

HAMILTON-MR1

Technische Spezifikation für SW-Version 3.0.x

Beatmungsmodi

Standard: ✓ Option: O Nicht zutreffend: --

Modustyp	Modusname	Modus	Erw./Päd.	Neonaten
Volumenorientierte Modi, mit adaptiver Druckkontrolle	APVcmv/(S)CMV+	Die Atemhübe sind volumenorientiert und mandatorisch.	✓	✓
	APVsimv/SIMV+	Volumenorientierte mandatorische Atemhübe können sich mit druckunterstützten spontanen Atemzügen abwechseln.	✓	✓
	VS	Die Atemhübe sind flowgesteuert und zur Unterstützung der vom Patienten initiierten Atemhübe wird ein eingestelltes Tidalvolumen verabreicht.	✓	✓
Druckkontrollierte Modi	PCV+	Alle Atemhübe sind druckkontrolliert und mandatorisch, unabhängig davon, ob sie vom Patienten oder vom Beatmungsgerät ausgelöst werden.	✓	✓
	PSIMV+	Mandatorische Atemhübe sind druckkontrolliert. Mandatorische Atemhübe können sich mit druckunterstützten spontanen Atemzügen abwechseln.	✓	✓
	DuoPAP	Mandatorische Atemhübe sind druckkontrolliert. Spontane Atemzüge können auf beiden Druckniveaus ausgelöst werden.	O	O
	APRV	Spontane Atemzüge können kontinuierlich ausgelöst werden. Die Druckentlastung zwischen den Niveaus trägt zur Beatmung bei.	O	O
	SPONT	Jeder Atemzug ist spontan mit druckunterstützten spontanen Atemzügen oder ohne.	✓	✓
Intelligent Ventilation	ASV	Der Bediener stellt %MinVol, PEEP und Sauerst. ein. Frequenz, Tidalvolumen, Druck und I:E-Verhältnis beruhen auf den physiologischen Patientendaten.	✓	--
Nichtinvasive Modi	NIV	Jeder Atemzug ist spontan.	O	O
	NIV-ST	Jeder Atemzug ist spontan, solange der Patient über der eingestellten Frequenz atmet. Für mandatorische Atemhübe kann eine Backup-Frequenz festgelegt werden.	O	O
	nCPAP	Nasaler kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck mit bedarfsgesteuertem Flow.	--	O
	nCPAP-PC	Die Atemhübe sind druckkontrolliert und mandatorisch.	--	O
	HiFlowO2	High-Flow Sauerstofftherapie. Keine unterstützten Atemzüge.	O	O

Standardkonfiguration und Optionen (in alphabetischer Reihenfolge)

Standard: ✓ Option: O Nicht zutreffend: --

Funktionen	Erw./Päd.	Neonaten
Absaug-Tool	✓	--
Bildschirm Sperre	✓	✓
CPR-Beatmung	✓	✓
Event Log (bis zu 10.000 Ereignisse mit Datum und Zeitstempel)	✓	✓
Flowtrigger	✓	✓
Grafik „Beatm.Status“ (grafische Darstellung der Abhängigkeit des Patienten vom Beatmungsgerät)	✓	✓
Grafik „Dynam.Lunge“	✓	--
IntelliTrig (Leckagekompensation)	✓	✓
Manueller Atemhub/verlängerte Inspirationsphase	✓	✓
O2-Anreicherung	✓	✓
On-Screen Hilfe	✓	✓
Patientengruppe	✓	O
Screenshot	✓	✓
Sprachen (Englisch, US-Englisch, Chinesisch, Dänisch, Deutsch, Finnisch, Französisch, Griechisch, Indonesisch, Italienisch, Japanisch, Koreanisch, Kroatisch, Niederländisch, Norwegisch, Polnisch, Portugiesisch, Rumänisch, Russisch, Schwedisch, Serbisch, Slowakisch, Spanisch, Tschechisch, Türkisch, Ukrainisch, Ungarisch)	✓	✓
Sprechventilkompatibilität	O	--
Standby mit Timer	✓	✓
TeslaSpy: integrierter Magnetfeld-Navigator	✓	✓
Trends/Loops	O	O
USB-Anschluss	✓	✓
Verneblung, pneumatisch	✓	--

Technische Leistung

Beschreibung	Spezifikation
Automatischer expiratorischer Basisflow	<i>Erw./Päd.</i> : fest eingestellt auf 3 l/min <i>Neonaten</i> : fest eingestellt auf 4 l/min
Inspirationsdruck	0 bis 60 mbar
Maximaler Grenzdruck	60 mbar
Maximaler Betriebsdruck	<i>Erw./Päd.</i> : 60 mbar (gesamter Inspirationsdruck); wird durch Druckbegrenzung sichergestellt <i>Neonaten</i> : 45 mbar (frequenzabhängige Begrenzung)
Maximaler inspiratorischer Flow	260 l/min (120 l/min bei 100 % O ₂)
Mittel der inspiratorischen Triggerung	Parameter „Flowtrigger“
Minimale Expirationszeit	20 % der Zyklusdauer; 0,2 bis 0,8 Sekunden
Minutenvolumenkapazität	Bis zu 60 l/min
Genauigkeit des Sauerstoffmischers	± (Volumenfraktion von 2,5 % + 2,5 % des Ist-Werts)
Tidalvolumen	<i>Erw./Päd.</i> : 20 bis 2000 ml <i>Neonaten</i> : 2 bis 300 ml
Überprüfungen vor Inbetriebnahme	Dichtheitstest, Kalibration des Flow-Sensors/Schlauchsystems/O ₂ -Sensors
Bildschirm	Anzeige von Einstellungen, Alarmen und Monitoring-Daten <i>Typ</i> : TFT-Farbbildschirm <i>Größe</i> : 640 x 480 Pixel, Diagonale 8,4 Zoll (214 mm)
Helligkeitseinstellung für den Bildschirm	Die Helligkeit kann zwischen 10 % und 100 % eingestellt werden. Standardeinstellung für Tag = 80 %; Nacht = 40 %.
Alarmlautstärke (Lautstärke) ¹	Der Bereich liegt zwischen 1 bis 10. Die Standardeinstellung ist 5.
Schalleistung ²	50 dB(A) ± 3 dB(A)
Schalldruck ²	42 dB(A) ± 3 dB(A)

¹ Lautstärke in 1 Meter Abstand vom Beatmungsgerät. Einstellung von 1 = 62 dB(A), 5 = 76 dB(A) und 10 = 85 dB(A), mit einer Genauigkeit von ± 3 dB(A).

² Gemäß ISO 80601-2-12.

Normen und Zulassungen

Klassifizierung	Klasse IIb, Dauerbetrieb gemäß EU-Richtlinie 93/42/EWG
Gültige Versionen	IEC 60601-1:2005/A1:2012, ANSI/AAMI ES60601-1:2005/(R)2012, CAN/CSA-C22.2 Nr. 60601-1:14, IEC 60601-1-2:2014, ISO 80601-2-12:2011 + Korrr.:2011, ISO 80601-2-55:2018, EN ISO 5356-1:2015, ASTM F2503-13:2013, CISPR 11:2009 + A1:2010
Erklärung	Der HAMILTON-MR1 wurde in Übereinstimmung mit den geltenden internationalen Normen und FDA-Bestimmungen entwickelt. Das Beatmungsgerät wird gemäß einem zertifizierten Qualitätssicherungssystem nach EN ISO 13485, EN ISO 9001, EU-Richtlinie 93/42/EWG, Anhang II, Artikel 1 hergestellt. Das Beatmungsgerät entspricht den wesentlichen Anforderungen der EU-Richtlinie 93/42/EWG, Anhang I.
Elektromagnetische Verträglichkeit	Gemäß IEC 60601-1-2:2014
Sicherheitsklasse	Klasse I, Anwendungsteil vom Typ B (Beatmungsschlauchsystem, VBS)

Pneumatische Leistung

Hochdrucksauerstoff-Anschluss	Druck:	2,8 bis 6 bar/41 bis 87 psi
	Flow:	Maximal 200 l/min
	Anschluss:	DISS (CGA 1240) oder NIST
Luftzufuhr	Integrierte Turbine	
Gasmischsystem	Abgegebener Flow:	<ul style="list-style-type: none"> > 260 l/min \pm 10 % gegen Umgebungsdruck (auf Meereshöhe) > 200 l/min mit 100 % Sauerstoff
	Abgegebener Druck:	<i>Erw./Päd.:</i> 0 bis 60 mbar <i>Neonaten:</i> 0 bis 45 mbar
	Flowgenauigkeit:	\pm 10 % oder \pm 300 ml/min (je nachdem, welcher Wert höher ist)
	Inspiratorischer Auslass (Anschluss zum Patienten)	Anschluss:
Expiratorischer Auslass (Anschluss vom Patienten)	Anschluss (am Expirationsventil):	ISO ID15/AD22 konisch

Elektrische Spezifikationen

Eingangsstrom	100 bis 240 V AC \pm 10 %, 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	Normal 50 VA, max. 120 VA
Batterie	Hamilton Medical stellt zwei Batterien mit hoher Kapazität ³ bereit.
Elektrische Spezifikationen:	10,8 V DC, 6,7 Ah, 72 Wh, normal 50 W, max. 150 W
Typ:	Lithium-Ionen, nur Originalersatzteile von Hamilton Medical
Aufladezeit:	Wenn das Beatmungsgerät an die Hauptstromversorgung angeschlossen ist, dauert es ca. 3,25 h, um eine Batterie vollständig aufzuladen, bzw. ca. 6,25 h, um zwei Batterien vollständig aufzuladen.
Lagerung:	-20 °C bis 60 °C, \leq 85 % relative Luftfeuchtigkeit. Der Lagerraum muss frei von Vibrationen, Staub, direkter Sonneneinstrahlung, Feuchtigkeit und aggressiven Gasen sein. Die Umgebungstemperatur sollte < 21 °C liegen. Temperaturen von über 45 °C können zu einer Beeinträchtigung der Batterieleistung und -lebensdauer führen.
Normale Betriebsdauer:	Die Betriebsdauer wird mit zwei voll aufgeladenen Batterien ermittelt, wobei die Turbine zum Einsatz kommt und die folgenden Einstellungen verwendet werden: Modus = PCV+, Frequenz = 10 bpm, Δ Pkontrol = 10 mbar, I:E = 1:4, PEEP = 5 mbar, Flowtrigger = 5 l/min, FiO ₂ = 40 %. Unter diesen Bedingungen ergeben sich die folgenden ungefähren Angaben für die Betriebsdauer: <ul style="list-style-type: none">• Bildschirmhelligkeit = 80 %: 8 h• Bildschirmhelligkeit = 20 %: 9,25 h Diese Betriebsdauer gilt für neue, vollständig aufgeladene Lithium-Ionen-Batterien, die keinen extremen Temperaturen ausgesetzt wurden. Die tatsächliche Betriebsdauer hängt vom Alter und der Art der Verwendung und Wiederaufladung der Batterie ab.

³ PN 369108, ab Revision 4

MR-Freigabe

Bedingt MR-sicher	Statisches Magnetfeld mit 1,5 und 3,0 T
Maximale Nähe zum MRT-Scanner	50 mT
Flussdichtemessgerät	TeslaSpy

Grafiken mit Patientendaten

Grafiktyp/Registername	Optionen
Kurven	Druck, Volumen, Flow
Intelligente Grafiken	Dynam.Lunge ⁴ , Beatm.Status, ASV-Grafik ⁵
Trends	Trenddaten über 1, 6, 12, 24 oder 72 Stunden für einen ausgewählten Parameter oder eine Parameterkombination
Loops	Druck/Volumen, Druck/Flow, Volumen/Flow

⁴ Nur für erwachsene/pädiatrische Patienten

⁵ Nur im Modus ASV



Alarmer

Priorität	Alarm
Hohe Priorität	Apnoe, Apnoezeit, ExspMinVol zu hoch/tief, Sauerstoff zu hoch/tief, Minutenvolumen zu hoch/tief, Druck zu hoch/tief, Druck zu hoch / Seufzer, Druck nicht entlastet Flow-Sensor kalibrieren (während der Beatmung), Prüfe Flow-Sensor-Schlauch, Prüfe Flow-Sensor, Patientenanschluss prüfen, Externer Flow-Sensor fehlerhaft, O2-Sensor ersetzen, Keine Sauerstoffzufuhr, Summer defekt, Lautsprecher defekt Diskonnektion Pat-Seite/Beatm.gerät-Seite, Expirationsstenose, Obstruktion Optionen nicht gefunden, Selbsttest fehlerhaft, Turbinenfehler, Gerätetemperatur zu hoch, Geräteausgang Temperatur zu hoch Batteriestand niedrig, Batterie: Spannungsverlust, Batterie vollständig entladen, Batterie: Temperatur zu hoch, Batterie-Kommunikationsfehler, Batterie defekt TeslaSpy-Wartung erforderlich, TeslaSpy defekt, Wartung erforderlich
Mittlere Priorität	Flow zu hoch, fTotal zu hoch/tief, Frequenz zu hoch/tief, Vt zu hoch/tief, Atemhubabbruch, ob. Vt-Grenzwert, PEEP zu hoch, PEEP-Verlust, Druckbegrenzung Falsches Expirationsventil, Schlauchsystem kalibrieren, Flow-Sensor kalibrieren, Flow-Sensor wenden, Prüfe Flow-Sensor auf Wasser (Neonaten) Auf Obstruktion prüfen, Lüfterausfall, Taste nicht funktionsfähig, Eingeschr. Leistung durch zu große Höhe, Echtzeituhr Ausfall, Batteriestand niedrig TeslaSpy-Kommunikation prüfen, Abstand zu MRT-Scanner vergrößern
Niedrige Priorität	Plimit prüfen, ASV: Zielwerte unerreichbar, Vt zu tief - Leckage, Druckbegrenzung wurde verändert, CPR aktiviert, SpeakValve EIN/AUS, Absaugmanöver, Apnoe-Ventilation/Apnoe-Ventilation beendet Flow-Sensor kalibrieren, Vorbeugende Wartung erforderlich, HEPA-Filter ersetzen, Turbinenwartung erforderl., Netzversorgung ausgefallen, IRV (Beatmung mit umgekehrtem Atemzeitverhältnis), Entlastungsventil defekt, Touchscreen reagiert nicht, Einstellungen prüfen Batterie: Kalibration nötig, Batterie: Austausch erford., Falsche Batterie, Batteriestand niedrig O2-Sensor kalibrieren, O2-Sensor defekt, Kein O2-Sensor, O2-Sensor nicht kompatibel

Parametereinstellungen und Bereiche

Parameter (Einheiten)	Bereich Erw./Päd. ⁶	Bereich Neonaten ⁶
%MinVol (%) ⁷	25 bis 350	--
Apnoe-Backup	Ein, Aus	Ein, Aus
Druckrampe (ms) ⁸	0 bis 2000 ASV, NIV, NIV-ST, SPONT, VS: max. = 200	0 bis 600 NIV, NIV-ST, SPONT, nCPAP-PC, VS: max. = 200
ETS (%)	5 bis 80	5 bis 80
Flow (l/min) ⁹	2 bis 100 ¹⁰	2 bis 30
Frequenz (bpm) ¹¹	1 bis 80 APVcmv, PCV+: 4 bis 80 PSIMV+, NIV-ST: 5 bis 80	1 bis 80 PSIMV+: 5 bis 80 APVcmv, PCV+, PSIMV+PSync, nCPAP-PC, NIV-ST, APVsimv + Apnoe-Backup-Modus: 10 bis 80
Geschlecht	Männlich, Weiblich	--
Gewicht (kg)	--	0,2 bis 30,0
Größe		
(cm)	30 bis 250	--
(Zoll)	12 bis 98	
I:E ¹²	1:9 bis 4:1	1:9 bis 4:1
IBW (kg) (berechnet)	3 bis 139	--
P hoch (im Modus APRV) (mbar)	0 bis 60	0 bis 45
P hoch (im Modus DuoPAP) (mbar)	0 bis 60	3 bis 45
P tief (im Modus APRV) (mbar)	0 bis 35	0 bis 25
PEEP/CPAP (mbar)	0 bis 35	3 bis 25
Plimit (mbar)	5 bis 60	5 bis 60
Sauerst. (%)	21 bis 100	21 bis 100
Seufzer	Ein, Aus	--
SpeakValve	Ein, Aus	--
T tief (im Modus APRV) (s)	0,2 bis 40,0	0,2 bis 40,0
T hoch (in den Modi APRV und DuoPAP) (s) ¹¹	0,1 bis 40,0	0,1 bis 40,0
TI (s) ^{12,11}	0,1 bis 12,0	0,1 bis 12,0

⁶ Parametereinstellungen und Bereiche können je nach ausgewähltem Modus variieren.

⁷ Nur im Modus ASV.

⁸ Die Druckrampe ist auf ein Drittel (1/3) von TI begrenzt. Durch die Anpassung von TI kann die Einstellung für „Druckrampe“ überschrieben werden.

⁹ Nur für die High-Flow Sauerstofftherapie.

¹⁰ In einigen Märkten kann die maximal mögliche Einstellung für den Flow begrenzt sein.

¹¹ Die Starteinstellung wird aus der Einstellung für das IBW (Erwachsene/Pädiatrie) bzw. für das Körpergewicht (Neonaten) abgeleitet. Gilt nicht für den Modus ASV.

¹² In den Modi PCV+, (S)CMV und APVcmv kann der mandatorische Atemrhythmus über die Verwendung einer Kombination der Inspirationszeit (TI) und der Frequenz oder durch das I:E-Verhältnis gesteuert werden. Die Methode wird in der Konfiguration festgelegt. Alle anderen Modi werden über die Kombination von Inspirationszeit (TI) und Frequenz geregelt.

Parameter (Einheiten)	Bereich Erw./Päd. ⁶	Bereich Neonaten ⁶
TI max (s)	0,5 bis 3,0	0,25 bis 3,0
Trigger, Flow (l/min) ¹³	0,5 bis 20,0 <i>APVcmv, PCV+:</i> 0,5 bis 20,0/Aus	0,1 bis 5,0 <i>APVcmv, PCV+:</i> 0,1 bis 5,0/Aus
Vt (ml)	20 bis 2000	2 bis 300
Vt/IBW	5 bis 12	5 bis 12
Vt/Gewicht (ml/kg) ¹⁴		
ΔP_{insp} (mbar) ¹⁵	3 bis 60	3 bis 45
$\Delta P_{kontrol}$ (mbar) ¹⁵	5 bis 60	3 bis 45 <i>nCPAP-PC:</i> 0 bis 45
$\Delta P_{support}$ (mbar) ¹⁵	0 bis 60	0 bis 45

¹³ Beim Flowtrigger werden Leckagen kompensiert.

¹⁴ Das IBW wird basierend auf Größe und Geschlecht für erwachsene und pädiatrische Patienten berechnet. Das tatsächliche Körpergewicht wird für Neonaten verwendet.

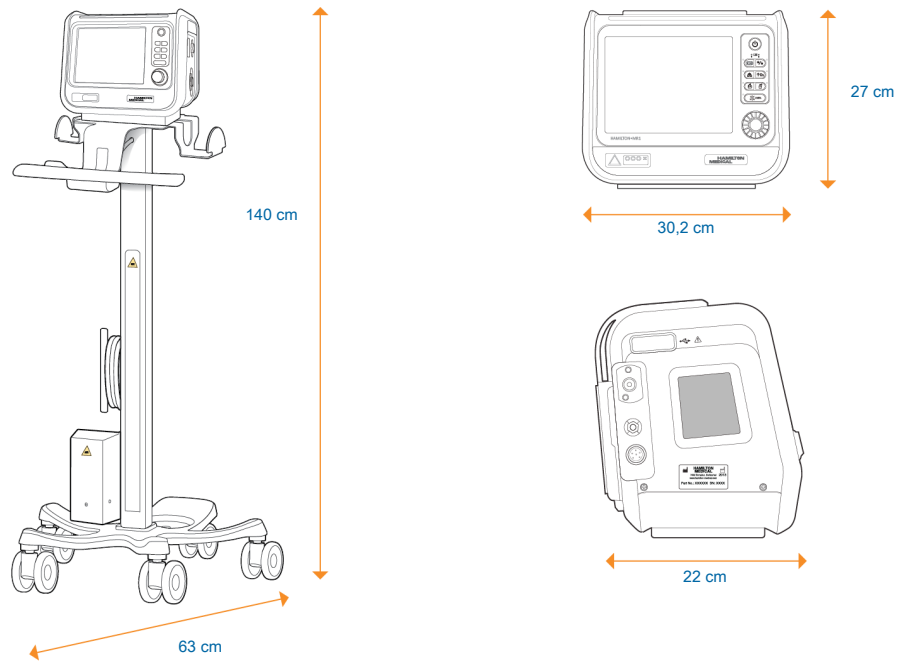
¹⁵ $\Delta P_{kontrol}$: Kontrolldruck, zusätzlich zu PEEP/CPAP. ΔP_{insp} : Inspirationsdruck, zusätzlich zu PEEP/CPAP. $\Delta P_{support}$: Druckunterstützung, zusätzlich zu PEEP/CPAP.

Monitoring-Parameter

Parameter (Einheiten)	Beschreibung	
Druck	AutoPEEP (mbar)	Unerwünschter positiver endexpiratorischer Druck
	PEEP/CPAP (mbar)	PEEP (positiver endexpiratorischer Druck) und CPAP (kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck)
	Distensionsdruck, ΔP (mbar)	Distensionsdruck, berechneter Wert, der den Unterschied zwischen Pplateau und PEEP wiedergibt
	ΔP_{Insp} (mbar)	Inspirationsdruck
	P_{Mittel} (mbar)	Mittlerer Atemwegsdruck
	P_{Peak} (mbar)	Spitzendruck im Atemweg des Patienten
	P_{Plateau} (mbar)	Plateau- oder endinspiratorischer Druck
	P_{prox} (mbar)	Atemwegsdruck am proximalen Patientenanschluss
Flow	Flow (l/min)	HiFlowO2: der eingestellte Gasflow zum Patienten nCPAP: der sekundlich aktualisierte durchschnittliche Flow nCPAP-PC: der bei jedem Atemhub aktualisierte durchschnittliche Flow während der Expiration
	InspFlow (Peak) (l/min)	Inspiratorischer Peakflow, spontan oder mandatorisch
	ExpFlow (Peak) (l/min)	Expiratorischer Peakflow
	Volumen	ExpMinVol oder MinVol NIV (l/min)
MVSpont oder MVSpont NIV (l/min)		Spontanes expiratorisches Minutenvolumen
VTE oder VTE NIV (ml)		Expiratorisches Tidalvolumen
VTESpont (ml)		Spontanes expiratorisches Tidalvolumen
VTI (ml)		Inspiratorisches Tidalvolumen
VLeckage (%)		Prozentsatz der Leckage oder gesamte Minutenvolumenleckage
MVLeckage (l/min)		Prozentsatz der Leckage oder gesamte Minutenvolumenleckage
Vt/IBW oder Vt/Gewicht (ml/kg)		Tidalvolumen wird anhand des idealen Körpergewichts (erwachsene/pädiatrische Patienten) oder des tatsächlichen Körpergewichts (neonatale Patienten) berechnet
Sauerstoff	Sauerst. (%)	Sauerstoffkonzentration des abgegebenen Gasgemisches
	O2-Verbrauch (l/min)	Aktuelle Sauerstoffverbrauchsrate
Zeit	CPR-Timer	MMP während der CPR-Beatmung, der die Dauer der CPR-Beatmung anzeigt
	I:E	Verhältnis von Inspirationszeit zu Expirationszeit des Patienten für jeden Atemzyklus
	fKontrol (bpm)	Mandatorische Atemfrequenz
	fSpont (bpm)	Spontane Atemfrequenz
	fTotal (bpm)	Gesamtatemfrequenz
	TI (s)	Inspirationszeit
	TE (s)	Expirationszeit

Parameter (Einheiten)	Beschreibung
Lungenmechanik Cstat (ml/mbar)	Statische Compliance
P0.1 (mbar)	Atemwegs-Okklusionsdruck
PTP (mbar*s)	Druck-Zeit-Produkt
RCexp (s)	Expiratorische Zeitkonstante
Rinsp (mbar/(l/s))	Inspiratorische Flow-Resistance
RSB (1/(l*min))	Index für schnelle Flachatmung („Rapid Shallow Breathing Index“)

Maße und Gewichte



Gewicht	6,8 kg 21 kg mit Fahrgestell Auf dem Fahrgestell kann eine maximale sichere Arbeitslast ¹⁶ von 44 kg untergebracht werden.
Maße	Siehe Grafik oben
Zubehör für Fahrgestell	Sicherheitsgurt für das Fahrgestell für den MR1

¹⁶ Die maximale sichere Arbeitslast gilt für feststehende Fahrgestelle, auf denen die Last angemessen verteilt ist.

Hersteller:

Hamilton Medical AG

Via Crusch 8, 7402 Bonaduz, Switzerland

+41 58 610 10 20

info@hamilton-medical.com

www.hamilton-medical.com

10101912/01

Änderungen der technischen Daten vorbehalten. Einige Funktionen sind als Optionen verfügbar. Nicht alle Funktionen oder Produkte sind für alle Märkte verfügbar. Informationen zu allen von der Hamilton Medical AG verwendeten eigenen Warenzeichen und Warenzeichen von Dritten finden Sie unter: www.hamilton-medical.com/trademarks. © 2021 Hamilton Medical AG. Alle Rechte vorbehalten.

HAMILTON-MR1