stelle zu entgasen. Die Pumpenkapazität variiert von Marke zu Marke. Die Fähigkeit des Gasanalysators, die Gasprobe an den MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator (Schleifenprobenahme) zurückzugeben, vermeidet Unterdruck und gewährleistet Genauigkeit. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Esco Medical Technologies, UAB oder den lokalen Händler.

36.4 Überprüfung des CO₂-Gasdrucks

Die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® oder MIRI® Humidity benötigen einen Druck von 0,4 - 0,6 bar auf der CO₂-Eingangsgasleitung. Dieser Gasdruck muss jederzeit stabil gehalten werden.

Aus Sicherheitsgründen verfügen beide Medizinprodukte über einen integrierten digitalen Gasdrucksensor, der den eingehenden Gasdruck überwacht und den Benutzer warnt, wenn der Druck unter 0,3 bar fällt.

Es wird empfohlen, den CO₂-Gasdruck im Menü zu überprüfen, indem Sie den Wert für einen Punkt namens „CO₂ P“ (CO₂-Druck) überprüfen.

POSITIVES ERGEBNIS: Der Wert muss 0,4 - 0,6 bar betragen.

Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „18.1 CO₂-Gasdruck“ des Benutzerhandbuchs.

36.5 N₂-Gasdruckprüfung

Der MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator benötigt einen Druck von 0,4 – 0,6 bar auf der N₂-Eingangsleitung. Dieser Gasdruck muss jederzeit stabil gehalten werden.

Aus Sicherheitsgründen verfügen beide Medizinprodukte über einen integrierten digitalen Gasdrucksensor, der den eingehenden Gasdruck überwacht und den Benutzer warnt, wenn der Druck unter 0,3 bar fällt.

Es wird empfohlen, den N₂-Gasdruck im Menü zu überprüfen, indem Sie den Wert für einen Punkt namens „N₂ P“ (N₂-Druck) überprüfen.

POSITIVES ERGEBNIS: Der Wert muss 0,4 - 0,6 bar betragen.

Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „18.2 N₂- Gasdruck“ des Benutzerhandbuchs.

36.6 pH-Überprüfung

Die Validierung des pH-Werts des Kulturmediums sollte ein Standardverfahren sein. Es kann niemals genau vorhergesagt werden, wie hoch der pH-Wert des Mediums bei einem bestimmten CO₂-Konzentration sein wird.

CO₂ ist druckabhängig und daher sind in verschiedenen Höhen höhere CO₂-Konzentrationen erforderlich, um den gleichen pH-Wert aufrechtzuerhalten. Selbst Änderungen des Luftdrucks unter Standardwettersystemen wirken sich auf die CO₂-Werte aus.

MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren sind mit einem hochwertigen pH-Messsystem ausgestattet.

Im Abschnitt „20 pH-Messung“ des Benutzerhandbuchs finden Sie weitere Informationen zur Durchführung der pH-Kalibrierung.

37 Wartungsanleitung

Ihr Mehrraum-IVF-Inkubator MIRI® oder MIRI® Humidity von Esco Medical Technologies, UAB enthält hochpräzise und hochwertige Komponenten. Diese Komponenten werden ausgewählt, um die hohe Haltbarkeit und Leistung der Geräte zu gewährleisten.

Eine kontinuierliche Validierung der Leistung ist jedoch erforderlich.

Die Validierung durch den Benutzer sollte in regelmäßigen Abständen gemäß den Anweisungen im Abschnitt „33 Validierungsanleitung“ des Benutzerhandbuchs durchgeführt werden.

Bei etwaigen Problemen wenden Sie sich bitte an Esco Medical Technologies, UAB oder Ihren lokalen Vertreter.

Um das hohe Leistungsniveau aufrechtzuerhalten und Systemfehler zu vermeiden, ist der Eigentümer dafür verantwortlich, dass ein zertifizierter Techniker die Komponenten gemäß Tabellen 37.1 und 37.2 austauscht.

Diese Komponenten müssen in den unten angegebenen Zeitintervallen ausgetauscht werden. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann im schlimmsten Fall zu einer Beschädigung der Proben im MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator führen.

 **Die Garantie erlischt, wenn die Wartungsintervalle nicht gemäß Tabellen 37.1 und 37.2 eingehalten werden.**

 **Die Garantie erlischt, wenn keine Originalteile verwendet werden oder nicht geschultes und nicht autorisiertes Personal die Wartung durchführt.**

Die folgende Tabelle zeigt Zeitintervalle, in denen Komponenten ausgetauscht werden müssen:

Tabelle 37.1 Wartungsintervallplan für die MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubatoren

Komponentenbezeichnung	Alle 3 Monate	Jährlich	Alle 2 Jahre	Alle 3 Jahre	Alle 4 Jahre
LCKW/HEPA-Filterkapsel	×				
Externer 0,22 µm HEPA-Filter für eingehendes CO ₂ - und N ₂ -Gas		×			
Interner In-Line 0,2 µm-HEPA-Filter für eingehendes CO ₂ - und N ₂ -Gas		×			
O ₂ -Sensor		×			
CO ₂ -Sensor					×
UV-Licht		×			
Kühlgebläse				×	
Interne Gaspumpe			×		
Proportionalventile				×	
Durchflusssensoren			×		
Druckregler					×
Ein Firmware-Update (falls eine neue Version veröffentlicht wurde)		×			

Tabelle 37.2 Wartungsintervallplan für die MIRI® Humidity-Mehrraum-IVF-Inkubatoren

Komponentenbezeichnung	Jedes Monat	Jedes Jahr	Alle 2 Jahre	Alle 4 Jahre
Befeuchtungsflasche	×			
Externer 0,22 µm HEPA-Filter für eingehendes CO ₂ - und N ₂ -Gas			×	
Interner In-Line 0,2 µm-HEPA-Filter für eingehendes CO ₂ - und N ₂ -Gas			×	
O ₂ -Sensor			×	
CO ₂ -Sensor				×
Kühlgebläse				×
Pumpenmodul			×	

Proportionalventile				×
Durchflusssensoren			×	
Druckregler				×
Ein Firmware-Update (falls eine neue Version veröffentlicht wurde)		×		

37.1 LCKW/HEPA-Filterkapsel (gilt nur für das Modell MIRI®)

Die LCKW/HEPA-Filterkapsel befindet sich auf der Rückseite des MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubators und kann leicht ausgetauscht werden. Neben der Aktivkohlekomponente verfügt diese Kapsel auch über einen integrierten HEPA-Filter, der Partikel und flüchtige organische Verbindungen aus der Umluft des Systems entfernt. Aufgrund der Lebensdauer der Kohlenstoffkomponente ist die Lebensdauer aller LCKW/HEPA-Filter begrenzt und muss häufig ausgetauscht werden. Gemäß Tabelle 37.1 muss der im MIRI® Mehrraum-IVF-Inkubator installierte LCKW/HEPA-Filter alle 3 Monate ausgetauscht werden.

Beachten Sie beim Austausch des LCKW/HEPA-Filters die folgenden Sicherheitsvorkehrungen:

- Verwenden Sie immer den Originalfilter (wenden Sie sich an Esco Medical Technologies, UAB oder Ihren Vertriebshändler vor Ort, um weitere Informationen zu erhalten oder um eine Bestellung aufzugeben).
- Tauschen Sie den Filter alle 3 Monate aus.
- Wenn der Filter nicht rechtzeitig ausgetauscht wird, führt dies zu einer geringen/fehlenden Luftreinigung im System.
- Die Garantie erlischt, wenn ein falscher/kein Originalfilter verwendet wird.

Die Anweisungen für den Austausch finden Sie im Abschnitt „12.1 Installation eines neuen LCKW/HEPA-Filters“ im Benutzerhandbuch.

37.2 Befeuchtungsflasche (gilt nur für das Modell MIRI® Humidity)

Eine Befeuchtungsflasche enthält Wasser, mit dem die Luftfeuchtigkeit in der Kammer aufrechterhalten wird. Sie sollte jeden Monat gewechselt werden.

Das Wasser in der Befeuchtungsflasche muss mindestens einmal pro Woche gewechselt werden.

37.3 Externer 0,22 µm HEPA-Filter für eingehendes CO₂- und N₂-Gas

Der größere runde 64 mm große externe 0,22 µm-HEPA-Filter für CO₂- und N₂-Gas entfernt alle Partikel, die sich im eingehenden Gas befinden. Wird der externe HEPA-Filter nicht verwendet, kann dies zu einer Beschädigung des hochpräzisen Durchflusssensors führen oder das CO₂/N₂-Regelsystem beeinträchtigen.

Beachten Sie beim Austausch des Filters die folgenden Sicherheitsvorkehrungen:

- Verwenden Sie immer den Originalfilter (wenden Sie sich an Esco Medical Technologies, UAB oder Ihren Vertriebshändler vor Ort, um weitere Informationen zu erhalten oder um eine Bestellung aufzugeben).
- Tauschen Sie den Filter einmal im Jahr aus.
- Wenn der Filter nicht rechtzeitig ausgetauscht wird, wird das einströmende CO₂/N₂-Gas nur geringfügig oder gar nicht gereinigt.
- Die Garantie erlischt, wenn ein falscher/kein Originalfilter verwendet wird.

Bitte beachten Sie die Anweisungen zum Austausch im Servicehandbuch.

37.4 Interner In-Line 0,2 µm-HEPA-Filter für eingehendes CO₂- und N₂-Gas

Der kleinere, runde 33 mm große interne 0,2 µm HEPA-Filter für CO₂- und N₂-Gas entfernt außerdem alle im eingehenden Gas verbliebenen Partikel, die den externen HEPA-Filter passiert haben. Wird der interne HEPA-Filter nicht verwendet, kann dies zu einer Beschädigung des hochpräzisen Durchflusssensors führen oder das CO₂/N₂-Regelsystem beeinträchtigen.

Beachten Sie beim Austausch des Filters die folgenden Sicherheitsvorkehrungen:


- Verwenden Sie immer den Originalfilter (wenden Sie sich an Esco Medical Technologies, UAB oder Ihren Vertriebshändler vor Ort, um weitere Informationen zu erhalten oder um eine Bestellung aufzugeben).
- Wechseln Sie den Filter einmal pro Jahr (alle zwei Jahre im MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator).
- Wenn der Filter nicht rechtzeitig ausgetauscht wird, wird das einströmende CO₂/N₂-Gas nur geringfügig oder gar nicht gereinigt.
- Die Garantie erlischt, wenn ein falscher/kein Originalfilter verwendet wird.

Bitte beachten Sie die Anweisungen zum Austausch im Servicehandbuch.

37.5 O₂-Sensor

Die Gasregulierung verwendet den Messwert des O₂-Sensors zur Berechnung der O₂-Konzentration, wobei ein Magnetventil für die Zufuhr von frischem N₂-Gas verwendet wird, wenn die O₂-Gaskonzentration zu hoch ist. Die Lebensdauer dieses Sensors ist aufgrund seiner Konstruktion begrenzt. Ab dem Tag, an dem der Sensor ausgepackt wird, wird im Sensorkern ein chemischer Prozess aktiviert. Die chemische Reaktion ist für die Umgebung völlig harmlos, ist jedoch erforderlich, um die in den Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity erforderliche Sauerstoffmenge mit sehr hoher Präzision zu messen.

Nach 1 Jahr stoppt der chemische Prozess im Sensorkern und der Sensor muss ausgetauscht werden. Daher ist es wichtig, diesen Sensor **INNERHALB eines Jahres ab dem Datum des Auspackens und Installierens auszutauschen.**

 **Sauerstoffsensoren müssen mindestens einmal pro Jahr ab dem Datum ihrer Installation im Gerät ausgetauscht werden, unabhängig davon, ob ein MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator verwendet wird.**

Im „Installationsbericht“ des MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubators kann der Benutzer sehen, wann dieser Sensor installiert wurde. Dieses Datum muss herangezogen werden, um das Datum für den folgenden O₂-Sensoraustausch zu berechnen.

Beachten Sie beim Austausch des Sensors die folgenden Sicherheitsvorkehrungen:

- Verwenden Sie immer einen Original-O₂-Sensor (wenden Sie sich an Esco Medical Technologies, UAB oder Ihren Vertriebshändler vor Ort, um weitere Informationen zu erhalten oder um eine Bestellung aufzugeben).
- Tauschen Sie den O₂-Sensor innerhalb von 1 Jahr ab dem Datum der vorherigen Sensorinstallation aus.
- Wenn der Sauerstoffsensor nicht rechtzeitig ausgetauscht wird, führt dies zu einer geringen/fehlenden Regulierung der O₂-Konzentration.
- Die Garantie erlischt, wenn ein falscher/kein Originalsensor verwendet wird.

Bitte beachten Sie die Anweisungen zum Austausch im Servicehandbuch.

37.6 CO₂-Sensor

Die Gasregulierung verwendet die Messwerte des CO₂-Sensors zur Berechnung der CO₂-Konzentration, wobei ein Magnetventil für die Zufuhr von frischem CO₂-Gas verwendet wird, wenn die CO₂-Konzentration zu niedrig ist.

Die Lebensdauer dieses Sensors beträgt mehr als 6 Jahren. Aus Sicherheitsgründen empfiehlt Esco Medical Technologies, UAB jedoch, den Sensor alle 4 Jahre auszutauschen.

Beachten Sie beim Austausch des Sensors die folgenden Sicherheitsvorkehrungen:

- Verwenden Sie immer einen Original-CO₂-Sensor (wenden Sie sich an Esco Medical Technologies, UAB oder Ihren Vertriebshändler vor Ort, um weitere Informationen zu erhalten oder um eine Bestellung aufzugeben).
- Tauschen Sie den CO₂-Sensor innerhalb von 4 Jahren ab dem Datum der Installation aus.
- Wenn der CO₂-Sensor nicht rechtzeitig ausgetauscht wird, kann dies zu einer geringen/fehlenden Regulierung der CO₂-Gaskonzentration führen.

- Die Garantie erlischt, wenn ein falscher/kein Originalsensor verwendet wird.

Bitte beachten Sie die Anweisungen zum Austausch im Servicehandbuch.

37.7 UV-Licht (gilt nur für das Modell MIRI®)

Aus Sicherheitsgründen und zur Reinigung der Umluft ist in diesem Gerät ein UV-Licht von 254 nm installiert. Das UV-C-Licht hat eine begrenzte Lebensdauer und muss gemäß Tabelle 37.1 jedes Jahr ausgetauscht werden.



Abbildung 37.1 UV-Licht-Warnhinweis

⚠ Die Exposition gegenüber der UV-C-Strahlung kann Ihre Haut und Augen schwer schädigen. Schalten Sie das Gerät immer aus, bevor Sie jegliche Abdeckungen entfernen.

Beachten Sie beim Austausch des UV-Lichts die folgenden Sicherheitsvorkehrungen:

- Verwenden Sie immer eine Original-UV-Lichtglühbirne (wenden Sie sich an Esco Medical Technologies, UAB oder Ihren Vertriebs Händler vor Ort, um weitere Informationen zu erhalten oder um eine Bestellung aufzugeben).
- Tauschen Sie die UV-C-Lichtglühbirne innerhalb von 1 Jahr ab Installationsdatum aus.
- Wenn die UV-Lichtglühbirne nicht rechtzeitig ausgetauscht wird, kann es zu Verunreinigungen kommen.
- Die Garantie erlischt, wenn ein falscher/keine Original-UV-Lichtglühbirne verwendet wird.

Bitte beachten Sie die Anweisungen zum Austausch im Servicehandbuch.

37.8 Kühlgebläse

Das Kühlgebläse ist für die Abkühlung der im Gerät installierten Elektronik verantwortlich. Ein Ausfall des Kühlgebläses belastet die Komponenten aufgrund eines Temperaturanstiegs im System. Dies kann dazu führen, dass die Elektronik driftet, was zu einer falschen Temperatur- und Gasregulierung führt.

Um dies zu vermeiden, empfiehlt Esco Medical Technologies, UAB, das Kühlgebläse alle 3 Jahren auszutauschen.

Beachten Sie beim Austausch des Kühlgebläses die folgenden Sicherheitsvorkehrungen:

- Verwenden Sie immer einen Originallüfter (wenden Sie sich an Esco Medical Technologies, UAB oder Ihren Vertriebshändler vor Ort, um weitere Informationen zu erhalten oder um eine Bestellung aufzugeben).
- Tauschen Sie den Lüfter innerhalb von 3 Jahren ab dem Datum der Installation aus.
- Wenn der Lüfter nicht ausgetauscht wird, kann dies dazu führen, dass die Elektronik driftet, was zu einer schwachen Temperatur- und Gasregulierung führt.
- Die Garantie erlischt, wenn ein falscher/kein Originallüfter verwendet wird.

Bitte beachten Sie die Anweisungen zum Austausch im Servicehandbuch.

37.9 Interne Gaspumpe (gilt nur für das Modell MIRI®)

Die interne Gaspumpe dient zum Mischen und Rezirkulieren von Gasen im Gerät durch den LCKW/HEPA-Filter, das UV-Licht und die Kammern. Mit der Zeit kann die Leistung dieser Pumpe beeinträchtigt werden, was zu einer längeren Wiederherstellungszeit führt.

Daher muss diese Pumpe alle 2 Jahren ausgetauscht werden, um die schnelle Wiederherstellungszeit nach dem Öffnen des Deckels aufrechtzuerhalten.

Beachten Sie beim Austausch der internen Gaspumpe die folgenden Sicherheitsvorkehrungen:

- Verwenden Sie immer eine Originalgaspumpe (wenden Sie sich an Esco Medical Technologies, UAB oder Ihren Vertriebshändler vor Ort, um weitere Informationen zu erhalten oder um eine Bestellung aufzugeben).
- Tauschen Sie die Gaspumpe innerhalb von 2 Jahren ab dem Datum der Installation aus.
- Wenn die Pumpe nicht ausgetauscht wird, kann dies zu langsamen Wiederherstellungszeiten oder Ausfällen führen.
- Die Garantie erlischt, wenn eine falsche/keine Originalpumpe verwendet wird.

Bitte beachten Sie die Anweisungen zum Austausch im Servicehandbuch.

37.10 Pumpenmodul (gilt nur für das Modell MIRI® Humidity)

Die Pumpe dient zum Mischen und Rezirkulieren der Gase im Gerät. Mit der Zeit kann die Leistung dieser Pumpe beeinträchtigt werden, was zu einer längeren Wiederherstellungszeit führt.

Daher muss diese Pumpe alle 2 Jahren ausgetauscht werden, um die schnelle Wiederherstellungszeit nach dem Öffnen des Deckels aufrechtzuerhalten.

Beachten Sie beim Austausch der internen Gaspumpe die folgenden Sicherheitsvorkehrungen:

- Verwenden Sie immer eine Originalgaspumpe (wenden Sie sich an Esco Medical Technologies, UAB oder Ihren Vertriebshändler vor Ort, um weitere Informationen zu erhalten oder um eine Bestellung aufzugeben).
- Tauschen Sie die Gaspumpe innerhalb von 2 Jahren ab dem Datum der Installation aus.
- Wenn die Pumpe nicht ausgetauscht wird, kann dies zu langsamen Wiederherstellungszeiten oder Ausfällen führen.
- Die Garantie erlischt, wenn eine falsche/keine Originalpumpe verwendet wird.

Bitte beachten Sie die Anweisungen zum Austausch im Servicehandbuch.

37.11 Proportionalventile

Die integrierten Proportionalventile steuern die Gaszufuhr in das System. Wenn die Proportionalventile verschlissen sind, kann die Gasregulierung beeinträchtigt werden. Dies kann zu einer längeren Wiederherstellungszeit, einer falschen Gaskonzentration oder einem Ausfall führen. Diese Proportionalventile müssen alle 3 Jahren ausgetauscht werden, um die Sicherheit und Stabilität des Systems zu gewährleisten.

Beachten Sie beim Austausch der Ventile die folgenden Sicherheitsvorkehrungen:

- Verwenden Sie immer Original-Proportionalventile (wenden Sie sich Esco Medical Technologies, UAB oder Ihren Vertriebshändler vor Ort, um weitere Informationen zu erhalten oder um eine Bestellung aufzugeben).
- Tauschen Sie die Ventile innerhalb von 3 Jahren ab dem Datum der Installation aus.
- Wenn die Ventile nicht ausgetauscht werden, kann dies zu langsamen Wiederherstellungszeiten oder Ausfällen führen.
- Die Garantie erlischt, wenn falsche/keine Originalventile verwendet werden.

Bitte beachten Sie die Anweisungen zum Austausch im Servicehandbuch.

37.12 Gasleitungen

Die internen Gasleitungen dienen zum Transport des Mischgases durch den LCKW/HEPA-Filter, das UV-Licht und die Kammern. Mit der Zeit können sich einige Partikel oder Rückstände ansammeln und die Gaszirkulation leicht beeinträchtigen.



Alle Gasleitungen/Schläuche müssen bei der jährlichen Wartung einer Sichtprüfung unterzogen werden.



Alle Servicetechniker müssen über zusätzliche interne Gasleitungen/-schläuche verfügen, um diese während eines Wartungsbesuchs austauschen zu können.

Beachten Sie beim Austausch der Gasleitungen die folgenden Sicherheitsvorkehrungen:

- Verwenden Sie immer Originalgasleitungen (wenden Sie sich Esco Medical Technologies, UAB oder Ihren Vertriebs Händler vor Ort, um weitere Informationen zu erhalten oder um eine Bestellung aufzugeben).
- Wenn die Gasleitungen nicht ausgetauscht werden, kann dies zu langsamen Wiederherstellungszeiten oder Ausfällen führen.
- Die Garantie erlischt, wenn falsche/keine Originalgasleitungen verwendet werden.

Bitte beachten Sie die Anweisungen zum Austausch im Servicehandbuch.

37.13 Durchflusssensoren

Die Durchflusssensoren werden zur Gasregulierung und zur Akkumulation des Gasverbrauchs verwendet.

Die Lebensdauer dieses Sensors beträgt mehr als 3 Jahre. Esco Medical Technologies, UAB empfiehlt jedoch, den Sensor aus Sicherheitsgründen alle 2 Jahre auszutauschen.

Beachten Sie beim Austausch des Sensors die folgenden Sicherheitsvorkehrungen:

- Verwenden Sie immer einen Original-Durchflusssensor (wenden Sie sich an Esco Medical Technologies, UAB oder Ihren Vertriebs Händler vor Ort, um weitere Informationen zu erhalten oder um eine Bestellung aufzugeben).
- Tauschen Sie die Durchflusssensoren innerhalb von 2 Jahren ab dem Datum der Installation aus.
- Wenn der Durchflusssensor nicht rechtzeitig ausgetauscht wird, kann dies zu einer geringen/fehlenden Regulierung der CO₂- und O₂-Gaskonzentration führen.
- Die Garantie erlischt, wenn falsche/keine Originalsensoren verwendet werden.

Bitte beachten Sie die Anweisungen zum Austausch im Servicehandbuch.

37.14 Druckregler

Die internen Druckregler schützen das System vor zu hohen externen Gasdrücken, die die empfindlichen Teile des Gaskreislaufs beschädigen würden. Wenn die Druckregler

abgenutzt sind, können sie zu driften beginnen und bieten nicht den benötigten Schutz. Dies kann zu Störungen oder Undichtigkeiten im internen Gaskreislauf führen. Die Regler müssen alle 4 Jahre ausgetauscht werden, damit das System sicher und stabil bleibt.

Beachten Sie beim Austausch der Regler die folgenden Sicherheitsvorkehrungen:

- Verwenden Sie immer Originaldruckregler (wenden Sie sich Esco Medical Technologies, UAB oder Ihren Vertriebshändler vor Ort, um weitere Informationen zu erhalten oder um eine Bestellung aufzugeben).
- Tauschen Sie die Regler innerhalb von 4 Jahren ab dem Datum der Installation aus.
- Wenn die Regler nicht ausgetauscht werden, kann dies zu Ausfällen führen.
- Die Garantie erlischt, wenn falsche/keine Originalregler verwendet werden.

Bitte beachten Sie die Anweisungen zum Austausch im Servicehandbuch.

37.15 Firmware-Update

Wird von Esco Medical Technologies, UAB, eine neuere Version der Firmware herausgegeben, sollte diese bei den MIRI®- und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren im Rahmen der jährlichen planmäßigen Wartung installiert werden.

Anweisungen zum Aktualisieren der Firmware finden Sie im Servicehandbuch.

38 Installationsanleitung

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wann und wie der MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator in der IVF-Klinik zu installieren ist.

38.1 Verantwortlichkeiten

Alle Techniker oder Embryologen, die den Mehrraum-IVF-Inkubator MIRI® oder MIRI® Humidity installieren, müssen Probleme identifizieren und alle erforderlichen Kalibrierungen, Einstellungen und Wartungsarbeiten durchführen.

Das Installationspersonal, das der MEA (Maus-Embryo-Test) durchführt, muss mit dem MEA und allen Funktionen des Geräts, den Kalibrierungs- und Testverfahren sowie den Geräten, die für die Prüfung des Geräts verwendet werden, gründlich vertraut sein. Der MEA-Test ist ein zusätzlicher Installationstest und nicht obligatorisch.

Alle Personen, die die Installation, Reparatur und/oder Wartung des Geräts durchführen, müssen von Esco Medical Technologies, UAB oder in einem qualifizierten Schulungszentrum geschult werden. Erfahrene Servicetechniker oder Embryologen führen Schulungen durch, um sicherzustellen, dass das Installationspersonal die Funktionen, die Leistung, die Tests und die Wartung des Geräts klar versteht.

Das für die Installation verantwortliche Personal muss über Änderungen oder Ergänzungen in diesem Dokument und im Formular „Installationsbericht“ informiert werden.

38.2 Vor der Installation

2 - 3 Wochen vor dem geplanten Installationstermin wird der Benutzer/Eigentümer der Klinik per E-Mail kontaktiert, um den genauen Zeitpunkt für die Durchführung der Installation zu planen.

Der freigegebene MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator muss je nach Klinikstandort 1 – 3 Wochen vor der Installation versendet werden. Erkundigen Sie sich bei den Versendern nach den örtlichen Zollbestimmungen und den daraus resultierenden Verzögerungen.

Die Klinik muss vor der Installation über die Standortanforderungen informiert werden und die Checkliste für Kundenanforderungen unterschrieben haben:

1. Das Labor muss über einen robusten und stabilen Labortisch für den Standbetrieb verfügen.
2. Das Gewicht des MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubators beträgt ca. 40 kg.
3. Der erforderliche Stellplatz beträgt 1,0 m x 0,6 m.
4. Die Temperaturregelung sollte in der Lage sein, eine stabile Temperatur aufrechtzuerhalten, die 30 °C niemals überschreitet.
5. Feuchtigkeitskontrolle zur Vermeidung von Kondensation.
6. Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) mit 115 oder 230 V, mindestens 120 W.
7. Ordnungsgemäße Erdung.
8. CO₂-Gasaustritt mit 0,6 - 1,0 atm über der Umgebungstemperatur.
9. N₂-Gasauslass mit 0,6 - 1,0 atm über der Umgebungstemperatur, wenn die Klinik einen reduzierten Sauerstoffgehalt verwendet.
10. Schläuche für 4-mm-Schlauchende und HEPA-Filter.
11. Zugriff auf einen PC mit USB für die Datenerfassung.

38.3 Vorbereitung der Installation

- Bringen Sie das Formular „Installationsbericht“. Stellen Sie sicher, dass es sich um die neueste und aktuelle Version handelt.
- Füllen Sie die folgenden leeren Felder des Formulars aus: die Seriennummer (S/N) des MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubators und den Kunden.

- Das Werkzeug-Kit zur Instandhaltung wird vor jeder Installationsanfahrt auf Inhalt überprüft, um sicherzustellen, dass es die erforderlichen Werkzeuge enthält.
- Bringen Sie immer die neuesten Versionen der Firmware und Datenerfassungssoftware mit. Bringen Sie diese Dateien auf einem beschrifteten Memory Stick zum Instandhaltungsort.

38.4 Folgendes zum Installationsort mitbringen

- Formular „Installationsbericht“.
- Wartungshandbuch für die Mehrraum-IVF-Inkubatoren MIRI® und MIRI® Humidity.
- Aktualisiertes Werkzeug-Kit zur Instandhaltung.
- Memory Stick mit der neuesten Firmware und Software.
- Hochpräzises Thermometer mit einer Anzeigestufung von mindestens 0,1 °C.
- Kalibrierter Gasanalysator mit einer Genauigkeit von mindestens 0,1 % für CO₂ und O₂ und der Möglichkeit, Gasproben an den MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator zurückzusenden.
- Verlängerungskabel für die USB-Verbindung.

38.5 Installationsverfahren vor Ort

Die korrekte Installationsprozedur entnehmen Sie bitte dem Abschnitt „9 Erste Schritte“ des Benutzerhandbuchs.

38.6 Benutzerschulung

1. Hauptnetzschalter ein/aus.
2. Erläutern Sie die wesentlichen Funktionen der MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren und die Inkubation mit einer Mehrraum-Einrichtung zur Lagerung der Proben.
3. Erläutern Sie die Temperaturregelung in MIRI® und MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubatoren (direkte Wärmeübertragung mit beheizten Deckeln).
4. Gasregulierung ein/aus.
5. Sollwert für Temperatur, CO₂ und O₂.
6. Erklären Sie, wie N₂ zum Supprimieren der O₂-Konzentration verwendet wird.
7. Alarm ausschalten (Temperatur, CO₂, O₂) und Zeiten zurücksetzen.
8. Einsetzen in und Entfernen von Wärmeoptimierungsplatten aus dem MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator.
9. So wechseln Sie zwischen den Modi „Oil culture“ (Ölkultur) und „Open culture“ (Offene Kultur); wann soll welcher Betriebsmodus verwendet werden.
10. Notfallverfahren (siehe Abschnitt „29 Notfallverfahren“ im Benutzerhandbuch).
11. Erklärung, wie das Gerät und die Wärmeoptimierungsplatten gereinigt werden.
12. Externe Messung und Kalibrierung der Temperatur.


13. Externe Messung und Kalibrierung der Gaskonzentration.
14. Wie eine Probe hinzugefügt und entfernt wird.
15. Zeigen Sie, wie man den LCKW/HEPA-Filter austauscht (siehe Abschnitt „12.1 Installationsverfahren eines neuen LCKW/HEPA-Filters“ im Benutzerhandbuch).
Nicht anwendbar im MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator.
16. Funktionsweise des Datenloggers, Herstellung einer Verbindung und Wiederherstellung der Verbindung.

 **Der Benutzer/Besitzer wird darauf hingewiesen, dass der erste LCKW/HEPA-Filterwechsel 3 Monate nach der Installation und danach in Abständen von 3 Monaten erfolgen muss. Der erste Service-Check findet im Normalfall nach 1 Jahr statt.**

38.7 Nach der Installation

Nach Abschluss der Installationsanfahrt muss eine Kopie des Originalformulars „Installationsbericht“ an Esco Medical Technologies, UAB, geschickt werden. Es wird zusammen mit den Geräteunterlagen aufbewahrt. Gemäß dem ISO-Verfahren und der Medizinprodukterichtlinie wird eine Papierkopie des ausgefüllten und unterschriebenen Installationstestformulars im Geräteverlaufsdatensatz des einzelnen Geräts gespeichert. Das Installationsdatum ist in der Geräteübersichtsdatei angegeben. Das Installationsdatum ist ebenfalls im Instandhaltungsplan angegeben.

Angenommen, der Benutzer oder Eigentümer des MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubators erkundigt sich nach einem schriftlichen „Installationsbericht“. Das ausgefüllte und unterschriebene Formular „Installationsbericht“ muss an die Klinik gesendet werden. Abweichungen/Beschwerden/Vorschläge aufgrund des Installationsbesuchs werden im CAPA-System gemeldet. Wenn ein kritischer Fehler aufgetreten ist, werden Informationen dazu direkt an QK oder QS gemeldet.

 **Wenn der MIRI®- oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator eines der Akzeptanzkriterien aus dem „Installationsbericht“ nicht erfüllt oder in irgendeiner Weise einen schwerwiegenden Fehler aufweist und die Inkubationsparameter beeinträchtigt sind, muss der MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator außer Betrieb genommen werden, bis er repariert/ausgetauscht wird oder ein neuer Test den MIRI® oder MIRI® Humidity Mehrraum-IVF-Inkubator genehmigt. Der Benutzer und der Eigentümer müssen darüber informiert werden, und es müssen Vorkehrungen zur Lösung der Probleme getroffen werden.**

39 Andere Länder

39.1 Schweiz

Das Symbol des Bevollmächtigten in der Schweiz (CH-REP) ist auf jedem Medizinprodukt angebracht.



Abbildung 39.1 Autorisierter Vertreter in der Schweiz

Die Kontakt-E-Mail des autorisierten Vertreters in der Schweiz lautet „vigilance@medenvoyglobal.com“.

40 Meldung von schweren Vorfällen

Alle schwerwiegenden Vorfälle, die im Zusammenhang mit dem Gerät aufgetreten sind, sollten Esco Medical Technologies, UAB über die auf der Seite mit den Kontaktinformationen angegebenen Kontakte und die autorisierte Vertretung, in dem der Benutzer und/oder Patient niedergelassen ist, gemeldet werden.

Zur Kontaktaufnahme mit einem autorisierten Vertreter lesen Sie bitte den Abschnitt „Andere Länder“ im Benutzerhandbuch für Ihr Land.