



# MiniBox+™ User Guide

## Notiz

**Dieses Handbuch beschreibt das Produkt MiniBox+™ mit seiner Variante DLCO-Modul. Die Sicherheitshinweise und sämtliche Bedienungsanleitungen gelten sowohl für MiniBox- als auch für MiniBox+-Geräte. Sicherheitsinformationen und Bedienungsanleitungen, die nur für das DLCO-Modul gelten, sind mit dem Vermerk [DLCO] neben der Absatzüberschrift versehen. Benutzer von MiniBox-Geräten müssen alle Aspekte dieses Handbuchs befolgen, mit Ausnahme der DLCO-Modulkomponenten.**

The PulmOne Advanced Medical Devices Ltd., MiniBox+™ Benutzerhandbuch ist Part No. Part No. PUO-DOC20117 rev. 1

MiniBox+™ ist eine eingetragene Marke von PulmOne Advanced Medical Devices Ltd.

Copyright © 2023 PulmOne Ltd. Alle Rechte vorbehalten.



## Wichtig

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von PulmOne Ltd. reproduziert, in einem Abrufsystem gespeichert oder in irgendeiner Form, sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotoreproduktion, Aufzeichnung oder auf andere Weise, übertragen werden. Dieses Handbuch unterliegt einer regelmäßigen Überprüfung, Aktualisierung und Überarbeitung. Kunden werden gebeten, sich zu vergewissern, dass die Informationen im Handbuch für die im Gerät vorhandene Software und Hardware gelten. Die in diesem Dokument beschriebene Software wird im Rahmen einer Lizenzvereinbarung bereitgestellt. Die Nutzung oder Vervielfältigung der Software darf nur im Rahmen der Vereinbarung erfolgen. Es verstößt gegen das Gesetz, die Software auf ein beliebiges Medium zu kopieren, es sei denn, dies ist in der Lizenz- oder Geheimhaltungsvereinbarung ausdrücklich gestattet.

Die Software wird „wie sie ist“ bereitgestellt, ohne Gewährleistung jeglicher Art, weder ausdrücklich noch stillschweigend, einschließlich, aber nicht beschränkt auf die stillschweigenden Gewährleistungen der Marktgängigkeit oder Eignung für einen bestimmten Zweck.

Dieses Produkt funktioniert wie in dieser Anleitung beschrieben, wenn es gemäß den bereitgestellten Anweisungen zusammengebaut, betrieben, gewartet und repariert wird. Reparieren Sie dieses Produkt oder seine Teile nur gemäß den schriftlichen Anweisungen von PulmOne.

Der Benutzer dieses Produkts trägt die alleinige Verantwortung für Fehlfunktionen, die auf unsachgemäßen Gebrauch, fehlerhafte Wartung, unsachgemäße Reparatur, unbefugte Wartung, Beschädigung oder Änderung durch andere Personen als PulmOne zurückzuführen sind.



Die Kennzeichnung mit dem Symbol CE 0482 weist darauf hin, dass dieses Gerät den Richtlinien für Medizinprodukte 93/42/EEC, 2007/47/CE entspricht.

**VORSICHT: Das Bundesgesetz beschränkt den Verkauf dieses Geräts auf den Verkauf durch oder auf Anweisung eines zugelassenen Arztes.**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>SICHERHEITSASPEKTE</b> .....	<b>13</b>
1.1	KONVENTIONEN .....	13
1.2	SICHERHEITSHINWEISE.....	13
<b>2</b>	<b>EINFÜHRUNG</b> .....	<b>17</b>
2.1	ÜBER DIESES HANDBUCH .....	17
2.2	VERWENDUNGSZWECK.....	18
2.3	ANWENDUNGSBESCHRÄNKUNGEN UND KONTRAINDIKATIONEN .....	18
<b>3</b>	<b>MINIBOX+-SPEZIFIKATIONEN</b> .....	<b>19</b>
3.1	SYSTEMSPEZIFIKATIONEN .....	19
3.1.1	<i>Größe und Gewicht der MiniBox+</i> .....	19
3.1.2	<i>Größe, Gewicht und Eigenschaften des Handgeräts</i> .....	19
3.1.3	<i>Details, Größe und Gewicht der CU (Steuereinheit)</i> .....	19
3.1.4	<i>Gerätespezifikationen</i> .....	20
3.1.5	<i>Informationen zur Gasflasche [DLCO]</i> .....	20
3.1.6	<i>Informationen zum Gasregler [DLCO]</i> .....	21
3.1.7	<i>Informationen zum Gasanalysator [DLCO]</i> .....	21
3.1.8	<i>Steckverbinder- und Kabelspezifikationen</i> .....	22
3.1.9	<i>Betriebsumgebungsbedingungen</i> .....	23
3.1.10	<i>Umgebungsbedingungen für die Lagerung</i> .....	23
3.1.11	<i>MiniBox+-Zubehör</i> .....	23
3.1.11.1	Folgende Komponenten/Zubehör werden mit der MiniBox+ vermarktet .....	23
3.1.11.2	Das folgende Zubehör kann über PulmOne zur Verwendung mit der MiniBox+ erworben werden .....	23
3.2	EINHALTUNG VON STANDARDS .....	24
3.3	ETIKETTEN UND SYMBOLE .....	25
<b>4</b>	<b>EINRICHTEN DES GERÄTS</b> .....	<b>28</b>
4.1	AUSPACKEN DES GERÄTS .....	28
4.2	AUFSTELLUNG UND MONTAGE DES GERÄTES.....	28
4.3	ANSCHLUSSKABEL UND PERIPHERIEGERÄTE.....	30
4.4	PRÜFGAS ANSCHLIEßEN [DLCO] .....	32
4.5	GERÄT EINSCHALTEN UND AUFWÄRMEN .....	33
4.5.1	<i>Aufwärmen:</i> .....	33
4.5.2	<i>Erstmaliges Einschalten:</i> .....	33
4.5.3	<i>Regelmäßiger täglicher Gebrauch:</i> .....	34
4.6	GERÄT AUSSCHALTEN UND NEU STARTEN .....	35
4.6.1	<i>Regelmäßiger täglicher Gebrauch</i> .....	35

4.6.2	Neustart des Geräts .....	35
4.7	BENUTZEREINSTELLUNGEN FESTLEGEN .....	39
4.7.1	Zugriff auf Benutzereinstellungen .....	39
4.7.2	Allgemeine Einstellungen festlegen .....	39
4.7.3	Kopfzeilen der Berichte .....	40
4.7.3.1	Festlegen des Institutsnamens .....	40
4.7.3.2	Einstellen der Abteilung .....	40
4.7.3.3	Einstellen der Adresse .....	41
4.7.3.4	Festlegen der Telefon-, Fax- und E-Mail-Detail .....	41
4.7.3.5	Einstellen des Institutslogos .....	41
4.7.4	Systemeinstellungen .....	43
4.7.4.1	Festlegen der Maßeinheiten .....	43
4.7.4.2	Einstellen des Zeitformats .....	43
4.7.4.3	Aktualisieren von Datum und Uhrzeit .....	43
4.7.4.4	Festlegen der Berichtsexportoptionen .....	44
4.7.4.5	Definieren eines Druckers .....	46
4.7.4.6	Definieren von Präzis-Einstellungen .....	46
4.7.4.7	Definieren der Einstellungen der Hämoglobin-Einheit .....	47
4.7.5	Klinische Einstellungen .....	48
4.7.5.1	Angeben eines Ergebnisanzeigeschemas .....	48
4.7.5.2	Angeben eines Vorhersageschemas pro Altersgruppe .....	48
4.7.5.3	ATS/ERS-Interpretationsschema .....	50
4.7.5.4	Schweregrad der Erkrankung .....	51
4.8	VORHERSAGESCHEMATA VERWALTEN .....	53
4.9	ERGEBNISANZEIGESCHEMATA VERWALTEN .....	56
4.10	BERICHTSEINSTELLUNGEN VERWALTEN .....	58
4.11	PRÄFERENZEINSTELLUNGEN VERWALTEN .....	59
4.12	KALIBRIERUNG DES DURCHFLUSSENSSENSORS .....	60
	VERFAHREN ZUR ÜBERPRÜFUNG DER KALIBRIERUNG DES DURCHFLUSSENSSENSORS .....	60
4.13	KALIBRIERUNGSPRÜFUNG DES GASANALYSATORS [DLCO] .....	65
4.14	AKTIVIEREN EINER NEUEN FILTERBOX (GILT NUR FÜR GESPERRTE MODELLE) .....	69
4.15	ANZEIGEN DES AKTUELLEN SITZUNGSSALDOS (GILT NUR FÜR GESPERRTE MODELLE) .....	70
4.16	SCHRITT 1: ÖFFNEN SIE EINE PATIENTENDATEI, UM EINE TESTSITZUNG ZU STARTEN .....	71
4.16.1	Einen neuen Patienten eingeben .....	71
4.16.2	Auswahl eines bestehenden Patienten .....	75
4.16.2.1	Eine neue Sitzung starten .....	76
4.16.2.2	Fortsetzung einer Sitzung .....	77
4.17	SCHRITT 2: ANBRINGEN EINES BAKTERIENFILTERS .....	80
4.17.1	Filteraustausch beim Fortsetzen einer Sitzung .....	80
4.17.2	Filteraustausch beim Starten einer neuen Sitzung (nur gesperrte Modelle) .....	80
4.17.3	Anwenden eines Bakterienfilters .....	81

4.18	SCHRITT 3: BEREITEN SIE SICH AUF DIE MESSUNG VOR .....	82
4.19	SCHRITT 4: FÜHREN SIE DIE TESTS DURCH .....	84
4.20	SCHRITT 5: TESTERGEBNISSE ANZEIGEN .....	89
4.21	SCHRITT 6: SITZUNGSERGEBNISSE ANZEIGEN.....	92
4.22	SCHRITT 7: SPEICHERN UND SCHLIEßEN SIE DIE SITZUNG .....	92
4.23	SCHRITT 8: NACH JEDEM PATIENTEN.....	93
4.24	GRUNDLEGENDE INFORMATIONEN.....	93
4.25	FVC-MESSVERFAHREN .....	95
4.26	FVC-TESTERGEBNISSE ANZEIGEN.....	101
4.26.1	<i>Berechnung des FVC-Besttests</i> .....	101
4.26.2	<i>Berechnung der besten FVC-Parameter in einem Test</i> .....	101
4.27	FVC-Richtlinien .....	101
4.28	DURCHFÜHRUNG EINES POST-BRONCHODILATOR-TESTS (BD).....	102
4.28.1	<i>Grundlegende Informationen</i> .....	102
4.28.2	<i>Messverfahren nach dem Bronchodilatator</i> .....	102
4.28.3	<i>Anzeigen von Post-BD-Testergebnissen</i> .....	104
4.28.4	<i>Richtlinien zur Post-BD-Messung</i> .....	105
4.29	GRUNDINFORMATION .....	105
4.30	SVC-MESSVERFAHREN .....	106
4.31	SVC-TESTERGEBNISSE ANZEIGEN.....	111
4.31.1	<i>Berechnung der besten SVC-Werte</i> .....	111
4.31.1.1	Berechnung des SVC-Besttests .....	111
4.31.1.2	Berechnung der besten SVC-Parameter in einem Test .....	111
4.32	SVC-Richtlinien .....	112
4.33	GRUNDINFORMATION .....	112
4.34	MVV-MESSVERFAHREN .....	113
4.35	MVV-TESTERGEBNISSE ANZEIGEN .....	117
4.35.1	<i>Berechnung der MVV-Bestwerte</i> .....	117
4.35.1.1	Berechnung des MVV-Besttests.....	117
4.35.1.2	Berechnung der besten MVV-Parameter in einem Test .....	117
4.36	MVV-RICHTLINIEN.....	117
4.37	GRUNDINFORMATION .....	118
4.38	LVM-VERFAHREN .....	119
4.39	LVM-TESTERGEBNISSE ANZEIGEN.....	124
4.39.1	<i>Berechnung der besten LVM-Werte</i> .....	124
4.40	LVM-RICHTLINIEN .....	124
4.41	GRUNDINFORMATION .....	125
4.42	QUALITÄTSKONTROLLBEWERTUNG.....	126
4.43	DLCO-KORREKTUREN.....	126
	<i>Hämoglobin- und COHb-Korrektur</i> .....	126

	<i>Anpassung an Hämoglobin</i> .....	126
	<i>Anpassung für COHb</i> .....	127
	<i>Anpassungen für PAO2 und PIO2</i> .....	127
4.44	DLCO-VERFAHREN .....	128
4.44.1	<i>Automatischer Modus</i> .....	128
<b>5</b>	<b>WÄHLEN SIE DIE DLCO-MESSUNG AUS DEM MENÜ IM LINKEN BEREICH AUS</b> .....	<b>129</b>
5.1.1	<i>Manueller Modus</i> .....	136
5.2	DLCO-TESTERGEBNISSE ANZEIGEN .....	139
5.2.1	<i>Berechnung der besten DLCO-Werte</i> .....	139
5.2.2	<i>Testergebnisse drucken</i> .....	139
5.3	DLCO-RICHTLINIEN .....	140
5.4	GRUNDLEGENDE INFORMATIONEN UND VORGEHENSWEISE .....	140
5.5	PROVOKATIONSEINSTELLUNGEN .....	141
5.6	PROVOKATIONSSCHRITTE .....	142
5.7	POSTBRONCHODILATATION .....	147
5.8	ÜBERPRÜFUNG DER TESTERGEBNISSE .....	149
<b>15</b>	<b>6MWT-DATENENEINGABE</b> .....	<b>150</b>
15.1	GRUNDINFORMATION .....	150
15.2	GRUNDINFORMATION .....	153
15.3	ERGEBNISSE FRÜHERER SITZUNGEN ANZEIGEN .....	157
15.4	DIAGNOSE HINZUFÜGEN .....	158
15.5	SITZUNGSERGEBNISSE DRUCKEN ODER EXPORTIEREN .....	159
15.5.1	<i>Drucken</i> .....	159
15.5.2	<i>Exportieren</i> .....	159
15.6	GERÄTE DATEN .....	159
15.6.1	<i>Geräte-Info</i> .....	159
15.6.2	<i>Sitzungsbalance</i> .....	160
15.6.3	<i>Softwareversion aktualisieren</i> .....	160
15.6.4	<i>Auf USB-Stick kopieren</i> .....	161
15.7	TECHNIKER-ZONE .....	162
15.8	MIT „WI-FI“ VERBINDEN .....	163
15.9	WARTUNGSPLAN .....	165
15.10	REINIGUNG .....	167
15.10.1	<i>Reinigungsvorgang</i> .....	167
15.10.2	<i>Rücksendung des Geräts zur Wartung und Entsorgung des Geräts</i> .....	167
15.11	HÄUFIGE PROBLEME .....	168
15.12	FEHLERMELDUNGEN .....	169
15.13	SUPPORT- UND KONTAKTINFORMATIONEN .....	173

## Table of Figures

Abbildung 1: Anbringen des Handgeräts	29
Abbildung 2: Aufhängen des Touchscreen-Panels – vorher und nachher	29
Abbildung 3: Anschlussfeld	30
Abbildung 4: Testgasbehälter und Regler	32
Abbildung 5: Schnellanschluss für die Gasversorgung	33
Abbildung 6: Einschalten des Tablets	34
Abbildung 7: Hauptfenster	35
Abbildung 8: Fenster mit der Patientenliste	37
Abbildung 9: Anmeldemodus aufrufe	38
Abbildung 10: Allgemeine Einstellungen	39
Abbildung 11: Namensbereich des Instituts	40
Abbildung 12: Abteilungsbereich	40
Abbildung 13: Adressbereich	41
Abbildung 14: Kontaktinformationen	41
Abbildung 15: Fenster Schließen Sie das USB-Flash-Laufwerk an	42
Abbildung 16: Fenster Logo hinzufügen	42
Abbildung 17: Einheitenbereich	43
Abbildung 18: Zeitformatbereich	43
Abbildung 19: Datums-/Uhrzeitbereich aktualisieren	44
Abbildung 20: Registerkarte „Datum und Uhrzeit“	44
Abbildung 21: Bereich „Exportoptionen für Berichte“	45
Abbildung 22: Bereich mit Papierformatoptionen	45
Abbildung 23: Bereich Drucker definieren	46
Abbildung 24: Bereich Prazis-Einstellungen	46
Abbildung 25: Fenster mit einzelnen Büroeinstellungen	47
Abbildung 26: Festlegen des Standardschemas für die Ergebnisanzeige	48

---

Abbildung 27: Festlegung der Vorhersageschemata pro Altersgruppe	49
Abbildung 28: ATS/ERS-Interpretationsschema	50
Abbildung 29: Einstellungen des Interpretationsschemas	51
Abbildung 30: Festlegen der Schweregrade	52
Abbildung 31: Fenster Prognose Voreingestellte	53
Abbildung 32: Definieren eines neuen Vorhersageschemas	54
Abbildung 33: Angabe der Vorhersageformel für jeden Parameter	55
Abbildung 34: Fenster Parametervoreinstellung	56
Abbildung 35: Definieren eines neuen Ergebnisanzeigeschemas	57
Abbildung 36: Berichtseinstellungen definieren	58
Abbildung 37: Präferenzen	59
Abbildung 38: Einrichtung des Kalibrierungsprüfverfahrens	60
Abbildung 39: Fenster Kalibrierungskontrollmessung	61
Abbildung 40: Kalibrierungsprüfung – ein Zyklus im Low-Flow-Bereich	62
Abbildung 41: Kalibrierungsprüfung – ein Zyklus im mittleren Durchflussbereich	63
Abbildung 42: Kalibrierungsprüfung – ein Zyklus im High-Flow-Bereich	63
Abbildung 43: Fenster DLCO-Kalibrierungskontrollmessung	66
Abbildung 44: Erfolgreiche DLCO-Kalibrierungsprüfung	68
Abbildung 45: Bestätigung der Sitzungsgutschrift aktualisieren	69
Abbildung 46: Gerätedaten – Sitzungsbilanz	70
Abbildung 47: Patientendaten hinzufügen (Seite 1 von 2) – Einen neuen Patienten eingeben	71
Abbildung 48: Patientendaten hinzufügen (Seite 2 von 2) – Einen neuen Patienten eingeben	74
Abbildung 49: Angabe der Techniker- und Arztnamen	75
Abbildung 50: Patientendaten bearbeiten – für einen bestehenden Patienten	76
Abbildung 51: Angabe der Techniker- und Arztnamen	77
Abbildung 52: Sitzungsliste fortsetzen	78
Abbildung 53: Auswahl, ob die Sitzung fortgesetzt werden soll – Messung nach der Bronchodilatation	79

---

Abbildung 54: Mitteilung über den Guthabenstand der Sitzungen	80
Abbildung 55: Durchführung einer Spirometriemessung	82
Abbildung 56: Durchführung einer Lungenvolumenmessung	83
Abbildung 57: Fenster-FVC-Messung	84
Abbildung 58: Meldung zur Nullstellung der Sensoren	85
Abbildung 59: Testlauf – FVC-Beispiel	86
Abbildung 60: Meldung mit der Meldung, dass der Test erfolgreich abgeschlossen wurde	87
Abbildung 61: FVC-Testergebnisse anzeigen	88
Abbildung 62: Beispielbildschirm mit Testergebnissen	89
Abbildung 63: Bildschirm mit Beispieltestergebnissen – Ergebnisse mehrerer Tests	90
Abbildung 64: Eine Zusammenfassung der Ergebnisse anzeigen	92
Abbildung 65: Fenster-FVC-Messung	95
Abbildung 66: FVC-Test läuft	96
Abbildung 67: FVC-Test abgeschlossen	97
Abbildung 68: FVC-Testergebnisse anzeigen	99
Abbildung 69: Anzeigen der FVC-Testergebnisse nach der Durchführung von zwei Tests	100
Abbildung 70: Sitzungsliste fortsetzen	103
Abbildung 71: Fenster „Sitzung fortsetzen“	103
Abbildung 72: Anzeigen von Post-BD-Testergebnissen	104
Abbildung 73: Fenster-SVC-Messung	106
Abbildung 74: SVC-Test läuft (EVC-Manöver)	108
Abbildung 75: SVC-Test abgeschlossen (EVC + IVC-Manöver)	108
Abbildung 76: SVC-Testergebnisse anzeigen	110
Abbildung 77: Anzeigen der SVC-Testergebnisse nach der Ausführung von zwei Tests	111
Abbildung 78: MVV-Messfenster	113
Abbildung 79: MVV-Test läuft	114
Abbildung 80: MVV-Test abgeschlossen	115

---

Abbildung 81: <i>MVV-Testergebnisse anzeigen</i>	116
Abbildung 82: <i>Luftstrom während eines LVM-Tests</i>	118
Abbildung 83: <i>LVM-Messfenster</i>	119
Abbildung 84: <i>Unterbrechungsventil für den manuellen Modus</i>	119
Abbildung 85: <i>LVM-Test läuft</i>	121
Abbildung 86: <i>LVM-Test abgeschlossen</i>	121
Abbildung 87: <i>LVM-Testergebnisse anzeigen</i>	123
Abbildung 88: <i>DLco-Werte – DLco-Vorhersagekorrektur</i>	128
Abbildung 89: <i>Fenster DLCO-Messung</i>	129
Abbildung 90: <i>Nullstellung des Durchflusssensors</i>	130
Abbildung 91: <i>Nullstellung des Gasanalysators</i>	130
Abbildung 92: <i>DLCO-Test abgeschlossen</i>	132
Abbildung 93: <i>Meldung DLCO-Test abgeschlossen</i>	134
Abbildung 94: <i>DLCO-Testergebnisse anzeigen</i>	135
Abbildung 95: <i>System bereitet sich auf die DLCO-Messung vor</i>	136
Abbildung 96: <i>Manueller DLCO-Modus</i>	137
Abbildung 97: <i>Manuelles DLCO – Ende: Ausatmen</i>	138
Abbildung 98: <i>Meldung Anzahl der Inhalationen</i>	140
Abbildung 99: <i>Wählen Sie eine Konzentration oder passen Sie die Einstellungen an</i>	141
Abbildung 100: <i>Stellen Sie sicher, dass das Kontrollkästchen „Provokation anzeigen“ aktiviert ist</i>	142
Abbildung 101: <i>Die Ergebnisse vor der Provokation werden auf dem Bildschirm angezeigt</i>	143
Abbildung 102: <i>Informationsfeld zum FEV1-Prozentabfall</i>	144
Abbildung 103: <i>Provokation des FVC-Ergebnisbildschirms</i>	144
Abbildung 104: <i>Markieren Sie die nächsthöhere Ebene</i>	145
Abbildung 105: <i>Nachricht &gt;20 % Rückgang</i>	146
Abbildung 106: <i>FVC-Ergebnisse</i>	146
Abbildung 107: <i>Informationsfeld zur erfolgreichen Wiederherstellung des FEV1-Werts des Patienten</i>	147
Abbildung 108: <i>Ergebnisse nach der Bronchodilatation</i>	148

---

Abbildung 109: <i>Provokationstestbericht</i>	149
Abbildung 110: <i>Das Kontrollkästchen „6MWT anzeigen“ ist aktiviert</i>	150
Abbildung 111: <i>Klicken Sie im Fenster „Dateneingabe 6MWT“ auf „Speichern“</i>	152
Abbildung 112: <i>Patientenergebnisbericht</i>	152
Abbildung 113: <i>Fensterpräferenzen</i>	153
Abbildung 114: <i>Patientenbericht</i>	154
Abbildung 115: <i>Animationsbox</i>	155
Abbildung 116: <i>Passen Sie den Schieber am unteren Bildschirmrand an</i>	156
Abbildung 117: <i>Eine Zusammenfassung der Ergebnisse anzeigen</i>	156
Abbildung 118: <i>Anzeigen einer Zusammenfassung der Ergebnisse nach der Ausführung einer Post-BD</i>	157
Abbildung 119: <i>Sitzungsdiagnose eingeben</i>	158
Abbildung 120: <i>Geräte Daten</i>	160
Abbildung 121: <i>Fenster Techniker-Zone</i>	162
Abbildung 122: <i>Fenster „Techniker-zone“ – Verfügbare Netzwerke öffnen</i>	163
Abbildung 123: <i>Meldung „Wireless aktiviert“</i>	163
Abbildung 124: <i>Geben Sie im Fenster das WLAN-Passwort ein</i>	164

## 1 Sicherheitsaspekte

### 1.1 Konventionen

In diesem Handbuch werden die folgenden Konventionen verwendet:



Eine **Warnung** weist auf die Möglichkeit einer Verletzung des Patienten oder Bedieners hin.



**Vorsicht** weist auf einen Zustand hin, der zu Gerätestörungen oder Datenverlust führen kann.



Eine **Notiz** enthält weitere wichtige Informationen.

### 1.2 Sicherheitshinweise

Bitte beachten Sie bei der Verwendung des MiniBox+-Geräts die folgenden Sicherheitshinweise.



**Warnung:** Benutzen Sie das MiniBox+-System erst, wenn Sie diese Anleitung gelesen und verstanden haben.



**Warnung:** Es ist zwingend erforderlich, für jeden Patienten einen neuen Bakterienfilter zu verwenden, um eine Kreuzkontamination zu vermeiden.



**Warnung:** Das System ist für den Betrieb in einem bestimmten Temperatur-, Feuchtigkeits- und Luftdruckbereich ausgelegt. Benutzen Sie das System nicht, wenn diese Bedingungen nicht erfüllt sind. Die Bedingungen sind in den [MiniBox+-Spezifikationen](#) auf Seite 19 aufgeführt.



**Warnung:** Seien Sie vorsichtig, wenn Sie das Netzkabel an die Steckdose anschließen bzw. von dieser trennen.



**Warnung:** Um die Gefahr eines Stromschlags zu vermeiden, darf die MiniBox+™ nur an ein Stromnetz mit Schutzerde angeschlossen werden.



**Warnung:** Alle brennbaren Materialien müssen von der Ausrüstung ferngehalten werden und „Rauchen verboten“-Schilder müssen im Testbereich deutlich sichtbar angebracht werden. Das Gerät darf nicht in einer sauerstoffreichen Umgebung verwendet werden.



**Warnung:** Seien Sie vorsichtig, wenn Sie den Gasversorgungsschlauch an den pneumatischen Schnellanschluss CPC auf der Rückseite des MiniBox+-Systems anschließen bzw. davon trennen.



**Warnung:** Wenn das MiniBox+-Gerät fallen gelassen wurde oder mechanische Schäden aufweist, verwenden Sie das Gerät nicht und wenden Sie sich zwecks Wartung an einen PulmOne-Vertreter.



**Warnung:** Achten Sie besonders darauf, dass keine Flüssigkeiten in das MiniBox+-Gerät gelangen oder eindringen.



**Warnung:** Decken Sie das MiniBox+-Gerät während des Betriebs nicht ab. Stellen Sie sicher, dass das Gerät so positioniert ist, dass seine Lüftungsöffnungen für eine ungehinderte Luftzirkulation geöffnet sind. Die Belüftungsöffnungen sind Schlitze auf beiden Seiten des Hauptgehäuses des Geräts und die Löcher befinden sich im Handgerät.



**Warnung:** Um das Risiko von Infektionen beim Kontakt mit Medizinprodukten zu reduzieren, müssen direkt kontaminierbare Teile nach jedem Patienten desinfiziert oder ausgetauscht werden.



**Warnung:** Bevor eine DLCO-Messung durchgeführt wird, sollte der Arzt wissen, ob es Medikamente gibt, die die DLCO-Messung beeinträchtigen könnten.



**Warnung:** Für DLCO sind für Kinder unter 7 Jahren möglicherweise keine Referenzwerte verfügbar.



**Vorsicht:** Änderungen oder Modifikationen, die nicht ausdrücklich von PulmOne genehmigt wurden, können die Sicherheit und Wirksamkeit des Systems beeinträchtigen und zum Erlöschen der Garantie des Systems führen.



**Vorsicht:** Änderungen und Modifikationen können zu EMC-Problemen mit diesem oder anderen Geräten führen. Kontaktieren Sie PulmOne für Unterstützung. Dieses Gerät wurde so entwickelt und getestet, dass es den geltenden EMC-Vorschriften wie folgt entspricht.



**Vorsicht:** Die Verwendung von Mobiltelefonen oder anderen Geräten, die Funkfrequenzen (RF) aussenden (die die in IEC 60601-1-2 festgelegten elektromagnetischen Interferenzwerte überschreiten) in der Nähe des Systems kann zu unerwarteten oder unerwünschten Betriebsstörungen führen. Überwachen Sie den Betrieb, wenn sich RF-Sender in der Nähe befinden.



**Vorsicht:** Die Verwendung anderer elektrischer Geräte an oder in der Nähe dieses Systems kann zu Störungen führen.  
Überprüfen Sie vor der Verwendung am Patienten den normalen Betrieb der Geräte im System.



**Vorsicht:** Dieses System ist nicht mit Magnetresonanztomographie (MRI) kompatibel.



**Vorsicht:** Das Gerät darf nur von qualifiziertem Personal mit Kenntnissen in Lungenfunktionstests (PFT) verwendet werden, um die korrekte Durchführung der Tests, die Akzeptanz der gemessenen Parameter und die korrekte Interpretation der Ergebnisse sicherzustellen.



**Vorsicht:** Seien Sie beim Auspacken vorsichtig; Das System ist fragil.



**Vorsicht:** Platzieren Sie das System an einem sicheren Ort auf einem Tisch, mindestens 5 cm (2 in) von der Kante entfernt. Stellen Sie keine anderen Geräte auf das System und stellen Sie das System auch nicht auf elektrische Geräte. Diese Vereinbarungen sind instabil.



**Vorsicht:** Es ist Ihnen nicht gestattet, Systemteile zu verändern, hinzuzufügen, zu entfernen oder zu demontieren. Die Garantie gilt nicht für Mängel, Ausfälle oder Schäden, die auf unsachgemäßen Gebrauch oder unsachgemäße oder unzureichende Wartung und Pflege zurückzuführen sind.



**Vorsicht:** Schließen Sie kein USB-Gerät mit separater Stromversorgung an das Gerät an. Lesen Sie Abschnitt 4.3 [Verbindungskabel und Peripheriegeräte](#), bevor Sie ein externes Gerät anschließen.



**Vorsicht:** Tragbare HF-Kommunikationsgeräte (einschließlich Peripheriegeräte wie Antennenkabel und externe Antennen) sollten nicht näher als 30 cm (12 in) an Teilen der MiniBox+ verwendet werden, einschließlich der vom Hersteller angegebenen Kabel. Andernfalls könnte es zu einer Verschlechterung der Leistung dieses Geräts kommen.



**Vorsicht:** Die Verwendung von Zubehör, Wandlern und Kabeln, die nicht vom Hersteller dieses Geräts angegeben oder bereitgestellt wurden, kann zu erhöhten elektromagnetischen Emissionen oder einer verringerten elektromagnetischen Immunität dieses Geräts führen und zu unsachgemäßem Betrieb führen.



**Notiz:** Bevor Sie das System einschalten, lesen Sie bitte Abschnitt [4.3 zum Anschließen von Kabeln und Peripheriegeräten.](#)



**Notiz:** Die 3-Liter-Spritze, die für die Durchführung der Kalibrierungsprüfung verwendet wird, muss auf derselben Temperatur wie der Raum, in dem das Kalibrierungsverfahren durchgeführt wird, gehalten werden.



**Notiz:** Reinigen Sie das System nicht mit abrasiven Reinigungs- oder Desinfektionslösungsmitteln, die das System zerkratzen oder beschädigen könnten.



**Notiz:** Am Ende des Tages soll der Benutzer sowohl das System als auch die Hauptstromversorgung des Bedienfelds ausschalten

## 2 Einführung

Die PulmOne MiniBox+ ist ein Tischgerät zur Messung von Lungenvolumina, Spirometrie und Lungendiffusions-CO-Kapazität. Es ist in einem Desktop-Container untergebracht und umfasst ein Handgerät mit präzisen Luftstrom- und Drucksensoren, einem Schnellunterbrecherventil und einer benutzerfreundlichen grafischen Benutzeroberfläche mit einem Touchscreen-Panel. Zu den vom Gerät gemessenen Daten gehören Luftstrom und Volumen.

Mit der MiniBox+ werden folgende Lungenfunktionstests durchgeführt:

- Spirometrie-Messungen einschließlich Spirometrie-Anreizen
- Konventionelle Messung der forcierten Vitalkapazität (FVC)
- Messung nach dem Bronchodilatator
- Konventionelle Messung der langsamen Vitalkapazität (SVC)
- Konventionelle Messung der maximalen freiwilligen Beatmung (MVV)
- Lungenvolumenmessung (LVM)
- Messung der Kohlenmonoxid-Diffusionskapazität (DLCO)
- Broncho-Provokationstest
- Mip/Mep- und 6MWT-Dateneingabe

Aus den oben genannten Tests werden eine Reihe von Lungenparametern, darunter absolute und relative Lungenvolumina, automatisch berechnet und können anschließend vom Arzt zur Diagnose verwendet werden.

Die von der MiniBox+ gemessenen und dargestellten Daten können in einer Datei gespeichert werden und stehen zum Ausdrucken und zur Interpretation zur Verfügung. Sobald die Testergebnisse jedes Patienten als PDF-Datei gespeichert sind, können sie an die elektronische Gesundheitsakte (EHR) des Patienten angehängt werden.

### 2.1 Über dieses Handbuch

Diese Anleitung enthält die notwendigen Informationen für den sicheren und effizienten Betrieb des MiniBox+-Geräts. **Bitte lesen und verstehen Sie diese Anleitung, bevor Sie das System in Betrieb nehmen.** Es wird dringend empfohlen, die Anweisungen in der Anleitung und der technischen Beschreibung zu befolgen, um Schäden am Gerät oder falsche Messungen zu vermeiden. Wenn ein Teil dieses Handbuchs nicht klar ist, wenden Sie sich zur Klärung bitte an den PulmOne-Kundendienst.

## 2.2 Verwendungszweck

Die PulmOne MiniBox+ dient zur Messung der Lungenfunktion bei erwachsenen und pädiatrischen Patienten ab 5 Jahren im Ruhezustand (einschließlich Spirometrie, Lungenvolumen und Diffusionskapazität). Die PulmOne MiniBox+ darf verwendet werden von: einem Arzt, Atemtherapeuten oder Techniker in einem Krankenhaus oder einer Klinik.

## 2.3 Anwendungsbeschränkungen und Kontraindikationen

Testkommentare, Testinterpretationen und empfohlene Behandlungsabläufe müssen von einem Arzt abgegeben werden. Eventuelle Symptome des Patienten müssen vom Arzt vollständig beurteilt werden, bevor Messungen durchgeführt werden.

Die PulmOne MiniBox+ wird über 100–240 V (50–60 Hz) Steckdosen mit Strom versorgt. Es wird keine Energie auf den Patienten übertragen.

Der Bediener muss den psychischen und physischen Zustand des Patienten sowie seine Fähigkeit zur Durchführung des Tests und zur Zusammenarbeit mit den Testanweisungen beurteilen. Das PulmOne MiniBox+-Gerät ist für die Verwendung bei Patienten kontraindiziert, die den Anweisungen des Bedieners nicht folgen oder keine forcierten Atemmanöver durchführen können. Insbesondere ist es bei Patienten unter drei Jahren kontraindiziert.

## 3 MiniBox+-Spezifikationen

### 3.1 Systemspezifikationen

#### 3.1.1 Größe und Gewicht der MiniBox+

Höhe:	51 cm
Breite:	31 cm
Tiefe:	47 cm
Gewicht:	ungefähr 10Kg

#### 3.1.2 Größe, Gewicht und Eigenschaften des Handgeräts

Höhe:	21 cm
Breite:	4.5 cm
Tiefe:	12cm
Gewicht:	ungefähr 0.3 kg
Bidirektionale Durchflusssensorreihe:	0-14 L/sec
Temperatursensor:	Halbleiter 0-70° C

#### 3.1.3 Details, Größe und Gewicht der CU (Steuereinheit)

10,8-Zoll-TFT-Weitwinkeldisplay mit FHD-Auflösung (1920 x 1080) mit kapazitivem 10-Punkt-Touch, mit Windows 8.1-Betriebssystem und der Möglichkeit, ein externes HDMI-Display anzuschließen

Höhe:	17.6 cm
Breite:	28 cm
Tiefe:	1.1 cm
Gewicht:	ungefähr 0.72 kg

### 3.1.4 Gerätespezifikationen

Meßgenauigkeit:	Volumen: +/-3% oder 50 mL Durchfluss: +/-2 % oder 200 mL/s PEF: 10% oder 0.3 L/sec
Messbereich:	Volumen: 0-30 L Software Limited Durchfluss: 0-14 L/sec
Widerstand:	<1.2 cmH <sub>2</sub> O/L/sec bei 12 L/sec
Messeinheiten:	Alle Messungen werden in BTPS/STPD -Einheiten angezeigt. Eine Kalibrierungsprüfung wird mit ATP-Einheiten durchgeführt.
Geräteklassifizierung:	Class II [Per PFDA], Class IIa [ per CE-MDD]

### 3.1.5 Informationen zur Gasflasche [DLCO]



**Vorsicht:** Stellen Sie sicher, dass nur von PulmOne zugelassene Gasmischungen verwendet werden. Wenn die verwendeten Gase nicht den PulmOne-Spezifikationen entsprechen, kann es zu Fehlfunktionen des Geräts und zum Ausfall des Tests kommen. Die Ergebnisse können falsch sein.

DLCO-Gasgemisch:	0.3% ± 0,03% Methan (CH <sub>4</sub> ) 0.3% ± 0,03% Kohlenmonoxid (CO) 21% Sauerstoff (O <sub>2</sub> ) Ausgewogener Stickstoff (N <sub>2</sub> ) 1% Genauigkeit, medizinische Qualität
------------------	---



**Notiz:** Alle notwendigen Gasflaschen und Druckregler können Sie bei Ihrem örtlichen Lieferanten für medizinische Gase erwerben.

#### Nur für die USA

Geräte, die für den mobilen Einsatz vorgesehen sind, können auch mit Gasflaschen der Größe E verwendet werden.

Verwenden Sie zum Anschluss der Gasflasche an das Gerät ausschließlich die mitgelieferten Originalschläuche.

(Gilt nicht für das MiniBox-Gerät)

Wie viele Tests hält der Panzer aus:

- E-Tank- ca. 30-40 Patienten (2 Tests pro Patient)
- H or K-Tank- ca. 300–320 Patienten (2 Tests pro Patient)

### 3.1.6 Informationen zum Gasregler [DLCO]

**Notiz:** Der Gasflaschenregler muss die folgenden Mindestanforderungen erfüllen:

- Eingangsdruck auf der Primärseite: 0 bis 300 bar (abhängig vom maximalen Flaschendruck)
- Ausgangsdruck sekundärseitig: 0 bis 6 bar
- Durchflussrate: mindestens 6 L/s
- Auslassanschluss: Muss über einen Schnellanschluss mit Außengewinde und 6 mm Innendurchmesser für den MiniBox+ DLCO-Gaseinlassschlauch verfügen



- Nur für die USA:** Empfohlene Zylindergrößen:
1. Ergiebigkeit stationärer (K-Size) Zylinder ca. 300–320 Tests\* und erfordert einen Regler vom Typ CGA 500
  2. Der tragbare Zylinder (Größe E) reicht für ca. 30–40 Tests\* und erfordert einen Regler vom Typ CGA 973

\* Basierend auf ca. 5 Litern pro Versuch

Gaseingangsanschluss an MiniBox+:

CPC-Serie vom Typ CPC

### 3.1.7 Informationen zum Gasanalysator [DLCO]

Gasanalysator:

#### CO-Analysator

Technologie: Infrarotabsorption

Messbereiche: 0 bis 3000 ppm

Genauigkeit:  $\pm 1\%$  FS

Neutralpunktdrift: <2 % pro Woche

---

Linearität:	<1% FS
<b>CH4-Analysator</b>	
Technologie:	Infrarotabsorption
Messbereiche:	0 bis 3000 ppm
Genauigkeit:	±2.5% FS
Neutralpunktdrift:	<2% pro Woche
Linearität:	<1% FS
Reaktionszeit t0 90:	<85 msec

### 3.1.8 Steckverbinder- und Kabelspezifikationen

Stromanschluss:	Die MiniBox+ wird mit einem Sicherheitszertifikat geliefert Netzkabel und sollte nur mit dem mitgelieferten Netzkabel verwendet werden. Wenn das mitgelieferte Netzkabel verlegt wurde, wenden Sie sich an einen PulmOne-Vertreter, um ein alternatives Kabel zu erhalten.
Rückseite USB 2.0 [X2]	Kann verwendet werden für: <ul style="list-style-type: none"> <li>- USB-Aktivierungskarte für Filter</li> <li>- Drucker</li> <li>- Externes Flash-Laufwerk</li> <li>- Externe Maus und Tastatur</li> </ul>
Micro-HDMI-Anschluss	Kann zum Anschluss eines externen Monitors verwendet werden. Der externe Monitor muss IEC-60950-konform sein. (Nur mit Dell-Tablets)

### 3.1.9 Betriebsumgebungsbedingungen

Temperatur:	68 bis 104°F (20 bis 40°C)
Relative Luftfeuchtigkeit:	20 bis 80%
Luftdruck:	900 bis 1060 cmH <sub>2</sub> O



**Vorsicht:** Benutzen Sie das System nicht, wenn diese Umgebungsbedingungen nicht erfüllt sind.

### 3.1.10 Umgebungsbedingungen für die Lagerung

Temperatur:	32 bis 158°F (0 bis 70°C)
Relative Luftfeuchtigkeit:	20 bis 90%
Luftdruck:	900 bis 1060 cmH <sub>2</sub> O

### 3.1.11 MiniBox+-Zubehör

#### 3.1.11.1 Folgende Komponenten/Zubehör werden mit der MiniBox+ vermarktet:

- MiniBox+-Benutzerhandbuch – USB-Flash-Laufwerk
- MiniBox+-Netzkabel
- MiniBox+ Kalibrierungsfilter
- MiniBox+ Steuereinheit
- Netzkabel der MiniBox+-Steuereinheit
- USB-Kabel der MiniBox+-Steuereinheit
- MiniBox+ DLCO-Gasleitung (optional)

#### 3.1.11.2 Das folgende Zubehör kann über PulmOne zur Verwendung mit der MiniBox+ erworben werden:

- Einweg-Bakterienfilter (nur für den einmaligen Patientengebrauch) müssen von PulmOne mit einer USB-Aktivierungskarte pro Karton geliefert werden
- 3L-Kalibrierspritze
- Nasenklammern

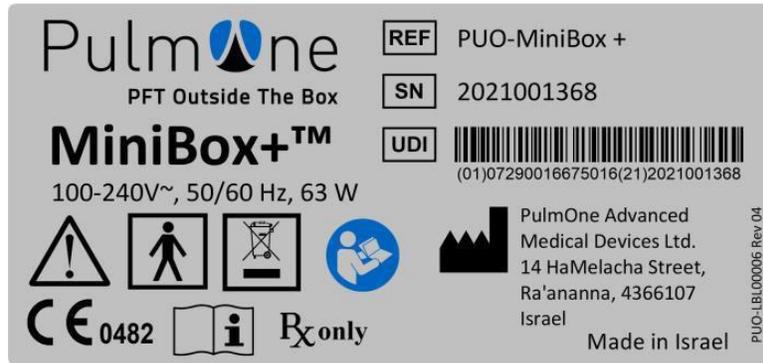
## 3.2 Einhaltung von Standards

Die MiniBox+ entspricht den folgenden Standards:

- EN/IEC 60601-1 – Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen für die grundlegende Sicherheit und wesentliche Leistungsmerkmale, Ausgabe 3.1
- EN/IEC 60601-1-2 – Medizinische elektrische Geräte – Teil 1-2: Allgemeine Anforderungen an die grundlegende Sicherheit und wesentliche Leistungsmerkmale – Ergänzende Norm: Elektromagnetische Verträglichkeit – Anforderungen und Prüfungen, 4. Auflage
- ISO 26782 – Anästhesie- und Beatmungsgeräte – Spirometer zur Messung von zeitgesteuert ausgeatmeten Volumina bei Menschen, gemäß Abschnitt 7.2, 7.4-7.6 und 7.8-7.9
- ATS/ERS – Standardisierung von Lungenfunktionstests
- EN/IEC 62366 – Medizinische Geräte – Anwendung von Usability Engineering auf medizinische Geräte
- EN/IEC 62304 – Software für medizinische Geräte – Software-Lebenszyklusprozesse

### 3.3 Etiketten und Symbole

Die MiniBox+ verfügt über folgende Beschriftungen und Symbole:



Die auf den Etiketten ersichtlichen Daten (S/N, Herstellungsdatum usw.) dienen nur zu Demonstrationszwecken.



Etikett für Monat und Jahr der Herstellung

Symbol	Bedeutung
	Systemmodellnummer
	Seriennummer
	Herstellerinformationen
	Herstellungsdatum
	Mit Vorsicht behandeln
	Zerbrechlich
	Bleib trocken
	Vor Hitze schützen
	Diesen Weg hoch
	Nicht für den Restmüll
	Lagertemperaturbereich
	Lagerfeuchtigkeitsbereich



Lageratmosphärendruckbereich



Nicht stapeln



Gerätetyp zum Schutz vor elektrischem Schlag (Typ BF)



Lesen Sie das Symbol der Bedienungsanleitung



Ärztliche Verschreibung



Wichtige Vorsichtshinweise finden Sie in der Gebrauchsanweisung



Gebrauchsanweisung beachten

## 4 Einrichten des Geräts

### 4.1 Auspacken des Geräts

Öffnen Sie den Karton vorsichtig und stellen Sie sicher, dass die folgenden Komponenten im Karton enthalten sind:

- MiniBox+-Gerät
- MiniBox+ Steuereinheit (CU)
- MiniBox+ Handgerät (per Kabel verbunden)
- MiniBox+ Kalibrierungsfilter
- MiniBox+-Benutzerhandbuch in Englisch und weiteren Sprachen (Disk-on-Key)
- MiniBox+-Netzkabel
- MiniBox+ Gasversorgungsschlauch [DLCO]

Überprüfen Sie visuell, ob die Komponenten keine Anzeichen von Beschädigungen aufweisen.

### 4.2 Aufstellung und Montage des Gerätes

1. Stellen Sie das Gerät an einem sicheren Ort auf einen Tisch, mindestens 5 cm von der Kante entfernt. Stellen Sie keine anderen Geräte auf das Gerät und stellen Sie das Gerät nicht auf elektrische Geräte.
2. Befestigen Sie das Handgerät an der Vorderseite des Geräts (siehe Abbildung 1)
  - a. Setzen Sie das Handgerät so ein, dass der Verriegelungstift mit der Verriegelungsnut übereinstimmt.
  - b. Drehen Sie das Handgerät im Uhrzeigersinn, bis es vollständig vertikal ist, wie unten gezeigt.

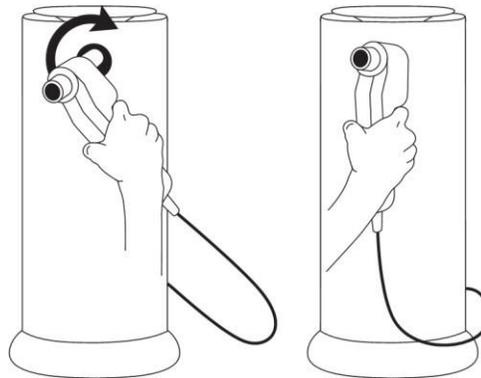


Abbildung 1: Anbringen des Handgeräts

3. Hängen Sie das Touchscreen-Panel in den Schlitz an der Seite des Geräts ein (siehe Abbildung 2)



Abbildung 2: Aufhängen des Touchscreen-Panels – vorher und nachher

## 4.3 Anschlusskabel und Peripheriegeräte

Schließen Sie die Kabel wie folgt an:

1. Sehen Sie sich das Anschlussfeld an der unteren Rückseite des Geräts an und identifizieren Sie die folgenden Anschlüsse:



Abbildung 3: Anschlussfeld

2. Kabel der Steuereinheit (CU – Tablet)

- a. USB-Datenkabel (bereits angeschlossen)
- b. Netzkabel der Steuereinheit

3. Hauptstromkabel

Verbinden Sie das Hauptstromkabel der MiniBox+ mit dem Stromeingang am Anschlussfeld und einer 100–240 V (50–60 Hz) Steckdose.

4. Peripheriegeräte

Schließen Sie periphere USB-Geräte an die USB-Anschlüsse der MiniBox+ an. Sie können jedes der folgenden USB-Peripheriegeräte anschließen:

- Ein Drucker (zum Drucken von Testergebnissen).
- Als Alternative zur Nutzung des Touchscreens können eine Tastatur und/oder eine Maus dienen.
- Ein Flash-Laufwerk zum Importieren und Exportieren der Datenbank, zum Kopieren des Protokolls, zum Kopieren von Testergebnissen und zum Laden von Sitzungsguthaben.

## 4.4 Prüfgas anschließen [DLCO]

Schließen Sie das DLCO-Testgas wie folgt an:

1. Überprüfen Sie, ob das Gasgemisch und der Druckregler den PulmOne-Spezifikationen entsprechen.
2. Überprüfen Sie, ob das Hauptventil **a** und das Druckregelventil **c** geschlossen sind.

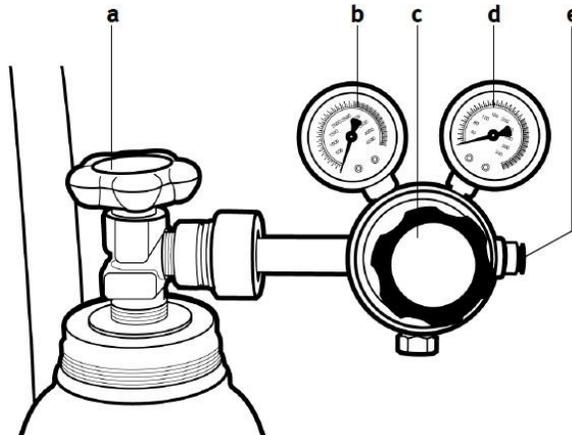


Abbildung 4: Testgasbehälter und Regler

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| a. Hauptventil der Gasflasche      | d. Manometer, Sekundärseite                         |
| b. Manometer, primärseitig         | e. Schnellanschluss für MiniBox+-Gaseinlassschlauch |
| c. Druckregelventil, Sekundärseite |   |
3. Verbinden Sie die blanke Kante des Gasschlauchs mit dem Schnellanschlussanschluss des Druckreglers **e**: Schieben Sie den Schlauch auf den Bolzen und üben Sie dabei ausreichend Kraft aus, um den anfänglichen Widerstand zu überwinden: Schieben Sie den Schlauch bis zum Anschlag vor.
  4. Verbinden Sie das andere Ende des Gasschlauchs mit einem Schnellanschluss mit dem Gaseinlass der MiniBox+ DLCO.

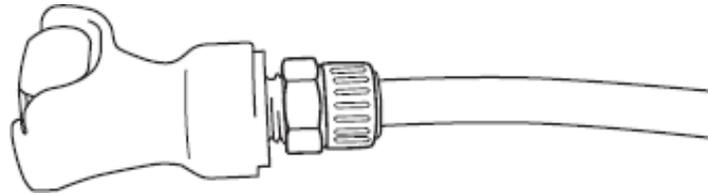


Abbildung 5: Schnellanschluss für die Gasversorgung

5. Öffnen Sie das Hauptventil **a** der Gasflasche vollständig.
6. Öffnen Sie langsam das Überdruckventil **c** und stellen Sie das Manometer **d** auf einen Sekundärdruck von **4 bis 5 bar (60-70 psi)** ein.

## 4.5 Gerät einschalten und aufwärmen

### 4.5.1 Aufwärmen:

Für die Durchführung genauer Kalibrierungen und Messungen ist thermische Stabilität erforderlich. Wenn daher der 10-minütige Aufwärmvorgang nicht abgeschlossen ist, können mit der MiniBox+-Software keine Kalibrierungen oder Messungen durchgeführt werden. Der Aufwärmvorgang beginnt, sobald das System mit Strom versorgt wird.

### 4.5.2 Erstmaliges Einschalten:

1. Nachdem Sie sichergestellt haben, dass das Netzkabel und das Kabel des Handgeräts richtig angeschlossen sind, schalten Sie den Hauptnetz-ON/OFF-Schalter ein (Abbildung 3). Das blaue Licht rund um die Verbindung zwischen Systempanel und HHU-System zeigt an, dass der Schalter eingeschaltet wurde und das Handgerät (HHU) aufgewärmt wird.
2. Schalten Sie die MiniBox+ CU ein, indem Sie die ON/OFF-Taste in der oberen linken Ecke drücken.



Abbildung 6: Einschalten des Tablets

- Die MiniBox+-Anwendung startet automatisch, aber die Durchführung von Kalibrierungen oder Messungen ist erst verfügbar, wenn die Aufwärmphase abgeschlossen ist. Oben in der Patientenliste wird eine Benachrichtigungsleiste angezeigt, die die verbleibende Aufwärmzeit anzeigt.



**Notiz:** Das Aufwärmen findet statt, solange der Hauptnetz-EIN/AUS-Schalter eingeschaltet und das Netzkabel an die Stromversorgung angeschlossen ist.

#### 4.5.3 Regelmäßiger täglicher Gebrauch:

- Die volle Aufwärmzeit von 10 Minuten ist erst erforderlich, wenn das Gerät länger als 10 Minuten vom Stromnetz getrennt ist. Andernfalls ist eine kürzere Aufwärmzeit erforderlich.

## 4.6 Gerät ausschalten und neu starten

### 4.6.1 Regelmäßiger täglicher Gebrauch:

Nachdem alle gewünschten Messungen durchgeführt und gespeichert wurden, müssen Sie das Gerät herunterfahren:

- Drücken Sie im linken Bereich des Hauptfensters auf „**Ausschalten**“ (Abbildung 7) und wählen Sie im Ausschaltmenü die Option „**Ausschalten**“.
- Drücken Sie lange auf die ON/OFF-Taste der CU. Schalten Sie den Hauptschalter der MiniBox aus.

### 4.6.2 Neustart des Geräts:

1. Um die Steuereinheit neu zu starten, drücken Sie die ON/OFF-Taste
2. Schalten Sie den Hauptnetz-ON/OFF-Schalter an der MiniBox ein

#### Erste Schritte

Wenn Sie das MiniBox+-Gerät zum ersten Mal einschalten, erscheint der Startbildschirm der MiniBox+-Anwendung. Das System fragt nach einem aktiven Benutzer.

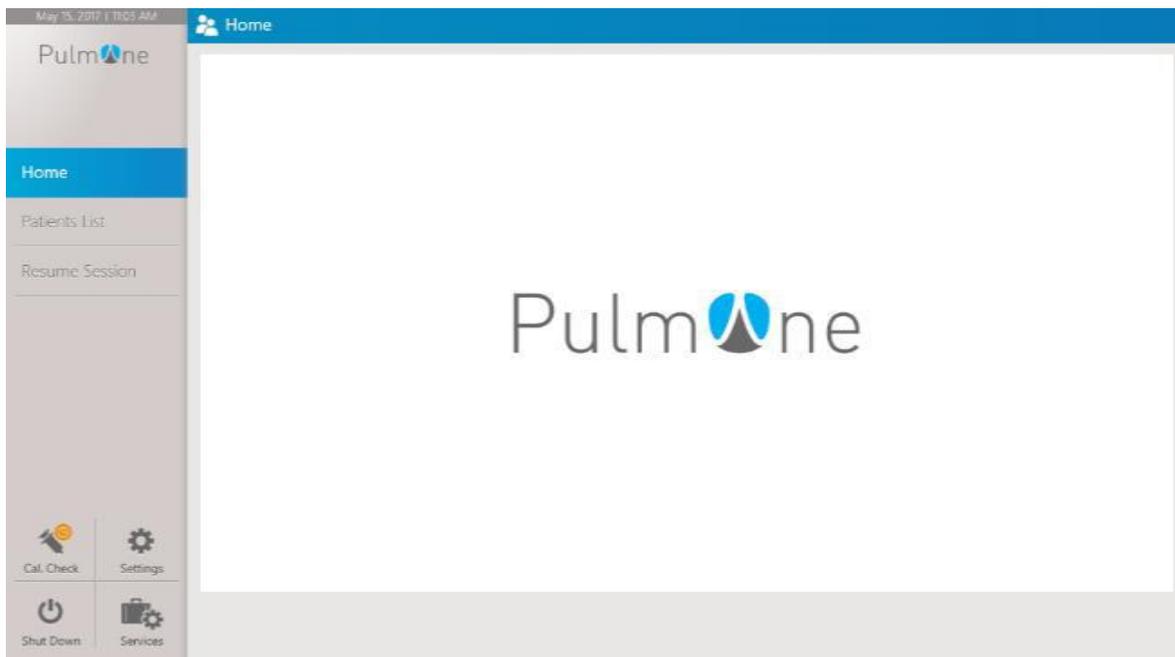


Abbildung 7: Hauptfenster

Der Benutzer sollte die Option „Aktiver Benutzer“ auswählen. Auf dem Bildschirm wird eine Liste der aktiven Benutzer angezeigt. Nach Auswahl des Benutzers fragt das System nach einem Passwort. Das erste **Standardpasswort** lautet: **12345678**.

Sobald das Standardpasswort eingegeben wurde, fragt das System nach einem neuen Passwort.

**\*(Wenn der aktive Benutzer nicht verbunden ist, sind die Optionen „Patientenliste“, „Sitzung fortsetzen“, „Kalibrierungsprüfung“ und „Einstellungen“ nicht verfügbar)**

### Startbildschirm

Der linke Bereich bietet Zugriff auf:

- **Startseite** – MiniBox+-Startbildschirm. Auf dem Startbildschirm sind keine Patienteninformationen sichtbar. Nachdem „Speichern und Fertigstellen“ ausgewählt wurde, kehren Benutzer zu diesem Bildschirm zurück.
- **Patientenliste** – Sehen Sie sich eine Liste der Patienten an, für die Sie eine neue Messsitzung starten können. Diese Liste enthält alle Patienten, die sich im System angemeldet haben.
- **Sitzung fortsetzen** – Sehen Sie sich eine Liste der Patienten an, für die Sie eine Messsitzung fortsetzen können. Diese Liste umfasst alle Patienten, deren Messungen **in den letzten 24 Stunden** durchgeführt wurden.
- **Kalib. Kontr.** – Starten Sie eine Kalibrierungsprüfung
- **Einstellungen** – Definieren Sie Systemeinstellungen und Ihre Benutzereinstellungen.
- **Ausschalten** – Wählen Sie aus Folgendem aus:
  - Abmelden
  - Neustart
  - Ausschalten
- **Dienste** – Geräte Daten und Techniker-Zone.

### Patientenliste

Wenn Sie in der linken Spalte auf **Patientenliste** klicken, wird die Liste der Patienten in der

Datenbank angezeigt, wie nachfolgend dargestellt:

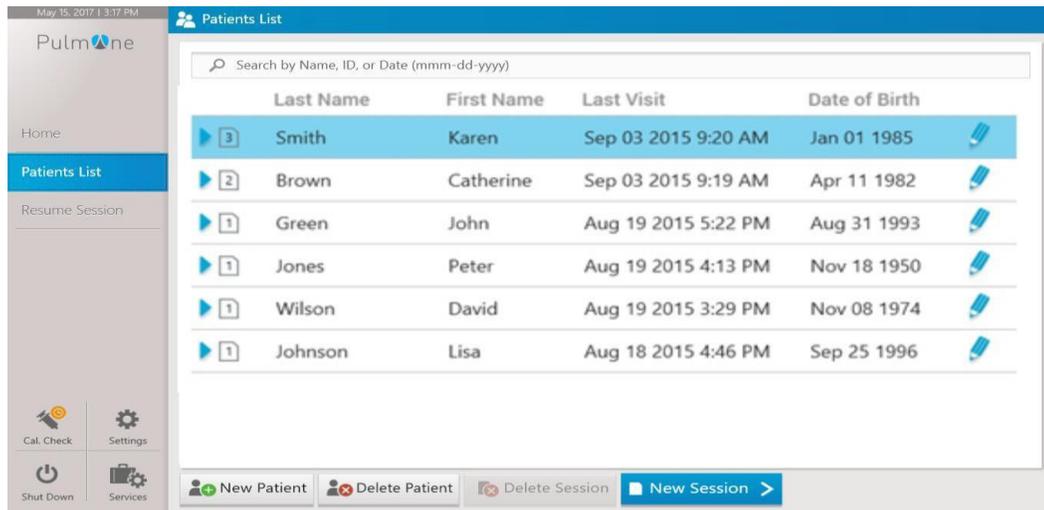


Abbildung 8: Fenster mit der Patientenliste

Im oberen Teil des Bildschirms befindet sich eine Suchleiste, mit der Sie nach einem vorhandenen Patienten oder einer bestimmten Sitzung suchen können, indem Sie nach dem Namen des Patienten, der ID-Nummer und dem Geburtsdatum oder dem Datum einer bestimmten Sitzung suchen.

Mit den Schaltflächen am unteren Bildschirmrand können Sie Folgendes ausführen:

- **Neuer Patient** – Geben Sie einen neuen Patienten in das System ein.
- **Löschung Sitzung** – Sehen Sie sich die Sitzungsliste jedes Patienten an, indem Sie auf das blaue Dreieck links neben dem Namen des Patienten klicken, eine bestimmte Sitzung auswählen und auf „Löschung Sitzung“ klicken, um sie zu löschen.
- **Neue Sitzung** – Starten Sie eine neue Sitzung für den aktuell markierten Patienten.

Um frühere Sitzungen anzuzeigen, drücken Sie auf den Pfeil links neben dem Patientennamen und wählen Sie die gewünschte Sitzung aus der Sitzungsliste aus. Für weitere Informationen drücken Sie auf den Pfeil rechts neben der markierten Sitzung.

Um einen Patienten aus der Patientenliste zu löschen, drücken Sie auf den Papierkorb rechts in der Zeile mit den Patienteninformationen.

PulmOne hat eine Funktion namens Anonymisierte DB hinzugefügt. Dadurch kann der Benutzer Daten ohne Patienten-ID, Vorname und Nachname speichern. Beim Exportieren von Daten generiert das System geänderte Datenbankdateien, die die Patienten-ID, den Vor- und Nachnamen sowie das Geburtsdatum nicht enthalten. Um diese Funktion zu aktivieren, rufen Sie die PulmOne-Service-Hotline an, um diese Einstellung zu aktivieren.

## Anmeldemodus

Um jeglichen Zugriff auf sensible Daten zu verhindern, kann die CU gesperrt werden (Login-Modus). Die Vorgehensweise zum Sperren des Tablets und zum Anlegen autorisierter Benutzer ist im Servicehandbuch beschrieben.

Wenn das Tablet gesperrt ist, müssen ein gültiger Benutzername und ein gültiges Passwort eingegeben werden, um einen neuen Patienten zu erstellen, die Patientenliste zu öffnen oder eine Sitzung fortzusetzen.

Wenn das Tablet im Anmeldemodus konfiguriert ist, meldet es sich nach 10 Minuten Inaktivität automatisch ab.

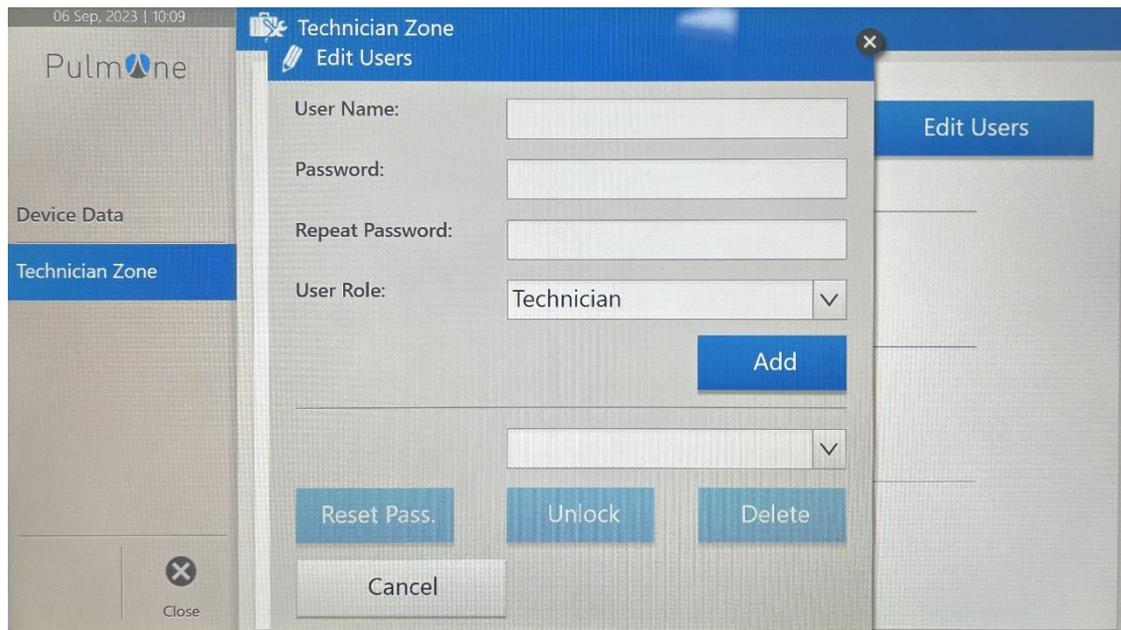


Abbildung 9: Anmeldemodus aufrufe

## 4.7 Benutzereinstellungen festlegen

Bevor Sie das Gerät regelmäßig nutzen, empfiehlt es sich, die vorhandenen Systemeinstellungen einzusehen und bei Bedarf zu bearbeiten sowie eigene Benutzereinstellungen festzulegen. Beachten Sie, dass Sie diese Einstellungen jederzeit ändern können.

### 4.7.1 Zugriff auf Benutzereinstellungen

Um die Benutzereinstellungen anzuzeigen oder zu bearbeiten, wählen Sie im linken Bereich des Hauptfensters „**Einstellungen**“ (siehe Abbildung 10).

Der Einstellungsbildschirm erscheint und zeigt das Fenster mit den allgemeinen Einstellungen an.

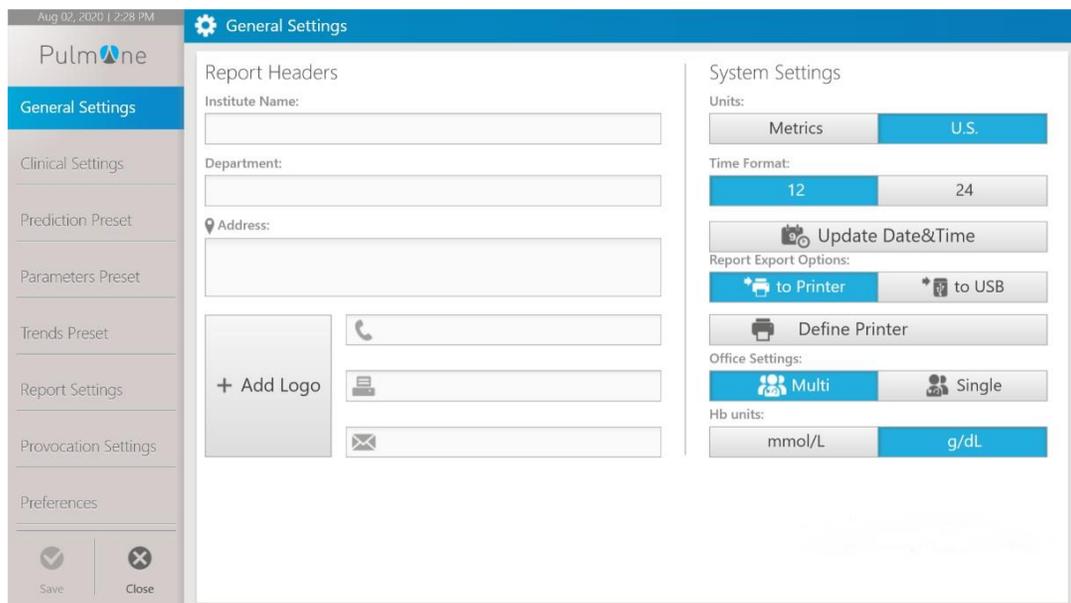


Abbildung 10: Allgemeine Einstellungen

### 4.7.2 Allgemeine Einstellungen festlegen

Sie können die folgenden allgemeinen Einstellungen anzeigen und festlegen:

- [Kopfzeilen der Berichte](#), beschrieben auf Seite 40
- [Festlegen des Institutsnamens](#), beschrieben auf Seite 40
- [Abbildung 11: Namensbereich des Instituts](#)
- [Einstellen der Abteilung](#), beschrieben auf Seite 40
- [Abbildung 12: Abteilungsbereich](#)
- [Einstellen der Adresse](#), beschrieben auf Seite 41

- [Festlegen der Telefon-, Fax- und E-Mail-Details](#), beschrieben auf Seite 41
- [Abbildung 14: Kontaktinformationen](#)
- [Einstellen des Institutslogos](#), beschrieben auf Seite 41
- [Systemeinstellungen](#), beschrieben auf Seite 43
- [Festlegen der Maßeinheiten](#), beschrieben auf Seite 43
- [Einstellen des Zeitformats](#), beschrieben auf Seite 43
- [Aktualisieren von Datum und Uhrzeit](#), beschrieben auf Seite 43
- [Festlegen der Berichtsexportoptionen](#), beschrieben auf Seite 44
- [Definieren eines Druckers](#), beschrieben auf Seite 46
- [Definieren von Präzis-Einstellungen](#), beschrieben auf Seite 46
- [Definieren der Einstellungen der Hämoglobin-Einheit](#), beschrieben auf Seite 47

### 4.7.3 Kopfzeilen der Berichte

#### 4.7.3.1 Festlegen des Institutsnamens

Sie können den Institutsnamen zum PFT-Berichtskopf hinzufügen.

Wählen Sie dazu im Fenster „**Allgemeine Einstellungen**“ im Bereich „**Institutsname**“ das Freitextfeld aus (Abbildung 11).

Institute Name:

Abbildung 11: Namensbereich des Instituts

#### 4.7.3.2 Einstellen der Abteilung

Sie können die Institutsabteilung zum PFT-Berichtskopf hinzufügen.

Wählen Sie dazu das Freitextfeld im Bereich **Abteilung** des Fensters **Allgemeine Einstellungen** aus (Abbildung 12).

Department:

Abbildung 12: Abteilungsbereich

#### 4.7.3.3 Einstellen der Adresse

Sie können die Institutsadresse zum PFT-Berichtskopf hinzufügen.

Wählen Sie dazu das Freitextfeld im Bereich **Adresse** des Fensters **Allgemeine Einstellungen** aus (Abbildung13).

 Address:

Abbildung 13: Adressbereich

#### 4.7.3.4 Festlegen der Telefon-, Fax- und E-Mail-Detail

Sie können die Telefon-, Fax- und E-Mail-Details zum PFT-Berichtskopf hinzufügen.

Wählen Sie dazu im Fenster „**Allgemeine Einstellungen**“ im Bereich „**Adresse**“ das entsprechende Freitextfeld aus (Abbildung 14).

Abbildung 14: Kontaktinformationen

#### 4.7.3.5 Einstellen des Institutslogos

Sie können das Institutslogo in die Kopfzeile des PFT-Berichts einfügen.

Um dies zu tun:

1. Klicken Sie im Adressbereich des Fensters „Allgemeine Einstellungen“ auf die Schaltfläche **+ Logo hinzufügen** (Abbildung 10).

Wenn kein USB-Stick mit einer Logo-Bilddatei angeschlossen ist, erscheint das folgende Fenster:

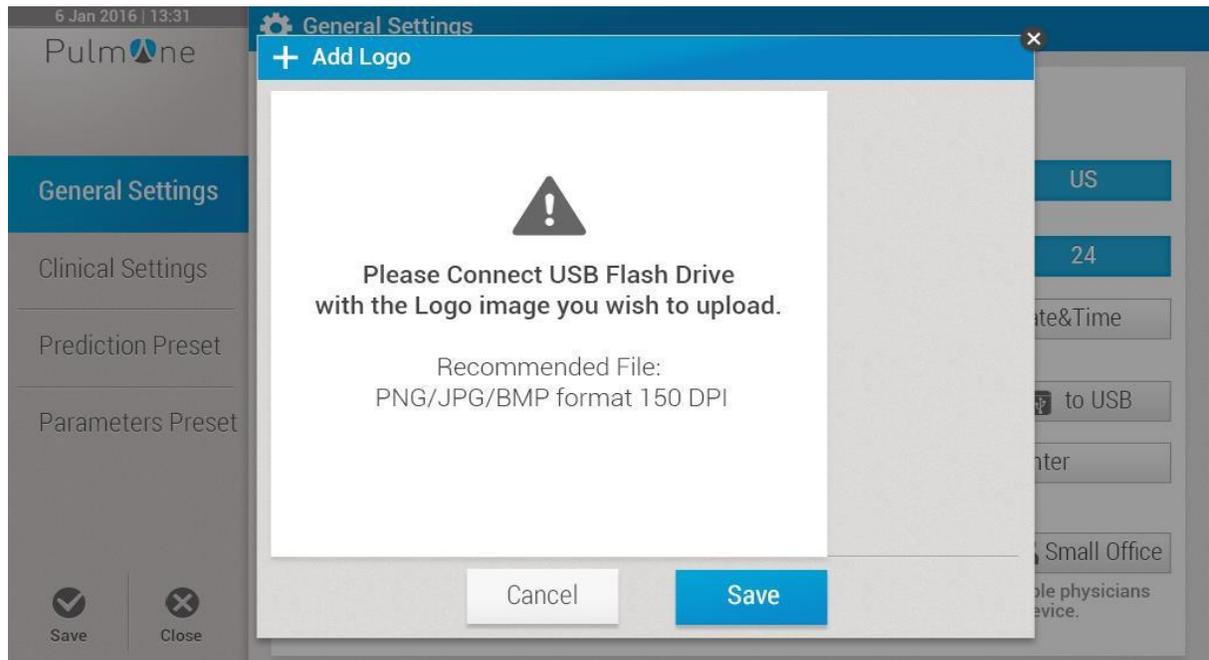


Abbildung 15: Fenster Schließen Sie das USB-Flash-Laufwerk an

Wenn Sie ein USB-Flash-Laufwerk anschließen, das eine Logo-Bilddatei enthält, zeigt das Fenster eine Vorschau aller Logo-Bilddateien an, die sich auf dem USB-Flash-Laufwerk befinden.

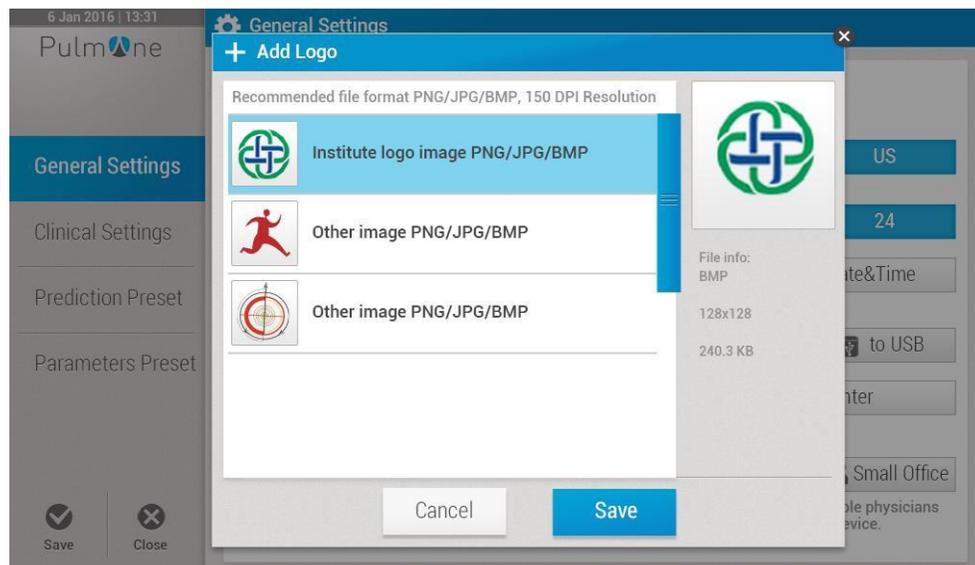


Abbildung 16: Fenster Logo hinzufügen

2. Wählen Sie ein Logobild aus der Vorschauliste aus und klicken Sie auf **Speichern**.

## 4.7.4 Systemeinstellungen

### 4.7.4.1 Festlegen der Maßeinheiten

Sie können angeben, welches Maßsystem verwendet werden soll: metrische oder US-amerikanische Einheiten.

Wählen Sie dazu im Bereich „**Einheiten**“ des Fensters „**Benutzereinstellungen**“ entweder „**Metrisch**“ oder „**USA**“ aus (siehe Abbildung 17).



Abbildung 17: Einheitenbereich

Ihre Auswahl bestimmt die Einheiten für die im System eingegebenen Werte sowie für die vom System angezeigten Werte. Beachten Sie, dass Volumina sowohl im metrischen als auch im US-amerikanischen Maßsystem üblicherweise in Litern dargestellt werden.

### 4.7.4.2 Einstellen des Zeitformats

Sie können das Zeitformat für die Anzeige festlegen: 12 Stunden oder 24 Stunden.

Wählen Sie dazu im Bereich „**Zeitformat**“ des Fensters „**Benutzereinstellungen**“ entweder **12** oder **24** aus (siehe Abbildung 18).



Abbildung 18: Zeitformatbereich

Ihre Auswahl bestimmt das Zeitformat für alle Orte, an denen das System Uhrzeiten anzeigt.

### 4.7.4.3 Aktualisieren von Datum und Uhrzeit

Sie können die Einstellungen für Datum und Uhrzeit sowie die Zeitzone festlegen.

Klicken Sie dazu im Fenster „**Benutzereinstellungen**“ auf „**Datum/Uhrzeit aktualisieren**“ (siehe Abbildung 10 und Abbildung 19) und legen Sie die gewünschten Einstellungen auf der Registerkarte „**Datum und Uhrzeit**“ fest (siehe Abbildung 20).



Abbildung 19: Datums-/Uhrzeitbereich aktualisieren

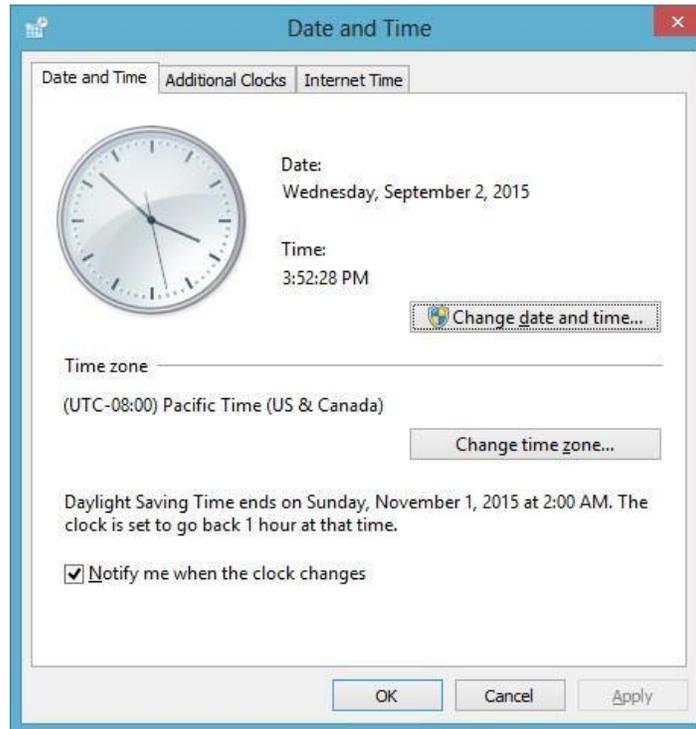


Abbildung 20: Registerkarte „Datum und Uhrzeit“

Ihre Einstellungen legen fest, welches Datum und welche Uhrzeit das System anzeigt.

#### 4.7.4.4 Festlegen der Berichtsexportoptionen

Sie können das Exportziel und die Seitengröße für exportierte Messberichte und Sitzungsberichte festlegen.

Diese Optionen können im Bereich „**Berichtsexportoptionen**“ des Fensters „**Allgemeine Einstellungen**“ festgelegt werden (siehe Abbildung 21)



Abbildung 21: Bereich „Exportoptionen für Berichte“

### **Berichtsziel festlegen**

Wählen Sie eine der folgenden Optionen aus:

- **An Drucker** – Berichte an den Drucker senden
- **An USB** – Berichte auf ein USB-Laufwerk exportieren

Abhängig von Ihrer Auswahl erscheint in jedem Messfenster eine entsprechende Schaltfläche sowie ein Zusammenfassungsfenster.

### **Festlegen des Papierformats für den Bericht**

Das Standardpapierformat für die Optionen „An Drucker“ und „An USB“ ist Letter.

- Sie können das Papierformat für die Exportoption „an USB“ auf A4 ändern. Drücken Sie dazu die Schaltfläche „an USB“ und öffnen Sie das Menü „Papierformat auswählen“. Wählen Sie das gewünschte Papierformat und klicken Sie auf **Speichern**.



Abbildung 22: Bereich mit Papierformatoptionen

#### 4.7.4.5 Definieren eines Druckers

Drucker können nur definiert und verwendet werden, wenn der erforderliche Druckertreiber bereits in der Windows-Betriebssystembibliothek enthalten ist. Sie können einen anderen lokalen USB-Modelldrucker definieren, der mit dem System verwendet werden soll, indem Sie im Fenster „**Allgemeine Einstellungen**“ auf „**Drucker definieren**“ klicken (siehe Abbildung 23). Für weitere Unterstützung wenden Sie sich bitte an den PulmOne-Service.



Abbildung 23: Bereich Drucker definieren

#### 4.7.4.6 Definieren von Praxis-Einstellungen

Sie können den Berichtsmodus für den Arzt- und Technikernamen im Bereich „**Büroeinstellungen**“ des Fensters „**Allgemeine Einstellungen**“ festlegen (siehe Abbildung 24).



Abbildung 24: Bereich Praxis-Einstellungen

Wählen Sie eine der folgenden Optionen aus:

- **Multi** – Wählen Sie diese Option, wenn mehrere Ärzte und Techniker die MiniBox verwenden. Wenn Sie **Multi** auswählen, wird bei jedem Sitzungsstart ein Fenster angezeigt, in dem Sie nach den Namen des jeweiligen Arztes und Technikers gefragt werden.
- **Einzel** – Wählen Sie diese Option, wenn ein einzelnes Arzt-Techniker-Paar diese MiniBox verwendet. Wenn Sie **Einzel** auswählen, wird sofort das Fenster **Einzel** Office Settings angezeigt. Geben Sie die Namen in die Felder ein.

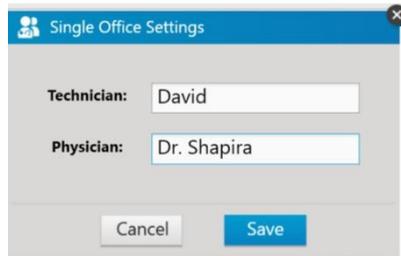


Abbildung 25: Fenster mit einzelnen BüroEinstellungen

#### 4.7.4.7 Definieren der Einstellungen der Hämoglobin-Einheit

Sie können die Einstellung der Hämoglobin-Einheit entweder auf mmol/L oder g/dL festlegen.

## 4.7.5 Klinische Einstellungen

### 4.7.5.1 Angeben eines Ergebnisanzeigeschemas

Ein Ergebnisanzeigeschema gibt an, welche Testparameter auf jedem Testergebnisbildschirm angezeigt werden und in welcher Reihenfolge. Die MiniBox+ unterstützt mehrere Ergebnisanzeigeschemata. Informationen zum Anzeigen und Definieren von Ergebnisanzeigeschemata finden Sie unter [Verwalten von Ergebnisanzeigeschemata](#) auf Seite 56.

Im Fenster „**Benutzereinstellungen**“ können Sie festlegen, welches Ergebnisanzeigeschema verwendet werden soll.

Wählen Sie dazu im Listenfeld Ergebnisdarstellung das gewünschte **Ergebnisdarstellungsschema** aus.

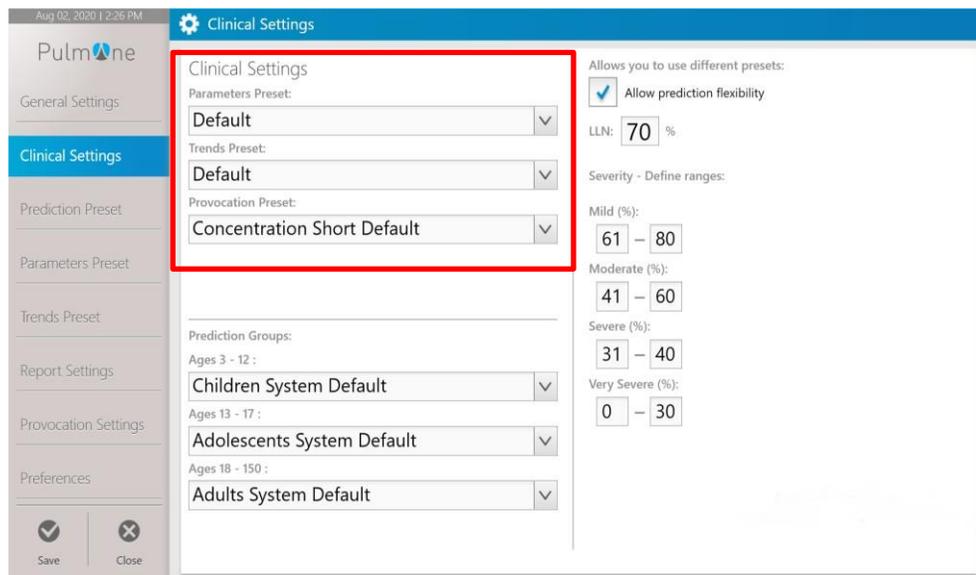


Abbildung 26: Festlegen des Standardschemas für die Ergebnisanzeige

### 4.7.5.2 Angeben eines Vorhersageschemas pro Altersgruppe

Zu jedem Testergebnis gehört auch eine Spalte „**Vorhergesagte Werte**“, in der die vorhergesagten Werte für eine gesunde Person mit dem gleichen Alter, der gleichen Größe, dem gleichen Geschlecht und der gleichen ethnischen Zugehörigkeit wie der jeweilige Patient angezeigt werden.

Es gibt jedoch mehrere Formeln zur Berechnung der vorhergesagten Werte. Tatsächlich unterstützt die MiniBox+ mehrere Formelsätze, die auf veröffentlichten Studien basieren, und ermöglicht es Ihnen, für jeden Testparameter zu definieren, mit welcher Formel der vorhergesagte Wert berechnet werden soll. Diese Definitionen umfassen ein Vorhersageschema.

Dennoch reicht ein einziges Vorhersageschema möglicherweise nicht aus. Beispielsweise möchten Sie möglicherweise ein bestimmtes Vorhersageschema verwenden, wenn Sie Erwachsene bewerten, und ein anderes, wenn Sie Kinder bewerten. Sie können daher beliebig viele Vorhersageschemata definieren, um für jeden Patienten das am besten geeignete Schema anzuwenden.

Im Fenster „Benutzereinstellungen“ kann das Standardvorhersageschema für jede Altersgruppe festgelegt werden.

### So legen Sie das Vorhersageschema für eine Altersgruppe fest:

1. Sehen Sie sich im Fenster „**Benutzereinstellungen**“ das aktuell ausgewählte Vorhersageschema für die drei Altersgruppen an:
  - Alter 3-12
  - Alter 13-17
  - Alter 18-150

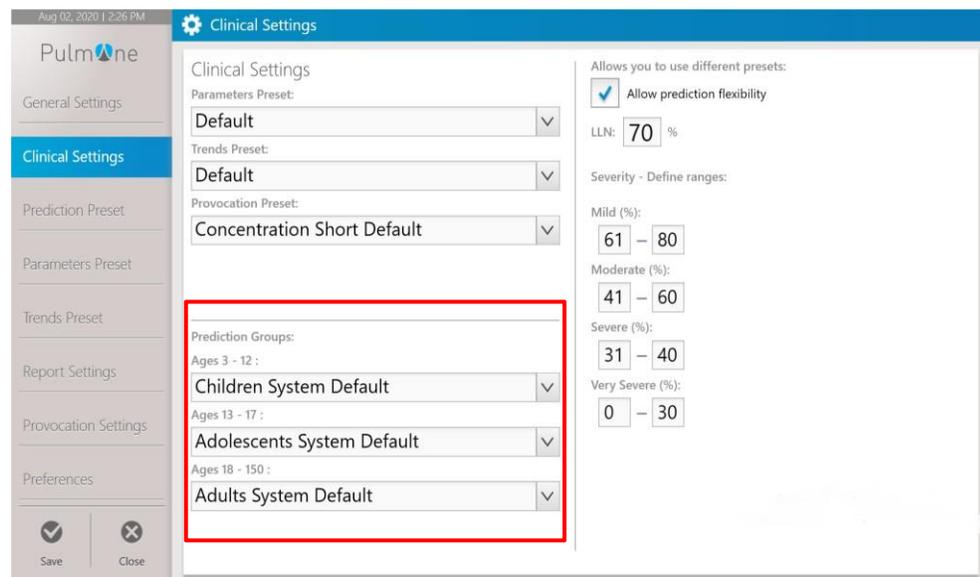


Abbildung 27: Festlegung der Vorhersageschemata pro Altersgruppe

Wählen Sie bei Bedarf ein anderes Standardvorhersageschema für eine Altersgruppe aus.

2. Um die Einstellungen eines Vorhersageschemas anzuzeigen oder ein neues zu erstellen, lesen Sie [Vorhersageschemata verwalten](#) auf Seite 53.
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen „Sollwert Flexibilität zulassen“, um das System anzuweisen, ein Vorhersageschema zu verwenden, selbst wenn die anthropometrischen Werte eines Patienten außerhalb des im Vorhersageschema angegebenen Bereichs liegen, indem aus seiner Vorhersageformel oder Nachschlagetabellen extrapoliert wird..

Wenn Sie dieses Kontrollkästchen nicht aktivieren und die Größe oder das Alter des Patienten den Bereich des Vorhersageschemas überschreitet, werden in den Testergebnissen keine Vorhersagewerte angezeigt.

**Vorsicht:** Die Vorhersageparameter werden anhand von Formeln oder Nachschlagetabellen aus veröffentlichten Studien berechnet (aufgelistet in [Anhang A – Vorhersageschemata](#) auf Seite 174).

Die Ausweitung der Berechnung über den angegebenen Bereich anthropometrischer Werte hinaus wird von den Originalstudien nicht unterstützt und wird nicht die gleiche statistische Gültigkeit haben wie veröffentlicht. Die Funktion „**Sollwert Flexibilität zulassen**“ sollte daher mit Vorsicht verwendet werden!

#### 4.7.5.3 ATS/ERS-Interpretationsschema

Jeder PFT-Testbericht enthält auch **Daten zur Krankheitsinterpretation**, die die interpretierte Krankheit einer erkrankten Person zeigen.

Das folgende Diagramm zeigt die Kriterien, die MiniBox™ bei der automatischen Interpretation anwendet.

According to ATS/ERS guidelines - Interpretation: Normal; Normal

This is a computer generated interpretation chart, A review by a physician is required.

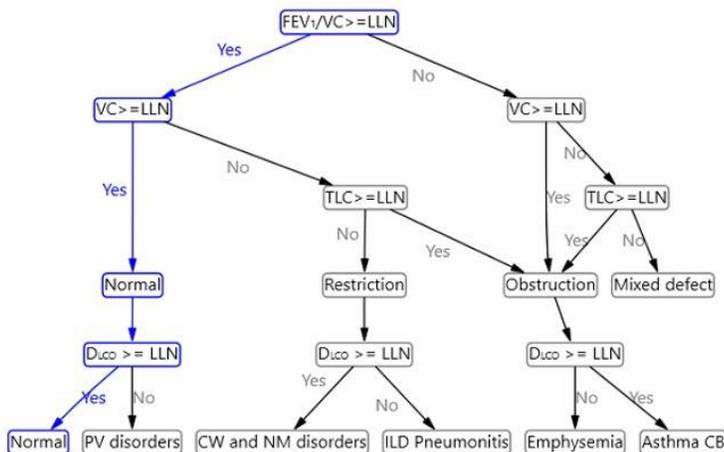


Abbildung 28: ATS/ERS-Interpretationsschema

**Im Fenster „Klinische Einstellungen“ können Sie den LLN % festlegen.**

**So stellen Sie den LLN% ein:**

4. Sehen Sie sich im Fenster „**Klinische Einstellungen**“ den aktuell eingestellten Wert an und geben Sie bei Bedarf einen anderen LLN % für das Interpretationsschema ein.
5. Klicken Sie auf **Speichern** und **schließen**.

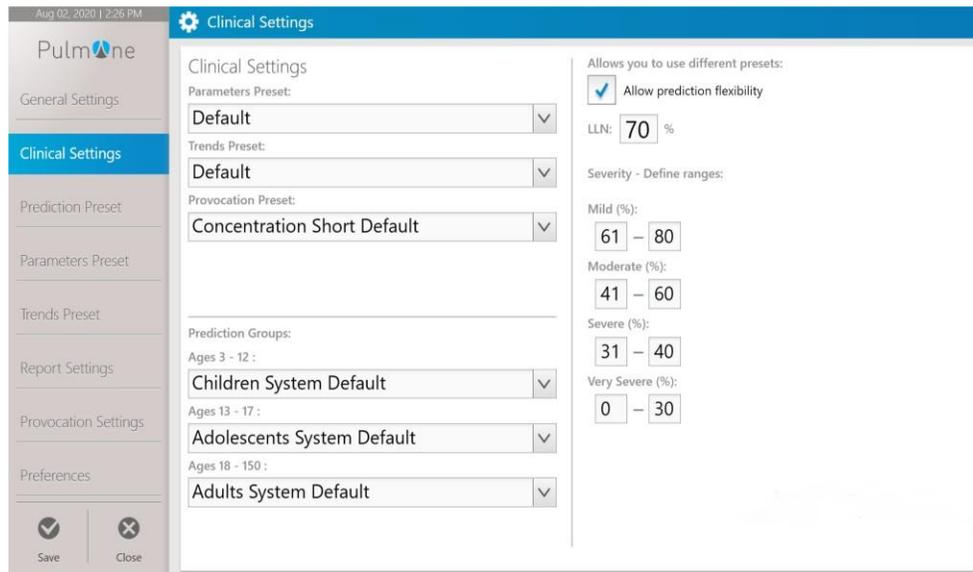


Abbildung 29: Einstellungen des Interpretationsschemas

#### 4.7.5.4 Schweregrad der Erkrankung

Jeder PFT-Testbericht enthält auch Daten zum **Krankheitsschweregrad**, die den berechneten Krankheitsschweregrad für eine erkrankte Person zeigen.

**Im Fenster „Klinische Einstellungen“ können Sie den FEV1 %-Bereich für jeden Schweregradtyp festlegen.**

**Zum Einstellen der LLN%:**

1. Sehen Sie sich im Fenster **„Klinische Einstellungen“** den aktuell eingestellten FEV1 %-Bereich pro Schweregradtyp an und geben Sie bei Bedarf einen anderen Bereich für die Berechnung des Krankheitsschweregrads ein.

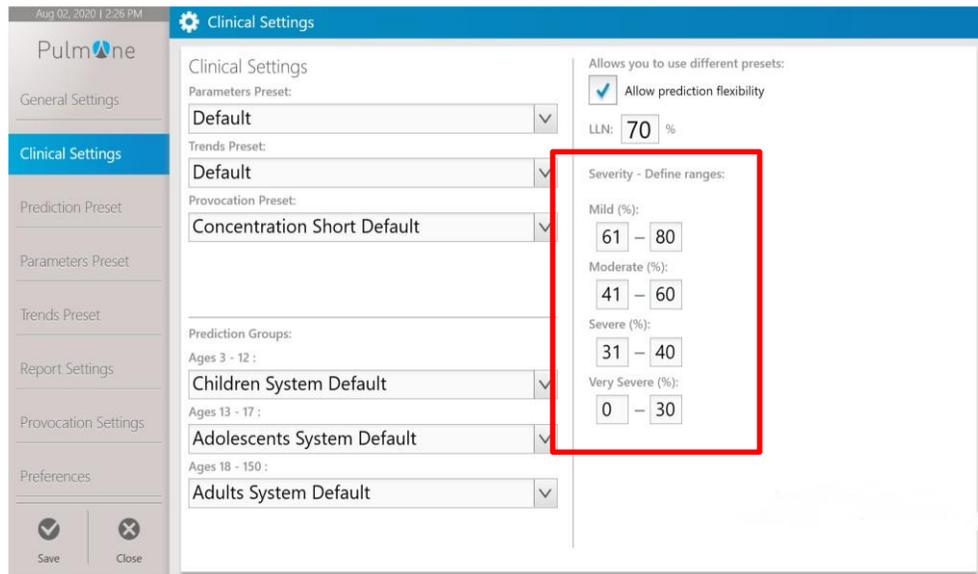


Abbildung 30: Festlegen der Schweregrade

2. Klicken Sie auf **Speichern** und **schließen**.

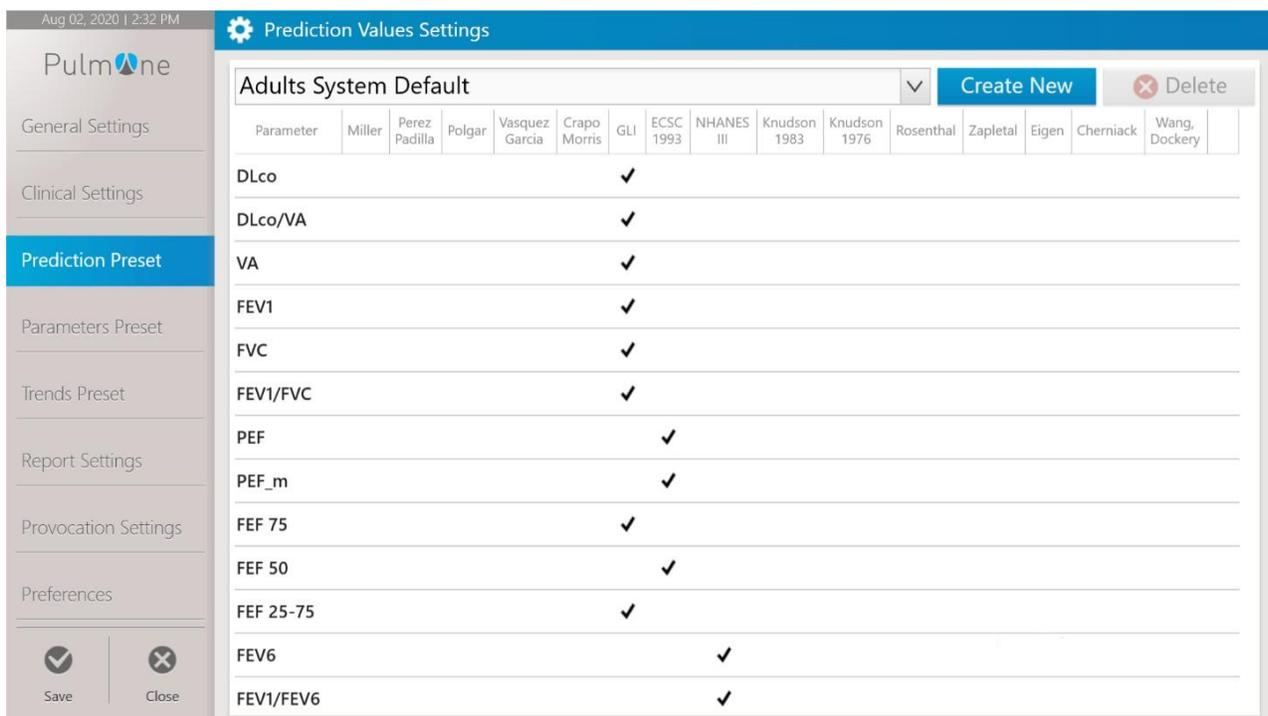
## 4.8 Vorhersageschemata verwalten

Ein Vorhersageschema gibt für jeden gemessenen Lungenparameter an, welche Vorhersagegleichung zur Berechnung des vorhergesagten Werts des Parameters verwendet werden soll. Beim Einrichten der Benutzereinstellungen werden Vorhersageschemata verwendet, wobei das Standardvorhersageschema für jede Altersgruppe ausgewählt werden kann. Bei Bedarf ist es möglich, diese Einstellung für jeden einzelnen Patienten zu überschreiben.

Es gibt drei vordefinierte Vorhersageschemata – Standard für Erwachsene, Standard für Jugendliche und Standard für Kinder. Diese vordefinierten Schemata können nicht gelöscht werden. Es ist jedoch möglich, neue Schemata zu erstellen, zu löschen oder die Standardschemata anzuzeigen.

### Zum Anzeigen, Erstellen oder Löschen von Vorhersageschemata:

1. Wählen Sie im linken Bereich des Hauptfensters **Einstellungen** aus.
2. Wählen Sie **Prognose Voreingestellte**. Das folgende Fenster erscheint:



Parameter	Miller	Perez Padilla	Polgar	Vasquez Garcia	Crapo Morris	GLI	ECSC 1993	NHANES III	Knudson 1983	Knudson 1976	Rosenthal	Zapletal	Eigen	Cherniack	Wang, Dockery	
DLco						✓										
DLco/VA						✓										
VA						✓										
FEV1						✓										
FVC						✓										
FEV1/FVC						✓										
PEF							✓									
PEF_m							✓									
FEF 75						✓										
FEF 50							✓									
FEF 25-75						✓										
FEV6								✓								
FEV1/FEV6								✓								

Abbildung 31: Fenster Prognose Voreingestellte

3. Um die Einstellungen eines Vorhersageschemas anzuzeigen, wählen Sie es aus dem Dropdown-Feld aus. Die oben gezeigten Einstellungen des Standardschemas für Erwachsene geben beispielsweise an, dass FVC mithilfe der Vorhersagegleichung von GLI berechnet wird, während TLC anhand der Vorhersageformel von ECSC 1993 berechnet wird (weitere Informationen zu den Vorhersageformeln finden Sie in [Anhang A – Vorhersageschematas](#) auf Seite 174).

4. So erstellen Sie ein neues Schema:
  - a. Klicken Sie auf „**Neu erstellen**“. Das folgende Fenster erscheint:

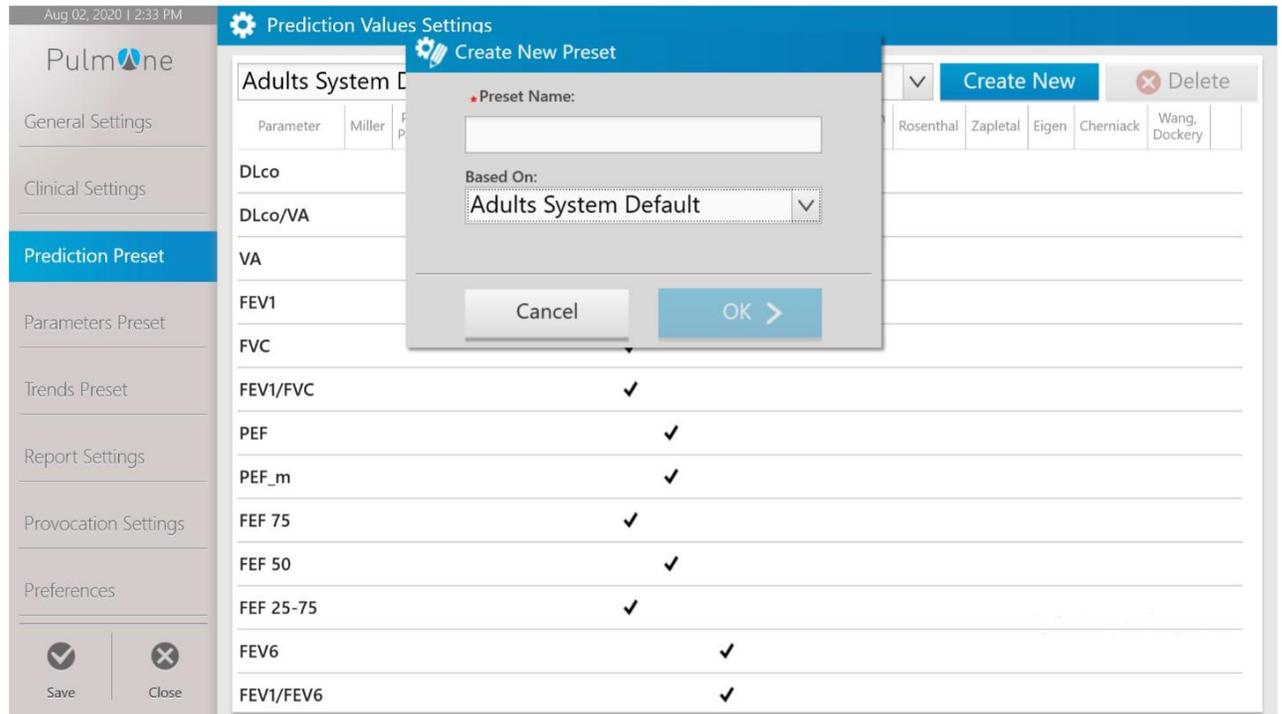


Abbildung 32: Definieren eines neuen Vorhersageschemas

- b. Geben Sie einen **voreingestellten Namen** für das neue Vorhersageschema ein.
- c. Wählen Sie ein vorhandenes Vorhersageschema aus, auf dem das neue Vorhersageschema basieren soll.
- d. Klicken Sie auf „**Übernehmen**“. Das vorhandene Schema, auf dem Sie das neue Schema basieren, wird angezeigt.

Aug 02, 2020 | 2:34 PM

Pulmone

General Settings

Clinical Settings

**Prediction Preset**

Parameters Preset

Trends Preset

Report Settings

Provocation Settings

Preferences

Save Close

My Prediction Preset

Create New Delete

Parameter	Miller	Perez Padilla	Polgar	Vasquez Garcia	Crapo Morris	GLI	ECSC 1993	NHANES III	Knudson 1983	Knudson 1976	Rosenthal	Zapletal	Eigen	Cherniack	Wang, Dockery
DLco	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>												
DLco/VA	<input type="radio"/>					<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>								
VA	<input type="radio"/>					<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>								
FEV1	<input type="radio"/>					<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
FVC	<input type="radio"/>					<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
FEV1/FVC	<input type="radio"/>					<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
PEF	<input type="radio"/>					<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>						
PEF_m	<input type="radio"/>					<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>						
FEF 75	<input type="radio"/>					<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
FEF 50	<input type="radio"/>					<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
FEF 25-75	<input type="radio"/>					<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
FEV6	<input type="radio"/>						<input checked="" type="radio"/>								
FEV1/FEV6	<input type="radio"/>						<input checked="" type="radio"/>								

Abbildung 33: Angabe der Vorhersageformel für jeden Parameter

- e. Wählen Sie für jeden Parameter das Optionsfeld der Vorhersageformel aus, anhand derer die vorhergesagten Werte berechnet werden sollen. Ein Optionsfeld wird nur angezeigt, wenn die spezifische Quelle vorhergesagte Werte für den spezifischen Parameter enthält.
  - f. Drücken Sie **Speichern**.
5. Um ein vorhandenes Schema zu löschen:
- a. Wählen Sie das vorhandene Schema aus.
  - b. Drücken Sie **Löschen**.
  - c. Drücken Sie **Speichern**.

Wenn Sie für einen Parameter keine Vorhersageformel angeben, wird der vorhergesagte Wert weder berechnet noch im Testergebnisbildschirm, in der PDF-Datei oder im Ausdruck angezeigt.

## 4.9 Ergebnisanzeigeschemata verwalten

Ein Ergebnisanzeigeschema gibt für jeden Messtyp (FVC, SVC, MVV, LVM und DLCO) an, welche Testparameter in der Testergebnisanzeige, in der PDF-Datei oder im Ausdruck angezeigt werden und in welcher Reihenfolge.

Die MiniBox+ verfügt über ein Standard-Ergebnisanzeigeschema. Es ist möglich, das Standardschema zu ändern, neue Schemata zu erstellen oder die Einstellungen erstellter Schemata zu bearbeiten.

Die **Trends-Voreinstellung** folgt den gleichen Anweisungen wie unten für die individuelle Anpassung speziell für den Trend-Ergebnisbildschirm.

### Zum Anzeigen, Erstellen oder Bearbeiten von Ergebnisanzeigeschemata:

1. Wählen Sie im linken Bereich des Hauptfensters „**Einstellungen**“ (siehe Abbildung 7: Hauptfenster).
2. Wählen Sie **Parametervoreinstellung**. Das folgende Fenster erscheint:

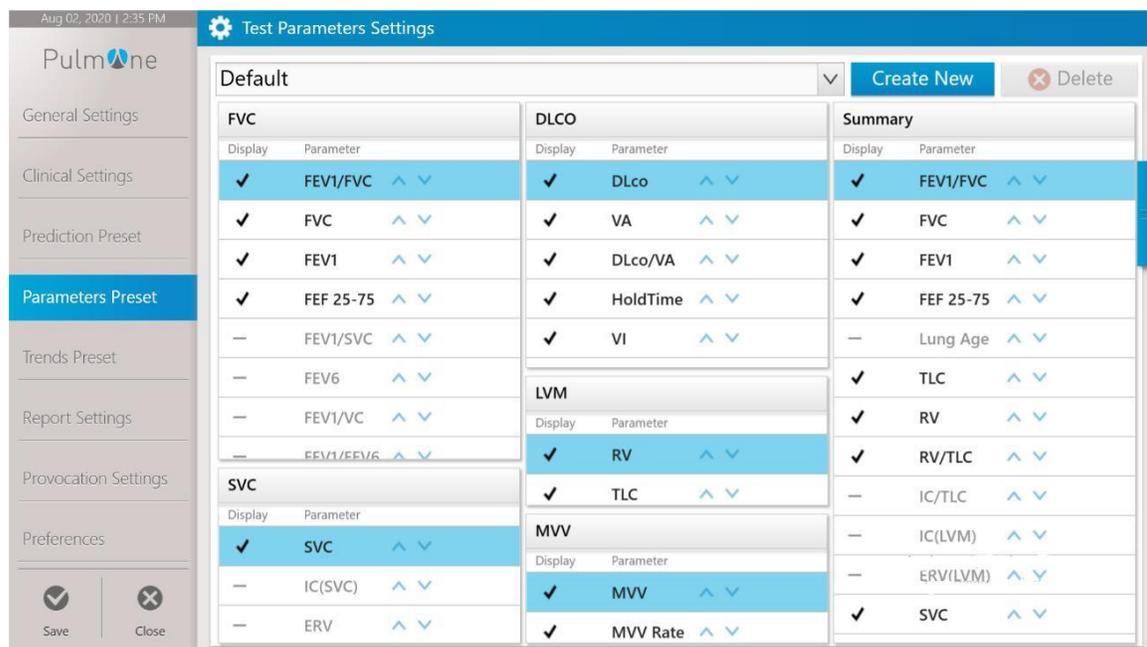


Abbildung 34: Fenster **Parametervoreinstellung**

3. Um die Einstellungen eines Ergebnisanzeigeschemas anzuzeigen, wählen Sie es aus dem Dropdown-Feld aus.
4. So erstellen Sie ein neues Ergebnisanzeigeschema:
  - a. Klicken Sie auf „**Neu erstellen**“. Das folgende Fenster erscheint:

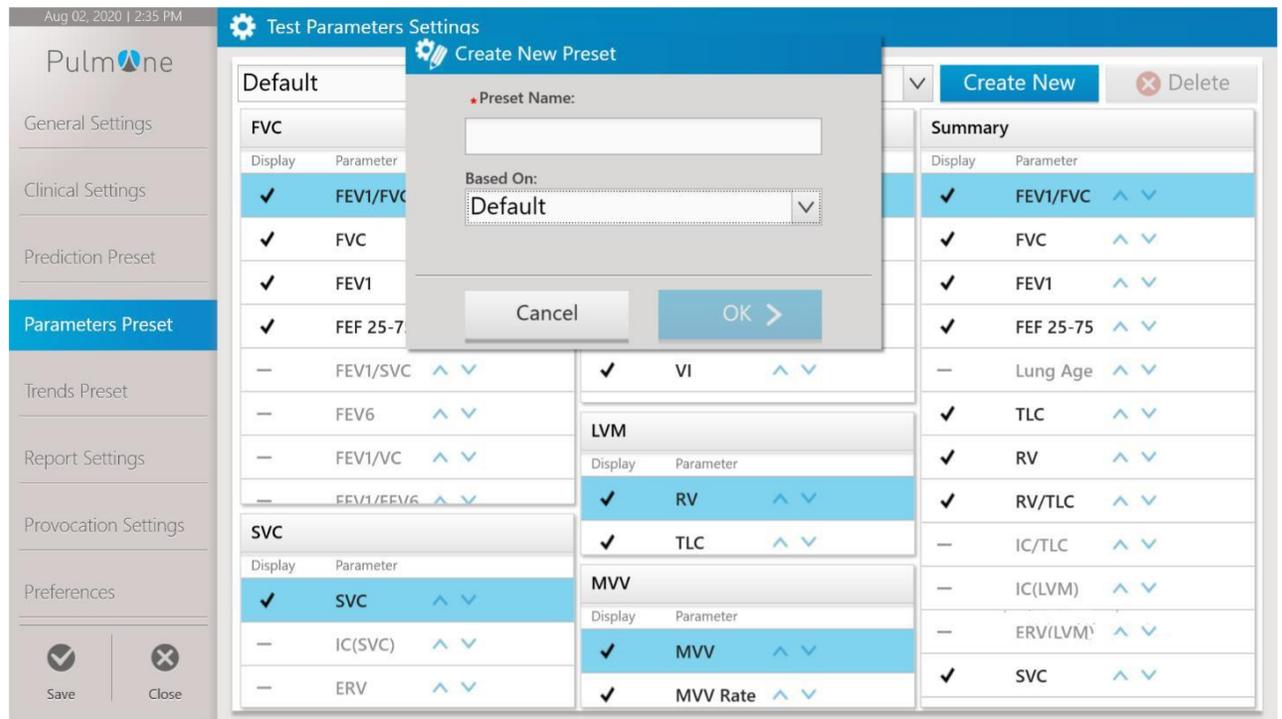


Abbildung 35: Definieren eines neuen Ergebnisanzeigeschemas

- b. Geben Sie einen **voreingestellten Namen** für das neue Ergebnisanzeigeschema ein.
  - c. Wählen Sie ein vorhandenes Ergebnisanzeigeschema aus, auf dem das neue Ergebnisanzeigeschema basieren soll.
  - d. Drücke **OK**. Das Schema, auf dem Sie das neue Schema basieren, wird angezeigt.
  - e. Die Parameter, neben denen ein Häkchen steht, werden in den Testergebnissen angezeigt. Deaktivieren Sie die Parameter, die Sie aus den Testergebnissen entfernen möchten.
  - f. Verwenden Sie die Aufwärts- und Abwärtspfeile neben jedem Parameter, um die Reihenfolge festzulegen, in der die Parameter angezeigt werden.
5. Um die Einstellungen eines vorhandenen Schemas zu bearbeiten:
    - a. Wählen Sie das vorhandene Schema aus.
    - b. Entfernen Sie bei Bedarf die Häkchen.
    - c. Verwenden Sie die Aufwärts- und Abwärtspfeile, um die Reihenfolge festzulegen, in der die Parameter angezeigt werden.
    - d. Drücken Sie **Speichern**.

## 4.10 Berichtseinstellungen verwalten

Die Berichtseinstellungen ermöglichen eine weitere Anpassung der MiniBox+. Sie können das PFT-Berichtsformat für zusammenfassende und reine FVC-Berichte festlegen sowie verschiedene Berichtsoptionen einschließen/ausschließen.

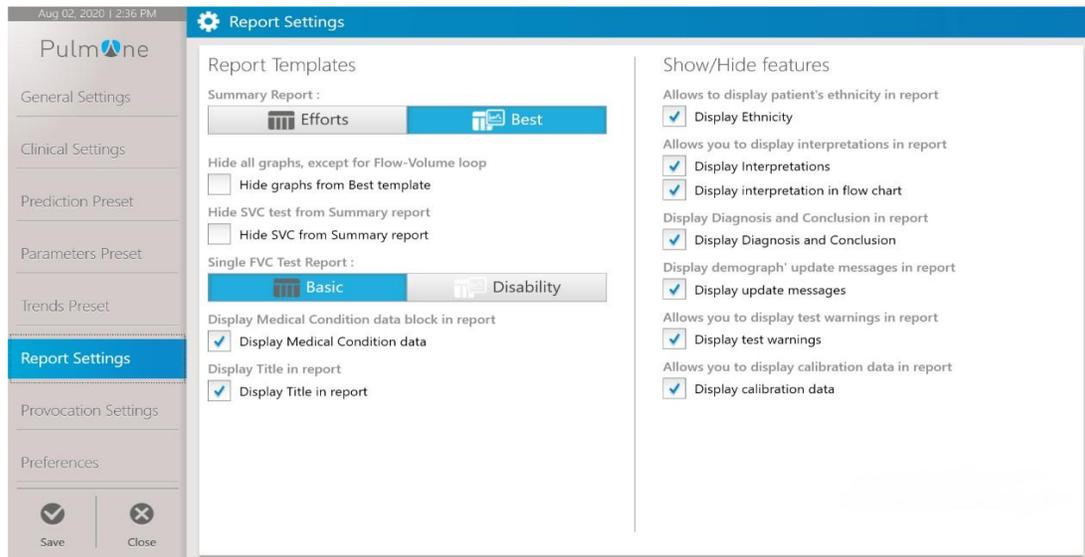


Abbildung 36: Berichtseinstellungen definieren

Kurzbericht:

- **Versuche** – Generierte PFT-Berichte zeigen die Daten aller Testbemühungen in einem Tabellenformat an.
- **Beste** – Generierte PFT-Berichte zeigen die Daten aller Testversuche (einschließlich der besten) in einem Diagramm sowie die Daten der besten Versuche in einem Tabellenformat an.

Einzelner FVC-Bericht:

- **Basis** – Generierte FVC-Berichte zeigen die Daten für alle Testversuche (einschließlich der besten) in einem Tabellenformat an.
- **Barrierefreiheit** – Generierte FVC-Berichte zeigen den Schweregrad der Erkrankung an. Alle Vor- und Nachttests werden in separaten Diagrammen angezeigt.
- **Einseitiger Bericht** – Alle während der aktuellen Sitzung durchgeführten Tests werden auf einer einzigen Seite gedruckt. Dieser Bericht enthält die besten Bemühungen und Grafiken.

**Zum Ein-/Ausblenden von Berichtsfunktionen:**

Dadurch werden bestimmte Elemente von der Anzeige in Berichten ausgeschlossen bzw. ausgeschlossen.

1. Aktivieren Sie das entsprechende Kontrollkästchen, wenn Sie es im Bericht anzeigen möchten
2. Deaktivieren Sie das entsprechende Kontrollkästchen, wenn Sie es nicht im Bericht anzeigen möchten

## 4.11 Präferenzeinstellungen verwalten

Die Präferenzeinstellungen ermöglichen eine weitere Anpassung der MiniBox+. Interpretationen und ethnische Zugehörigkeit können in den zusammenfassenden Bericht einbezogen oder daraus ausgeschlossen werden. Der SVC- und MVV-Messzugriff kann aktiviert oder deaktiviert werden.

Der Parameter Thoracic Gas Volume (TGV) kann in Functional Residual Capacity (FRC) umbenannt werden.

Der DLCO/VA-Parameter kann in CO-Transferkoeffizient (KCO) umbenannt werden.

Der Evol-Parameter kann in rückextrapoliert (BEV) umbenannt werden.

### Zum Umschalten zwischen den Einstellungsoptionen:

1. Aktivieren Sie das entsprechende Kontrollkästchen, wenn Sie die Präferenzen einschließen möchten
2. Deaktivieren Sie das entsprechende Kontrollkästchen, wenn Sie die Präferenzen nicht einschließen möchten

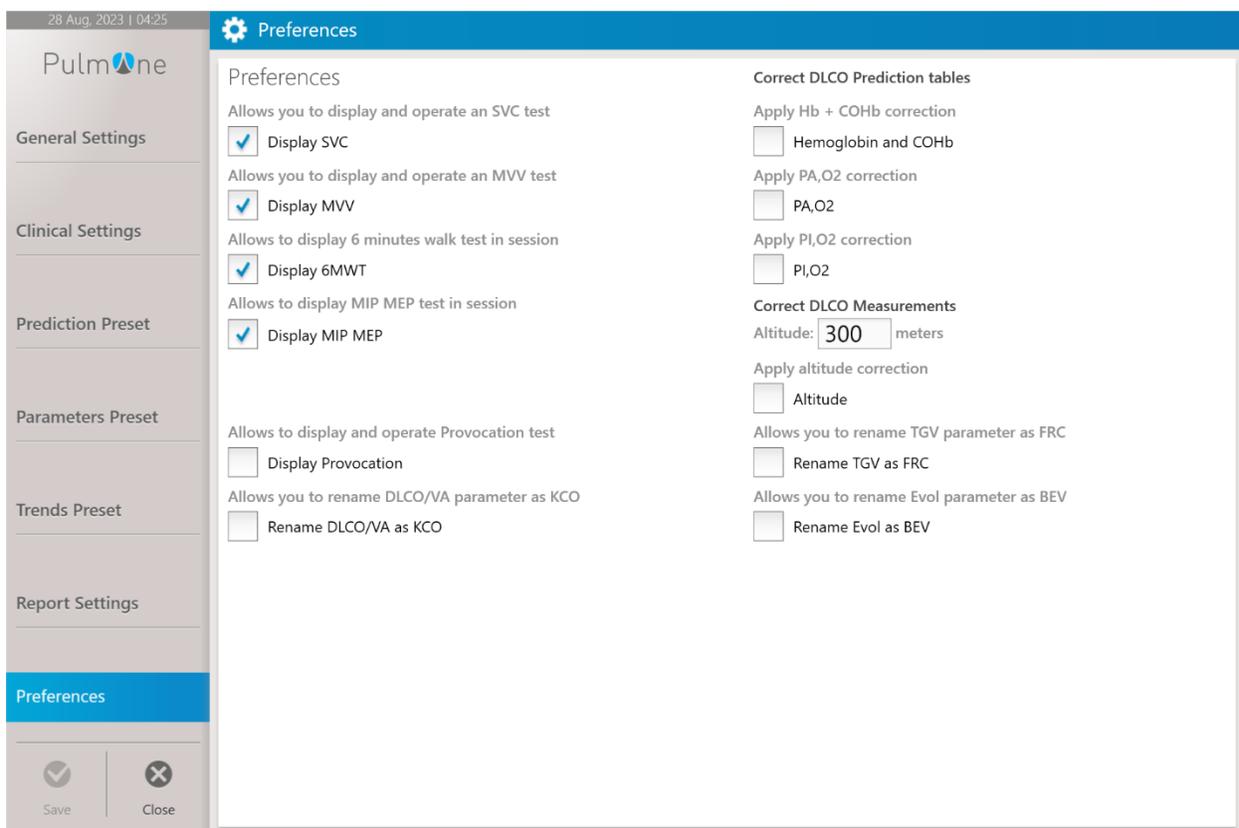


Abbildung 37: Präferenzen

## 4.12 Kalibrierung des Durchflusssensors

Um eine optimale Qualität der Messungen sicherzustellen, sollte die Kalibrierung des Durchflusssensors überprüft werden. Gemäß den ATS-Richtlinien sollte täglich eine Kalibrierungsprüfung mit einer 3-L-Kalibrierspritze durchgeführt werden, bevor an diesem Tag Patienten gemessen werden. Das Kalibrierungssymbol im linken Bereich des Hauptfensters enthält ein orangefarbenes Uhrensymbol, wenn in den letzten 24 Stunden keine Kalibrierungsprüfung durchgeführt und bestanden wurde. Wenn die Kalibrierungsprüfung ordnungsgemäß durchgeführt wurde, jedoch mehrmals fehlschlägt, müssen Sie sich an Ihren PulmOne-Vertreter wenden.

Die Genauigkeit der Spritze sollte überprüft werden, indem die Spritze jährlich vom Spritzenhersteller erneut validiert/zertifiziert wird.

### Verfahren zur Überprüfung der Kalibrierung des Durchflusssensors

**So führen Sie das Verfahren zur Überprüfung der Durchflusssensorkalibrierung durch:**

1. Stellen Sie sicher, dass die 3L-Spritze, die für die Kalibrierung verwendet werden soll, die gleiche Temperatur wie der Raum hat, in dem die Kalibrierungsprüfung durchgeführt wird. andernfalls lassen Sie der Spritze genügend Zeit, um die entsprechende Temperatur zu erreichen.
2. Entfernen Sie das Handgerät vom Gerät.
3. Richten Sie das System wie folgt ein:
4. Verbinden Sie mithilfe des Kalibrierfilters (1) das Handgerät (2) mit der 3L-Kalibrierspritze (3). Die Kalibrierungsspritze sollte bequem auf dem Tisch platziert werden. Stellen Sie sicher, dass alle Verbindungen fest sitzen und ausgerichtet sind (4). Stellen Sie sicher, dass der Kolben der Spritze vollständig in der Anschlagposition (5) eingesetzt ist.
5. Verwenden Sie ggf. einen geeigneten Kalibrieradapter zum Anschluss des Kalibrierfilters an die Spritze.

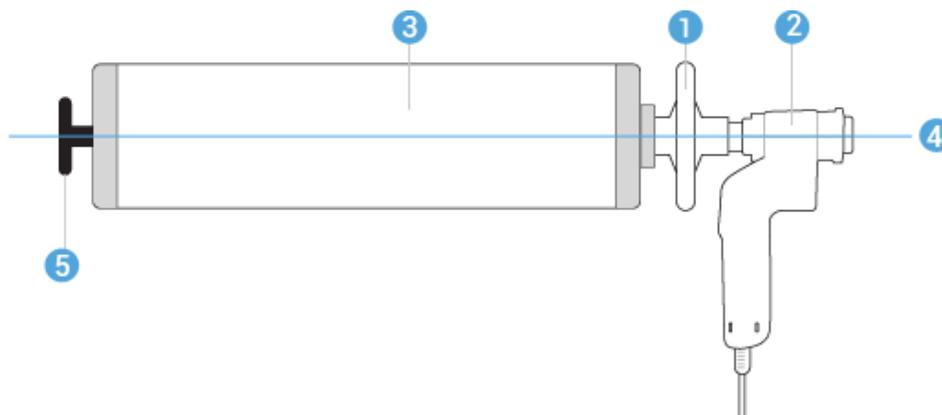


Abbildung 38: Einrichtung des Kalibrierungsprüfverfahrens

6. Wählen Sie im linken Bereich die Option Kalibrierung aus. Das folgende Fenster erscheint:

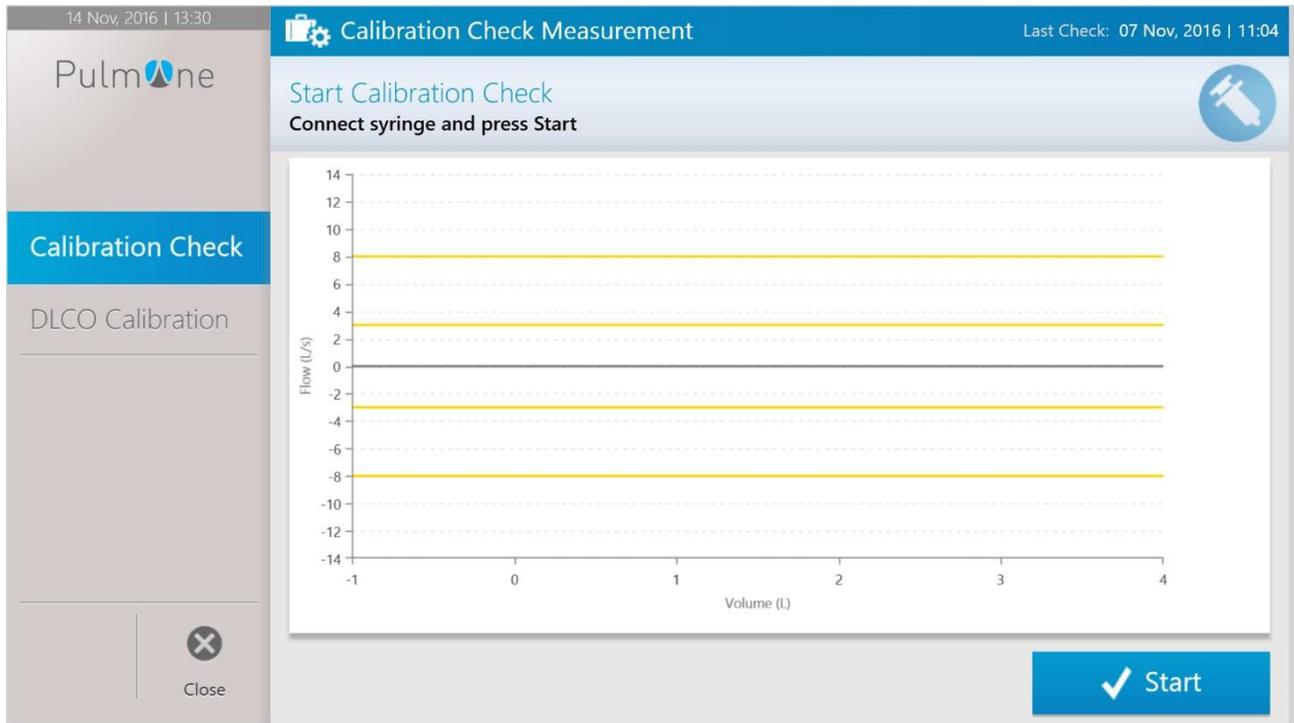


Abbildung 39: Fenster Kalibrierungskontrollmessung

7. Drücken Sie Start, um die Kalibrierungsprüfung zu starten.  
Der automatische Nullabgleich der Sensoren beginnt.
8. Stellen Sie sicher, dass das Handgerät beim Nullabgleich der Sensoren stationär ist.  
Wenn das Handgerät während des Nullungsvorgangs nicht stillsteht oder Luft durch die Durchflusssensoren strömt, schlägt der Vorgang fehl und es wird eine Fehlermeldung angezeigt. In diesem Fall:
  - a. Stellen Sie sicher, dass das Handgerät beim Nullabgleich der Sensoren stationär ist.
  - b. Stellen Sie sicher, dass keine direkte Luftquelle (z. B. ein Ventilator oder ein Klimaanlageauslass) Luft auf das Gerät bläst.
  - c. Drücken Sie erneut **Start**.
  - d. Sobald die Nullung abgeschlossen ist und die Meldung verschwindet, beginnt die Messung.
9. Führen Sie mindestens einen vollständigen Zyklus (insgesamt eine Inspirationspumpe und eine Expirationspumpe) mit einem niedrigen Durchflussbereich durch, der weniger als drei l/s betragen muss. Warten Sie beim Pumpen der Spritze zwei Sekunden zwischen jedem

inspiratorischen Pumpenhub und jedem expiratorischen Pumpenhub. Verwenden Sie die gelben Linien als Orientierung für den gewünschten Durchflussbereich.

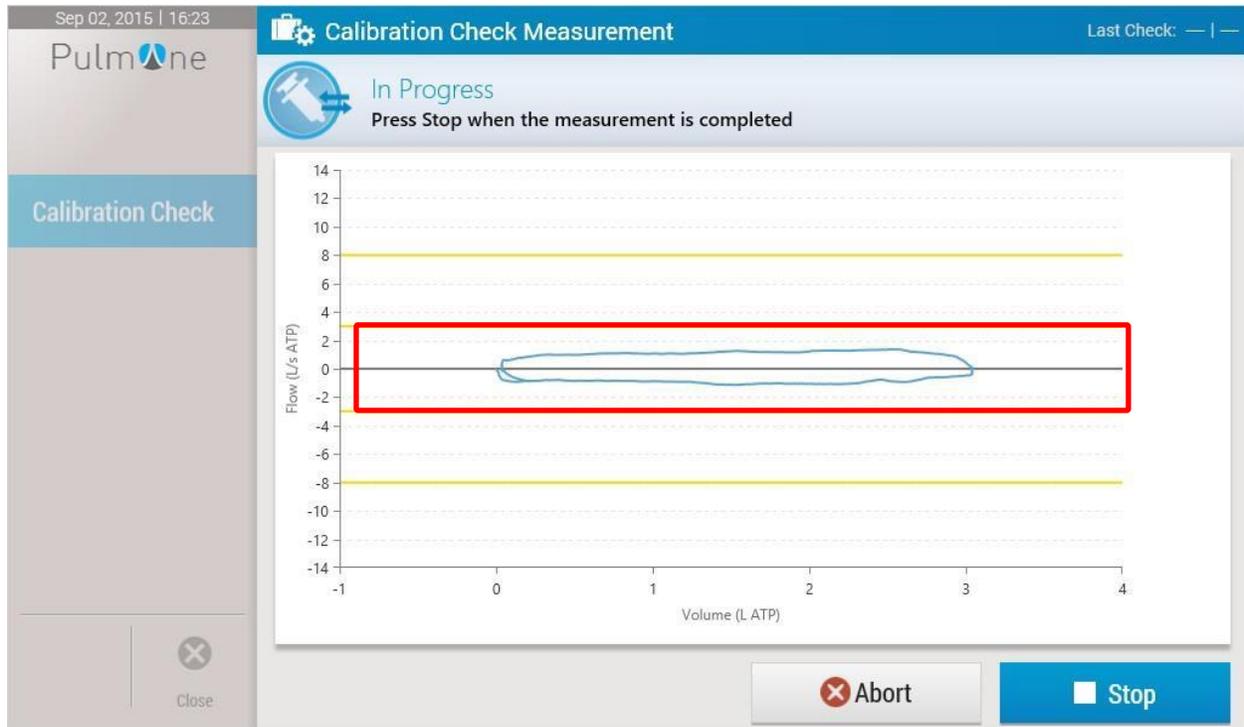


Abbildung 40: Kalibrierungsprüfung – ein Zyklus im Low-Flow-Bereich

- Führen Sie mindestens einen vollständigen Zyklus (insgesamt eine Inspirationspumpe und eine Expirationspumpe) mit einem mittleren Durchflussbereich durch, der zwischen drei und acht L/sec liegen muss. Warten Sie beim Pumpen der Spritze zwei Sekunden zwischen jedem inspiratorischen Pumpenhub und jedem expiratorischen Pumpenhub. Verwenden Sie die gelben Linien als Orientierung für den gewünschten Durchflussbereich.

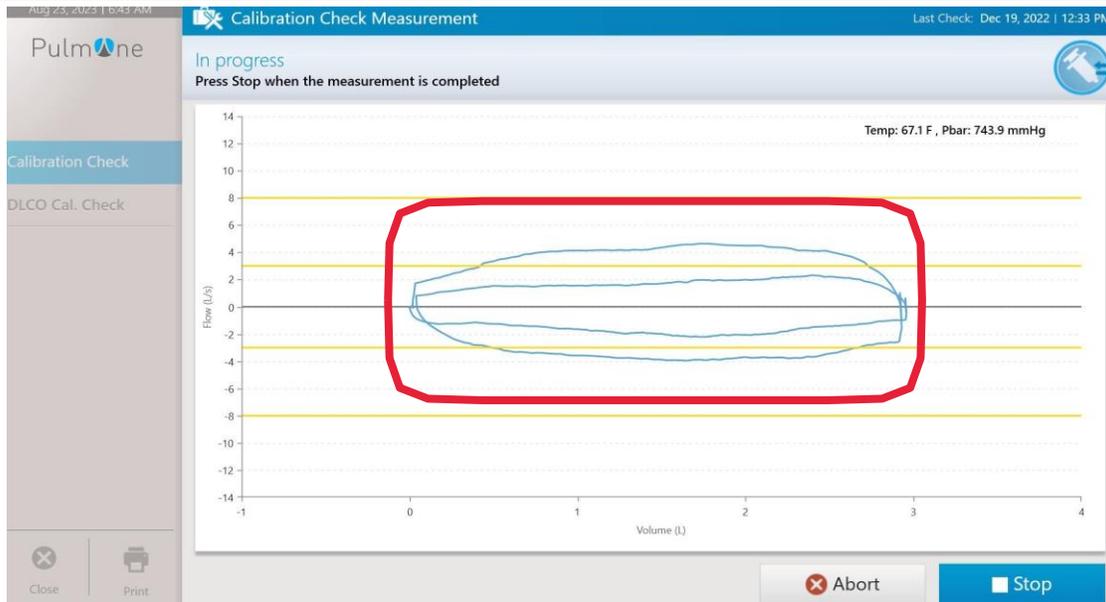


Abbildung 41: Kalibrierungsprüfung – ein Zyklus im mittleren Durchflussbereich

11. Führen Sie mindestens einen vollständigen Zyklus (insgesamt eine Inspirationspumpe und eine Exspirationspumpe) mit einem hohen Flussbereich durch, der höher als acht L/sec sein muss. Warten Sie beim Pumpen der Spritze zwei Sekunden zwischen jedem inspiratorischen Pumpenhub und jedem expiratorischen Pumpenhub. Verwenden Sie die gelben Linien als Orientierung für den gewünschten Durchflussbereich.

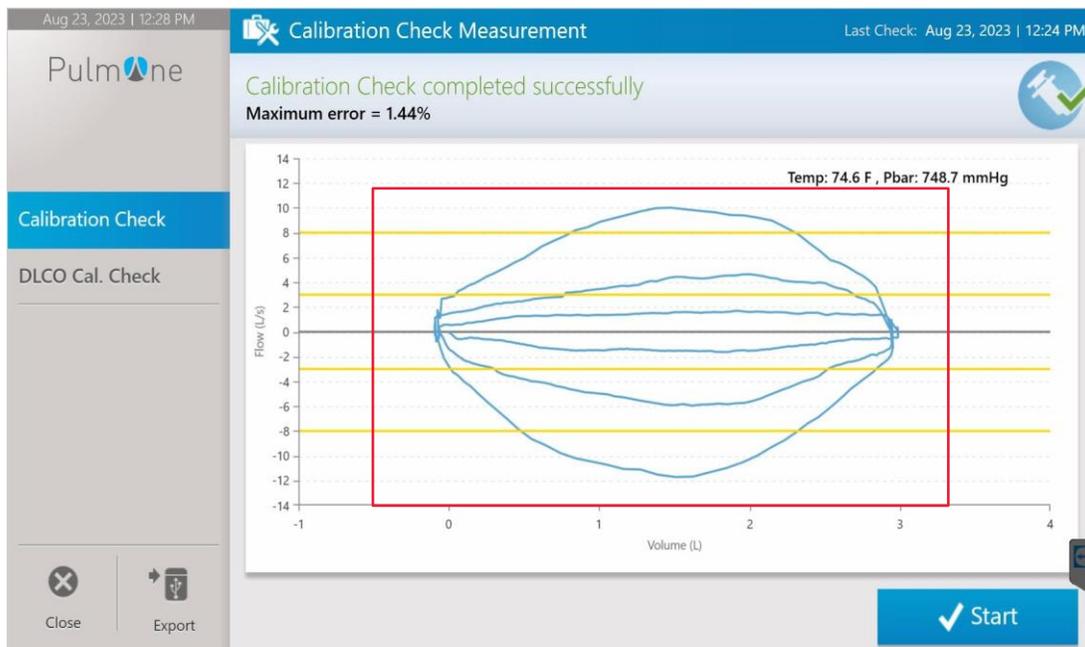


Abbildung 42: Kalibrierungsprüfung – ein Zyklus im High-Flow-Bereich

12. Nach Abschluss des Vorgangs drücken Sie **Stopp**.
13. In der Führungsleiste oben auf dem Bildschirm wird eine Meldung angezeigt, die den Status der Kalibrierungsprüfung angibt. Wenn eine der folgenden Meldungen angezeigt wird, gehen Sie entsprechend vor:

- *Kalibrierungsprüfung erfolgreich abgeschlossen. Maximaler Fehler =x% (<2.50%).*  
Sie können das Fenster zur Kalibrierungsprüfung verlassen, indem Sie auf „**Schließen**“ klicken.
- *est fehlgeschlagen – Die Kalibrierung war zu kurz. Im Bereich ist mindestens ein Zyklus erforderlich: 3.0 L/sec – 8.0 L/sec, nur x durchgeführt.*

Wiederholen Sie die Kalibrierungsprüfung und stellen Sie sicher, dass Sie in jedem Durchflussbereich mindestens einen vollständigen Zyklus durchführen.

- *Das mittlere Volumen {0:P}L liegt außerhalb des Bereichs: 2.895L – 3.105 L*

Wiederholen Sie die Kalibrierungsprüfung und stellen Sie sicher, dass Sie eine kalibrierte 3-Liter-Spritze verwenden und dass Sie den Kolben der Spritze vollständig hineindrücken und herausziehen.

- *Der maximale Volumenfehler von x.xx% ist höher als der maximal zulässige Fehler von 2.5%*

Der maximale Volumenfehler ist größer als der zulässige Fehler (d. h. 2.5 % Volumenfehler). Wiederholen Sie die Kalibrierungsprüfung und stellen Sie sicher, dass der Kolben der Spritze vollständig hineingedrückt und herausgezogen wird.



**Warnung:** Wenn die Kalibrierungsprüfung mehrmals fehlschlägt, obwohl sie sorgfältig und gemäß den gegebenen Anweisungen durchgeführt wurde, wenden Sie sich an Ihren PulmOne-Vertreter. Das System muss überprüft bzw. neu kalibriert werden. Führen Sie keine Messungen mit dem System durch, bis es die Kalibrierungsprüfung bestanden hat.

## 4.13 Kalibrierungsprüfung des Gasanalysators [DLCO]

Die Kalibrierung der MiniBox+ kann mithilfe der Kalibrierungsprüffunktion mit einer Spritze überprüft werden.

Die American Thoracic Society (ATS) empfiehlt, die DLCO-Kalibrierung jede Woche oder bei Verdacht auf Unregelmäßigkeiten zu überprüfen.



Gilt nicht für das MiniBox-Gerät

**Um das DLCO-Kalibrierungsprüfverfahren durchzuführen, stellen Sie sicher, dass die 3L-Spritze, die für die Kalibrierung verwendet werden soll, auf der gleichen Temperatur gehalten wurde wie der Raum, in dem das Kalibrierungsprüfverfahren durchgeführt wird. andernfalls lassen Sie der Spritze genügend Zeit, um die entsprechende Temperatur zu erreichen.**

14. Befestigen Sie das Handgerät am Gerät.

15. Richten Sie das System wie folgt ein:

Verbinden Sie mithilfe des Kalibrierfilters (1) das Handgerät (2) mit der 3L-Kalibrierspritze (3). Verwenden Sie ggf. einen geeigneten Kalibrieradapter zum Anschluss des Kalibrierfilters an die Spritze.

- a. Stellen Sie sicher, dass alle Verbindungen fest und inline sind (4).
- b. Schließen Sie den Kalibrierungsfilter an die 3L-Spritze an.
- c. Stellen Sie sicher, dass das HHU mit dem MB+ verbunden ist. Andernfalls funktioniert die Kalibrierung nicht.
- d. Die Kalibrierspritze sollte vom Techniker bequem abgestützt werden.

Stellen Sie sicher, dass der Kolben der Spritze 6 Zoll/15 cm herausgezogen ist, bevor Sie mit der Kalibrierung beginnen.



16. Wählen Sie im linken Bereich „**Kalibrierung**“ und dann „**DLCO-Kalibrierung**“ aus. Das folgende Fenster erscheint:

The screenshot shows the software interface for a DLCO Calibration Check Measurement. At the top, it displays the date and time: "14 Nov, 2016 | 13:30". The main title is "DLCO Calibration Check Measurement" with a last check time of "07 Nov, 2016 | 11:04". The interface includes a sidebar with "Calibration Check" and "DLCO Calibration" options. The main area has a "Start Calibration Check" button and a "Connect syringe and press Start" instruction. Below this is a graph with "Volume (L)" on the y-axis and "Time (sec)" on the x-axis. The x-axis ranges from 0:00 to 0:40. The y-axis ranges from -0.05 to 0.35. A "Start" button is located at the bottom right of the graph area. There is also a "Close" button in the bottom left corner of the interface.

Abbildung 43: Fenster DLCO-Kalibrierungskontrollmessung

17. Drücken Sie **Start**, um die DLCO-Kalibrierungsprüfung zu starten.  
Der automatische Nullabgleich des Sensors beginnt. Sobald die Nullung abgeschlossen ist und die Meldung verschwindet, beginnt die Messung.
18. Führen Sie drei Ruheatemzyklen (< 1 Liter) durch, indem Sie den Kolben etwa auf den 1/3-Punkt (~1 Liter) bringen.
19. Drücken Sie nach der Inspirationsphase des 4. Atemzugszyklus den Kolben schnell ganz hinein und ziehen Sie ihn dann mäßig ganz heraus.
20. Halten Sie den Kolben fest in seiner aktuellen Position, bis der Countdown-Timer grün wird.
21. Wenn die Atemanhaltezeit abgelaufen ist und der Countdown-Timer grün wird, drücken Sie den Kolben sofort mit mäßiger Geschwindigkeit ganz bis zum Ende.
22. Drücken Sie **Stopp**.
23. Nachdem Sie das Manöver durchgeführt haben, sehen Sie den Text „Test erfolgreich abgeschlossen“ und darunter die Ergebnisse der Kalibrierungsprüfung des Kolbenhubs.
  - a. Wenn der Test fehlschlägt, stellen Sie bitte sicher, dass alle Verbindungen fest und inline sind.
  - b. Der gemessene DLCO-Wert sollte mit einer Toleranz von  $\pm 1$  mmol/min/kPa Null sein (siehe Abbildung 44).
24. Sie können den Test wiederholen oder das Programm beenden. Auch der Kalibriertest bleibt gespeichert und kann später eingesehen oder ausgedruckt werden.

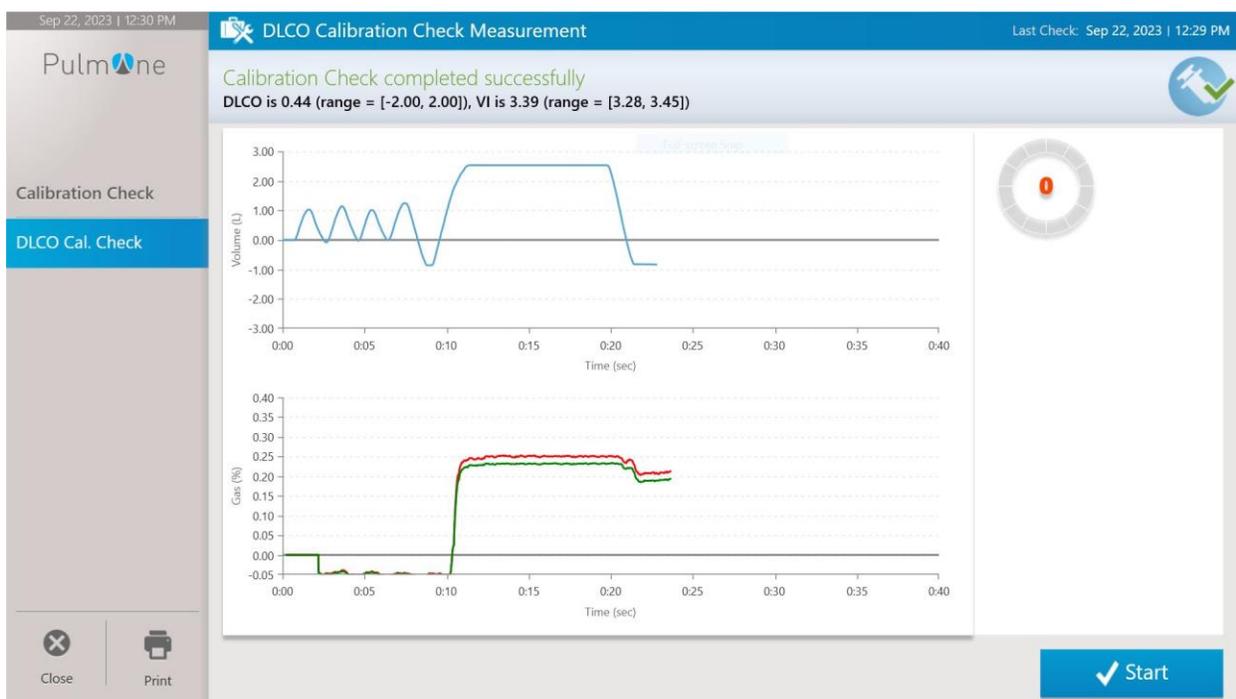


Abbildung 44: Erfolgreiche DLCO-Kalibrierungsprüfung

Der Benutzer kann die Durchflusssensor- und DLCO-Kalibrierungsberichte ausdrucken oder das Protokoll auf einen Disk-on-Key exportieren.

## 25. Filter verwalten (gilt nur für gesperrte Modelle)

Die MiniBox+ verwendet die folgende Bakterienfilter-Managementmethode:

- Jede von PulmOne gelieferte Filterbox enthält ein USB-Aktivierungs-Flash-Laufwerk, das zur Aktivierung der Filterbox verwendet wird. Das Aktivierungslaufwerk ist für den einmaligen Gebrauch bestimmt (die Aktivierung erfolgt einmal pro Box).
- Jedes Mal, wenn ein Patient mit dem Gerät gemessen wird (außer beim Fortsetzen einer Sitzung), wird ein Filter von der Anzahl der vom Gerät gespeicherten aktivierten Filter abgezogen.
- Wenn die Anzahl der vom Gerät gespeicherten aktivierten Filter unter 35 sinkt, wird eine Aufforderung angezeigt, die Sie daran erinnert, eine neue Filterbox zu bestellen.



Bestimmte geografische Regionen erfordern keine Filterverwaltung.

## 4.14 Aktivieren einer neuen Filterbox (Gilt nur für gesperrte Modelle)

Beim Öffnen einer neuen Filterschachtel muss der USB-Stick in einen der USB-Anschlüsse auf der Rückseite des Geräts gesteckt werden, bevor einer der Filter verwendet wird. Bei erfolgreicher Aktivierung wird eine Meldung mit dem aktuellen Guthaben angezeigt. Entfernen Sie unbedingt den USB-Stick, sobald das Guthaben aktualisiert wurde. Mögliche Fehler finden Sie unter [Fehlerbehebung](#) auf Seite 168.

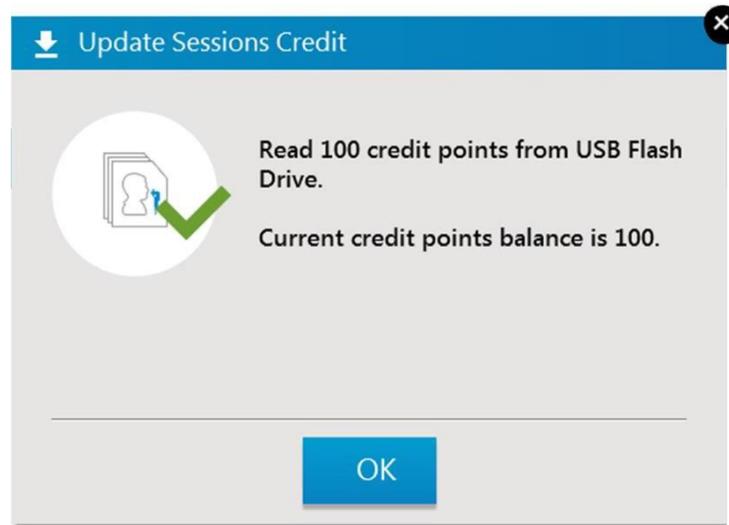


Abbildung 45: Bestätigung der Sitzungsgutschrift aktualisieren

## 4.15 Anzeigen des aktuellen Sitzungssaldos (gilt nur für gesperrte Modelle)

Um den aktuellen Sitzungssaldo anzuzeigen, navigieren Sie zu **Dienste -> Gerätedaten**. Klicken Sie auf „Schließen“, um das Servicefenster zu verlassen.

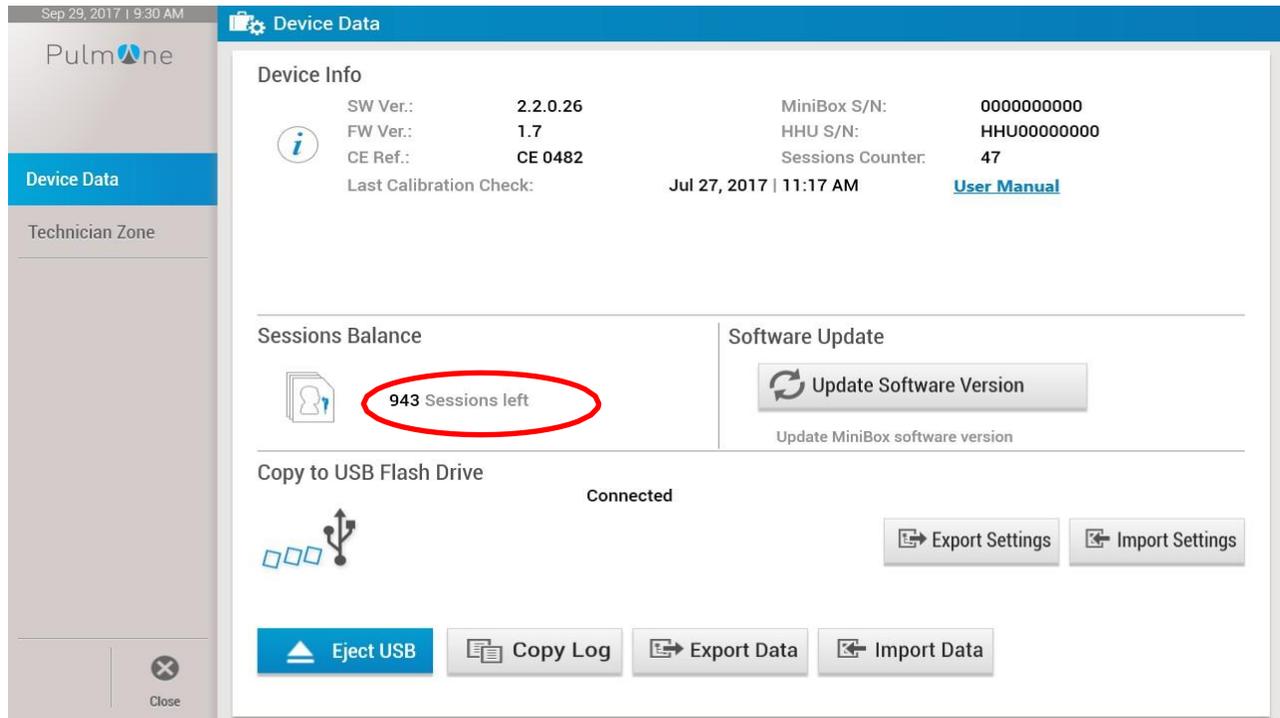


Abbildung 46: Gerätedaten – Sitzungsbilanz

## Ausführen von Tests

In diesem Kapitel wird der allgemeine Ablauf eines Tests beschrieben. Anweisungen zum Ausführen eines bestimmten Tests finden Sie in den folgenden Kapiteln:

- [Durchführen eines forcierten Vitalkapazitätstests \(FVC\)](#) auf Seite 93
- [Durchführung eines Post-Bronchodilatator-Tests \(BD\)](#) auf Seite 102
- [Durchführen eines Tests zur langsamen Vitalkapazität \(SVC\)](#) auf Seite 105
- [Durchführen eines Tests zur maximalen freiwilligen Beatmung \(MVV\)](#) auf Seite 112
- [Durchführen eines Lungenvolumenmessungstests \(LVM\)](#) auf Seite 117
- [Durchführung eines Kohlenmonoxid-Diffusionskapazitätstests \(DLCO\)](#) auf Seite 124
- [Provokation](#) auf Seite 140

**Notiz:** Der DLCO-Test ist ein optionales Modul. Die DLCO-Option muss aktiviert sein, um das Fenster

DLCO-Testmessungen anzuzeigen. (Wenden Sie sich an Ihren PulmOne-Vertreter, um die Option zu aktivieren)

## 4.16 Schritt 1: Öffnen Sie eine Patientendatei, um eine Testsitzung zu starten

- Wenn der Patient neu ist und noch nicht im System eingegeben wurde, befolgen Sie die Anweisungen unter [Einen neuen Patienten eingeben](#) unten.
- Wenn es sich bei dem Patienten um einen bestehenden Patienten handelt, befolgen Sie die Anweisungen unter [Auswahl eines bestehenden Patienten](#) auf Seite 75.

### 4.16.1 Einen neuen Patienten eingeben

1. Klicken Sie im Patientenlistenfenster (siehe Abbildung 8) auf **Neuer Patient**. Das folgende Fenster erscheint:

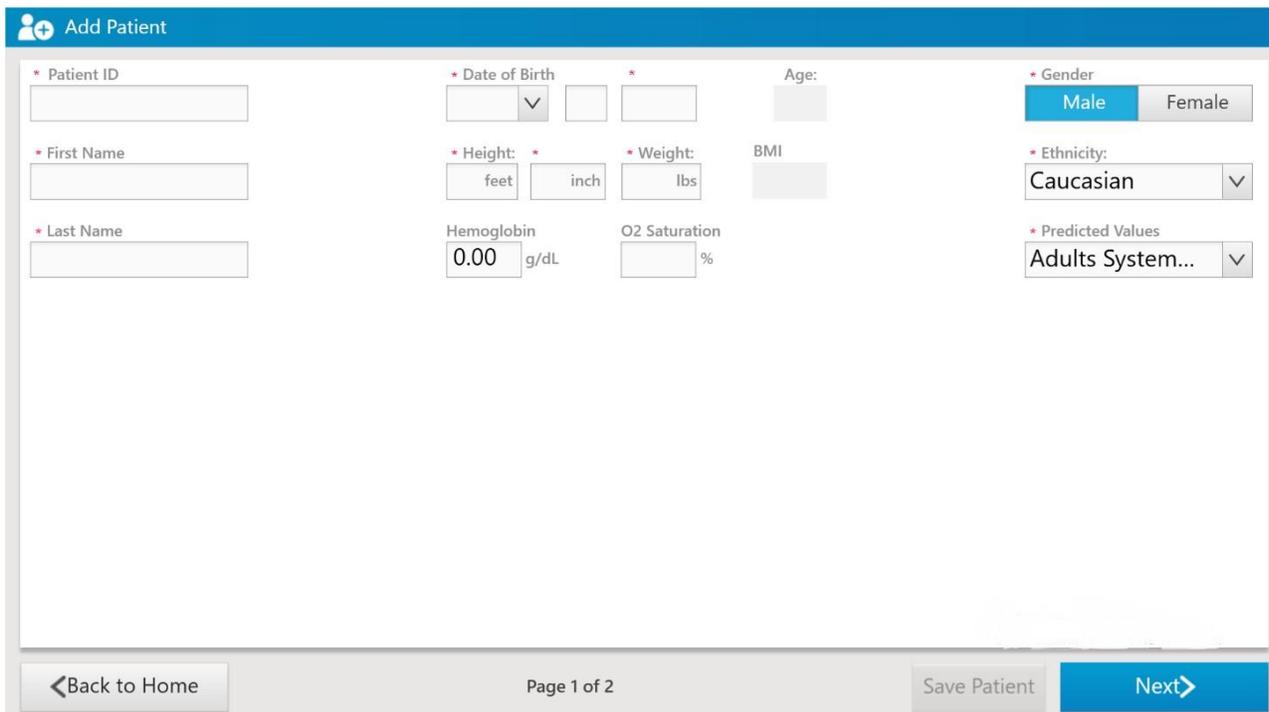


Abbildung 47: Patientendaten hinzufügen (Seite 1 von 2) – Einen neuen Patienten eingeben

2. Geben Sie die Patientendaten ein (mit einem roten Punkt markierte Felder sind Pflichtfelder). In der folgenden Tabelle werden die Felder für Patientendetails erläutert.



**Notiz:** Es ist nicht möglich, eine Messung durchzuführen, ohne alle erforderlichen Patienteninformationen auszufüllen.



**Notiz:** Genaue Patienteninformationen sind für die Berechnung der Prognosewerte von entscheidender Bedeutung.

Tabelle 1: Patientendetails

Feld	Kommentar
<b>Patienten ID</b>	Geben Sie nur alphanumerische Zeichen ein.
<b>Vorname</b>	Geben Sie eine beliebige Zeichenfolge ein.
<b>Nachname</b>	Geben Sie eine beliebige Zeichenfolge ein.
<b>Geschlecht</b>	Wählen Sie „Männlich“ oder „Weiblich“ (Muttersprachler)
<b>Geburtsdatum</b>	Wählen Sie Tag, Monat und Jahr aus.
<b>Alter</b>	Automatisch berechnet. Das Alter muss zwischen 3 und 150 Jahren liegen.
<b>Ethnizität</b>	<p>Wählen Sie aus der Dropdown-Liste aus.</p> <p>Beachten Sie, dass zur genauen Bestimmung der vorhergesagten Werte die ethnische Zugehörigkeit der Patienten erforderlich ist.</p> <p>Nordostasien kann sich auf Korea und China nördlich des Huaihe-Flusses und des Qinling-Gebirges beziehen.</p> <p>Südostasien kann sich auf Thailand, Taiwan und China (einschließlich Hongkong) südlich des Huaihe-Flusses und des Qinling-Gebirges beziehen.</p> <p>Nordindien kann sich auf Jammu und Kashmir, Himachal Pradesh, Uttarakhand, Haryana, Punjab, das Nationalhauptstadtterritorium Delhi, Chandigarh und Uttar Pradesh beziehen.</p> <p>Südindien kann sich auf Karnataka, Tamil Nadu, Telangana, Kerala und Andhra Pradesh beziehen.</p> <p>„Asiatisch“ kann sich auf jedes Land beziehen, das oben NICHT ausdrücklich erwähnt wurde.</p>

Feld	Kommentar
<b>Höhe</b>	Die Höhe muss zwischen 100 cm und 250 cm bzw. zwischen 1'7" und 8'2" liegen. Beachten Sie, dass die Einheiten (ob cm oder Fuß und Zoll) im Bildschirm „Einstellungen“ festgelegt werden.
<b>Gewicht</b>	Das Gewicht muss zwischen 20 kg und 295 kg oder zwischen 44 lbs und 650 lbs liegen. Beachten Sie, dass die Einheiten (ob kg oder lbs.) im Einstellungsbildschirm festgelegt werden.
<b>BMI</b>	Body-Mass-Index – Automatisch berechnet.
<b>Vorhergesagte Werte</b>	Zeigt das für dieses Alter festgelegte Standard-Vorhersageschema an (weitere Informationen finden Sie unter <a href="#">Angeben eines Vorhersageschemas pro Altersgruppe</a> auf Seite 48). Sie können die Standardeinstellungen überschreiben und ein beliebiges Vorhersageschema aus der Dropdown-Liste auswählen. Informationen zum Erstellen von Vorhersageschemata finden Sie auf Seite 53.

3. Klicken Sie auf „**Weiter**“, um mit der zweiten Seite zum Hinzufügen eines Patienten fortzufahren:

The screenshot shows a web interface for adding a patient. The title bar is blue and says 'Add Patient'. Below it, there are three main sections: 'Medical Condition' with a large text input area, 'Smoking Calculator' with three input fields labeled 'Cigarettes', 'Years', and 'Pack Years' (all containing the number '0'), and 'Reimbursement Codes' with another text input area. At the bottom of the form, there is a navigation bar with a '< Back' button, the text 'Page 2 of 2', a 'Save Patient' button, and a blue 'Start Session >' button.

Abbildung 48: Patientendaten hinzufügen (Seite 2 von 2) – Einen neuen Patienten eingeben

4. [Optional] Geben Sie den **Gesundheitszustand** und die **Erstattungs\_codes** des Patienten ein und verwenden Sie den **Raucherrechner**.
5. Drücken Sie **Sitzung starten**.
6. Wenn Sie im Fenster „Allgemeine Einstellungen“ die Option **Multi** oder **Einzel** ausgewählt haben, erscheint das folgende Fenster:

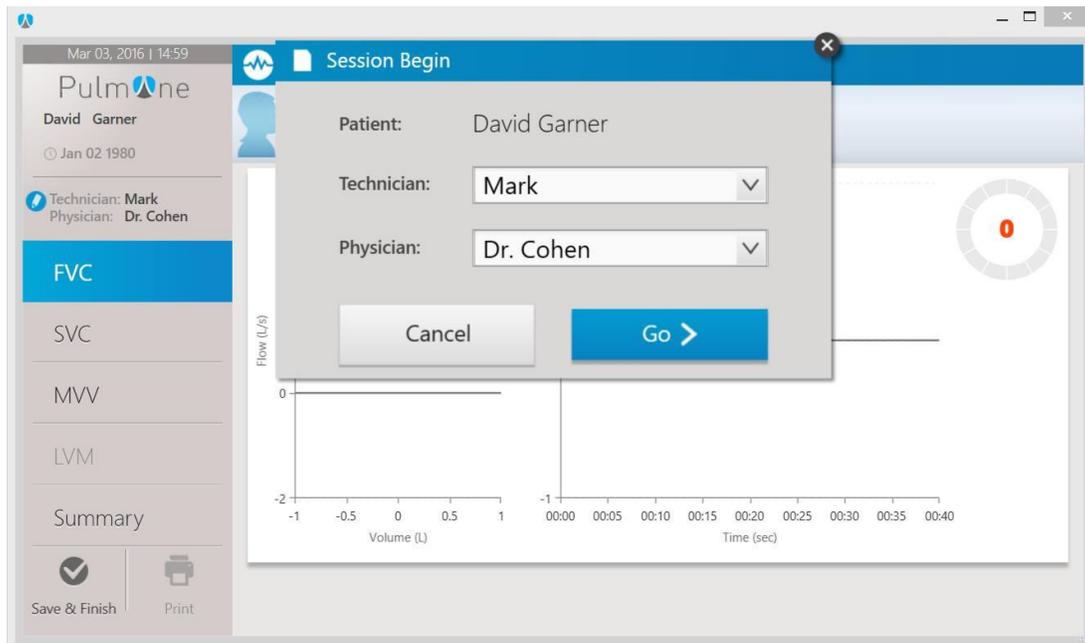


Abbildung 49: Angabe der Techniker- und Arztnamen

7. Drücken Sie entweder „Go“, um die angezeigten Namen des Technikers und Arztes zu bestätigen und die Sitzung zu starten, oder (falls die Option „Multi“ ausgewählt wurde) wählen Sie die richtigen Namen aus den Dropdown-Listen aus und drücken Sie „Go“, um die Sitzung zu starten.
8. Setzen Sie einen neuen Bakterienfilter ein, wie in [Schritt 2: Anbringen eines Bakterienfilters](#) auf Seite 80 beschrieben.

#### 4.16.2 Auswahl eines bestehenden Patienten

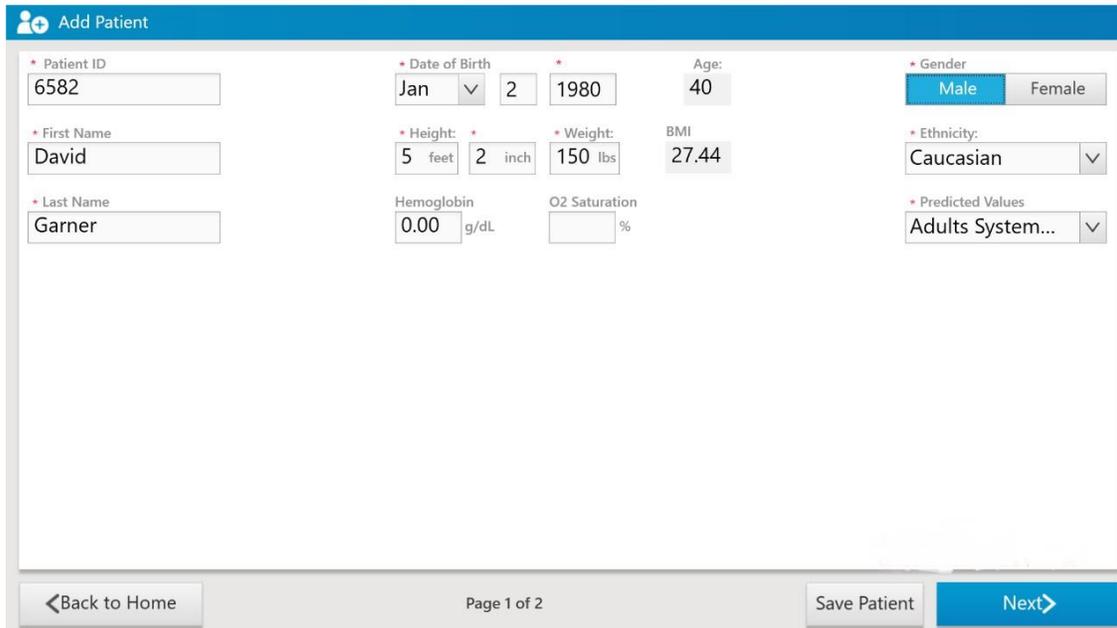
- Wenn der Patient eine neue Sitzung startet, befolgen Sie die Anweisungen unter [Eine neue Sitzung starten](#) auf Seite 76.
- Wenn der Patient heute bereits eine Testsitzung begonnen hat, ist es möglich, die Sitzung fortzusetzen, wie unter [Fortsetzung einer Sitzung](#) auf Seite 77 beschrieben.
- Sitzungen werden normalerweise in den folgenden Fällen wieder aufgenommen:
  - Auf FVC-Tests folgt oft ein Post-Bronchodilatator-Test. Um einen Post-BD-Test durchzuführen, muss die Sitzung fortgesetzt werden.
  - Um einen LVM-Test durchzuführen, müssen Sie zunächst einen FVC-Test durchführen. Wenn Sie die Sitzung aus irgendeinem Grund nach der Durchführung des FVC-Tests verlassen, setzen Sie die Sitzung fort, wenn Sie bereit sind, den LVM-Test durchzuführen. Wenn Sie stattdessen eine neue Sitzung starten, müssen Sie erneut einen FVC-Test durchführen.

- Ein Patient muss möglicherweise die Testdurchführung unterbrechen, bevor alle gewünschten Tests abgeschlossen sind, wenn sich der Patient beispielsweise vorübergehend unwohl fühlt.

Durch das Fortsetzen einer Sitzung wird kein Filter von der Anzahl der vom Gerät gespeicherten aktivierten Filter abgezogen. Der Patient kann denselben Bakterienfilter verwenden, den er/sie zuvor an diesem Tag verwendet hat. In diesem Fall müssen Sie sicherstellen, dass Sie den Filter dieses Patienten und nicht den Filter eines anderen Patienten verwenden (nur bei gesperrten Modellen).

#### 4.16.2.1 Eine neue Sitzung starten

1. Wählen Sie im Patientenlistenfenster (siehe Abbildung 8) einen Patienten aus der Patientenliste aus. Über das Suchfeld oberhalb der Patientenliste können Sie anhand des Namens oder Geburtsdatums nach einem bestimmten Patienten suchen.
2. Drücken Sie auf das  Symbol am rechten Ende der Patientenzeile oder drücken Sie auf „**Neue Sitzung**“. Das folgende Fenster erscheint:



The screenshot shows the 'Add Patient' form with the following data:

* Patient ID	6582	* Date of Birth	Jan 2 1980	Age:	40	* Gender	Male
* First Name	David	* Height:	5 feet 2 inch	* Weight:	150 lbs	BMI	27.44
* Last Name	Garner	Hemoglobin	0.00 g/dL	O2 Saturation	%	* Ethnicity:	Caucasian
						* Predicted Values	Adults System...

Navigation: < Back to Home | Page 1 of 2 | Save Patient | Next >

Abbildung 50: Patientendaten bearbeiten – für einen bestehenden Patienten

3. Klicken Sie auf „**Medizinische Daten**“, um auf die Felder „**Gesundheitszustand**“, „**Raucherrechner**“ und „**ErstattungsCodes**“ des Patienten zuzugreifen und diese zu bearbeiten.
4. Wenn Sie zur Patientenliste zurückkehren und die an den Patientendaten vorgenommenen Änderungen speichern möchten, klicken Sie auf „Patient speichern“ und dann auf „**Zurück zur**

## Patientenliste“.

- Um die Sitzung zu beginnen, drücken Sie „**Sitzung starten**“.
- Wenn Sie im Fenster „Allgemeine Einstellungen“ die Option **Multi** oder **Einzel** ausgewählt haben, erscheint das folgende Fenster:

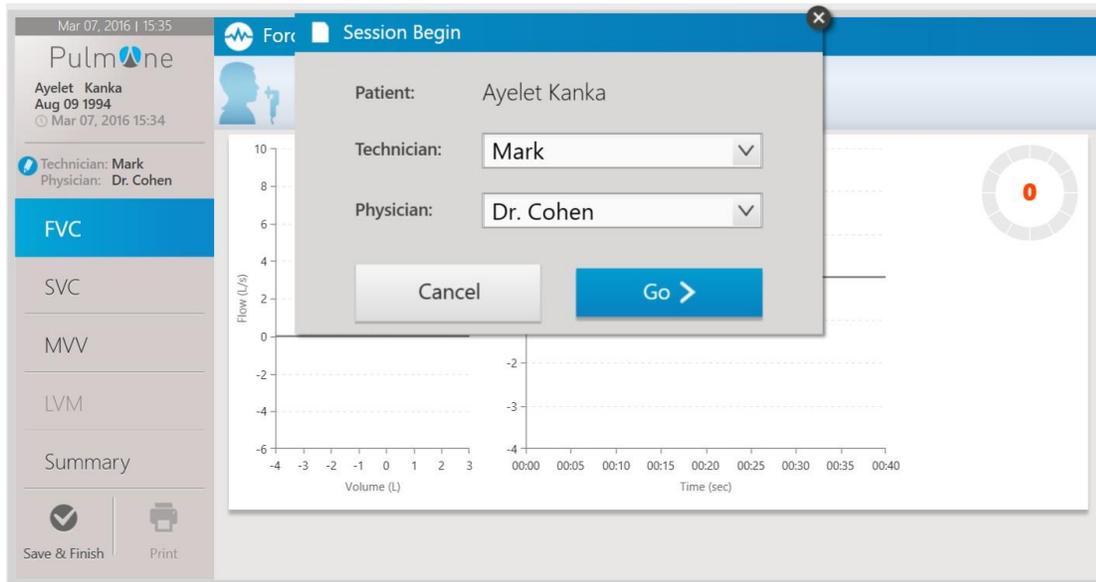


Abbildung 51: Angabe der Techniker- und Arztnamen

- Drücken Sie entweder „**Go**“, um die angezeigten Techniker- und Arztnamen zu bestätigen und die Sitzung zu starten, oder (falls die Option „**Multi**“ ausgewählt wurde) wählen Sie die richtigen Namen aus den Dropdown-Listen aus und drücken Sie „**Go**“, um die Sitzung zu starten.
- Setzen Sie einen neuen Bakterienfilter ein, wie in [Schritt 2: Anbringen eines Bakterienfilters auf Seite 80](#) beschrieben.

### 4.16.2.2 Fortsetzung einer Sitzung

- Wählen Sie im Hauptfenster (siehe Abbildung 7) im linken Bereich „**Sitzung fortsetzen**“ aus. Es wird eine Liste der Patienten angezeigt, die an diesem Tag Messungen durchgeführt haben. In den ersten drei Stunden nach Mitternacht (zwischen 23:59 und 02:59 Uhr) werden in der Liste alle Patienten aufgeführt, die sich in den letzten drei Stunden einem Test unterzogen haben. Über das Suchfeld oberhalb der Patientenliste können Sie anhand des Namens oder Geburtsdatums nach einem bestimmten Patienten suchen.

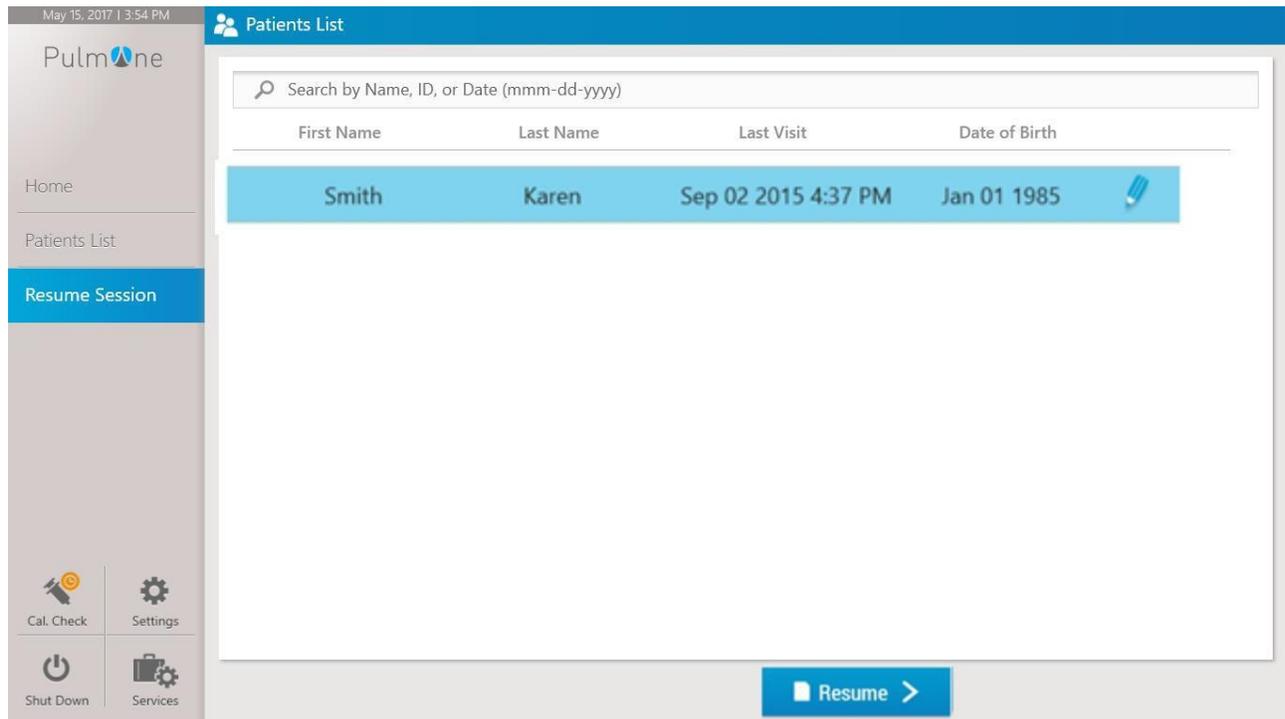


Abbildung 52: Sitzungsliste fortsetzen

2. Wählen Sie einen Patienten aus der Patientenliste aus.
3. Drücken Sie auf das  Symbol am rechten Ende der Patientenzeile oder drücken Sie auf „**Sitzung fortsetzen**“.

Wenn der Patient noch keinen FVC-Test durchgeführt hat, erscheint das FVC-Messfenster; andernfalls erscheint das folgende Fenster:

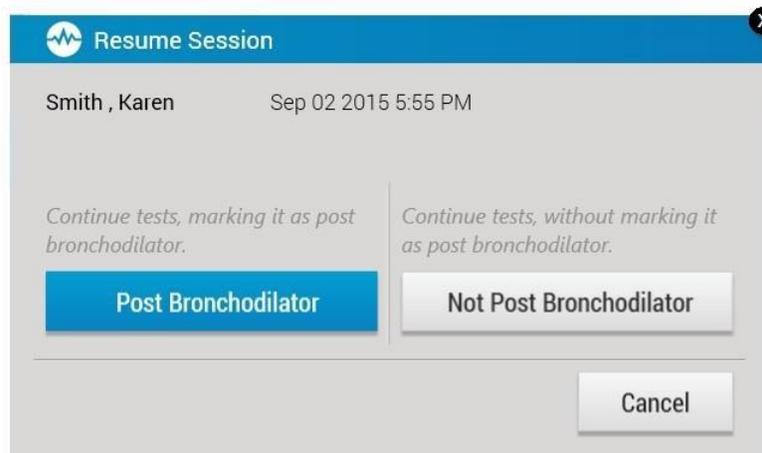


Abbildung 53: Auswahl, ob die Sitzung fortgesetzt werden soll – Messung nach der Bronchodilatation

4. Führen Sie einen der folgenden Schritte aus:

- Wählen Sie „**Post Bronchodilatator**“, um Post-BD-Messungen durchzuführen, nachdem der Patient einen Bronchodilatator erhalten hat. Refer to [Durchführung eines Post-Bronchodilatator-Tests \(BD\)](#) auf Seite 102 finden Sie Informationen zur Post-BD-Messung.
- Wählen Sie „**Nicht nach Bronchodilatator**“, um die letzte Sitzung eines Patienten fortzusetzen und zusätzliche Messungen (SVC, FVC, MVV, LVM oder DLCO) durchzuführen, die nicht mit der Behandlung mit einem Bronchodilatator zusammenhängen.

## 4.17 Schritt 2: Anbringen eines Bakterienfilters

Am Ende jeder Sitzung wird der für die Sitzung verwendete Bakterienfilter entsorgt. Zu Beginn einer neuen Sitzung muss ein neuer Filter angewendet werden, wie in diesem Abschnitt beschrieben.

### 4.17.1 Filteraustausch beim Fortsetzen einer Sitzung

Wenn Sie eine Sitzung fortsetzen, müssen Sie keinen neuen Filter verwenden. Es wird davon ausgegangen, dass Sie den Filter wiederverwenden, den der Patient zu Beginn der Sitzung verwendet hat.

Selbstverständlich können Sie sich für den Einsatz eines neuen Filters entscheiden, wenn beispielsweise der vorhandene verschmutzt war.

- Wenn sich der Filter des Benutzers noch am Durchflussrohr befindet, fahren Sie mit den Tests fort.
- Wenn nicht, siehe [Anwenden eines Bakterienfilters](#) auf Seite 81.

### 4.17.2 Filteraustausch beim Starten einer neuen Sitzung (nur gesperrte Modelle)

1. Nach Beginn einer neuen Sitzung:

- Wenn 30 oder weniger Sitzungsaktivierungen verbleiben, wird ein Hinweis mit der Anzahl der verbleibenden Sitzungsaktivierungen angezeigt. Dies sollte als Erinnerung daran dienen, den Filterbestand zu überprüfen und bei Bedarf neue Filter zu bestellen.
- Wenn keine weiteren Sitzungsaktivierungen vorliegen, erscheint der folgende Hinweis:

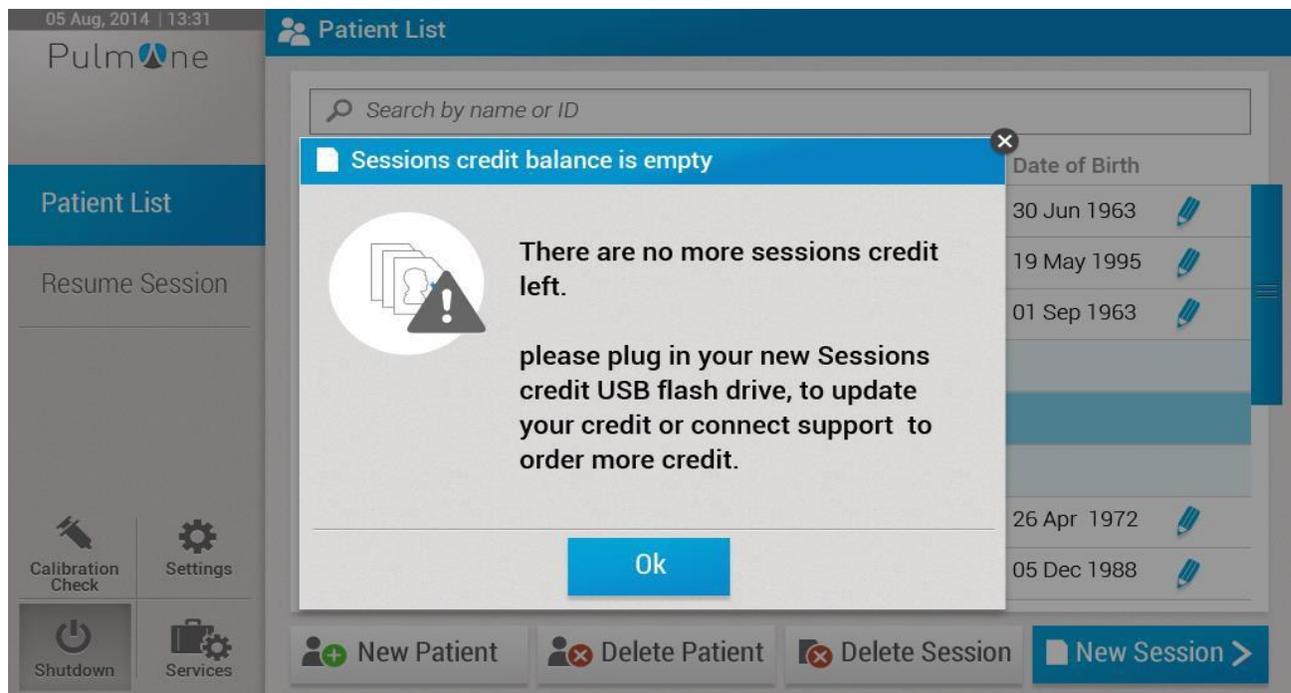


Abbildung 54: Mitteilung über den Guthabenstand der Sitzungen

- Wenn keine weiteren Sitzungsaktivierungen vorliegen, werden Sie nicht zum Messfenster weitergeleitet und können keine Messungen durchführen, bis Sie ein neues USB-Flash-Laufwerk mit Sitzungsguthaben anschließen.
2. Nehmen Sie einen neuen Filter aus der Verpackung und entfernen Sie die Verpackung.
  3. Wenden Sie den Filter an, wie unten unter [Anwenden eines Bakterienfilters](#) beschrieben.

#### 4.17.3 Anwenden eines Bakterienfilters

Befestigen Sie einen neuen Filter fest am Durchflussrohr des Handgeräts, ohne das Mundstück des Filters zu berühren.

**Warnung:** Bevor Sie einen neuen Bakterienfilter verwenden, stellen Sie bitte Folgendes sicher:

1. Die Filterverpackung ist versiegelt und weist keine sichtbaren Schäden auf.
2. Das auf der Filterverpackung aufgedruckte Verfallsdatum ist nicht abgelaufen.
3. Der Filter fiel nach dem Auspacken nicht auf den Boden.



Führen Sie eine Sichtprüfung durch, um sicherzustellen, dass der Filter nicht zerbrochen ist, keine sichtbaren Risse vorhanden sind und der Filter sauber erscheint.

## 4.18 Schritt 3: Bereiten Sie sich auf die Messung vor

Führen Sie vor Beginn eines Tests die folgenden Schritte durch:

1. Vorbereitungen für die Messung:
  - a. Weisen Sie den Patienten an, aufrecht vor der MiniBox+ zu sitzen.
  - b. Befestigen Sie eine Nasenklammer an der Nase des Patienten, um sicherzustellen, dass keine Luft durch die Nasenlöcher entweichen kann.
2. Vor der Durchführung einer Spirometriemessung (FVC, Post BD, SVC und MVV):
  - a. Trennen Sie das Handgerät vom Hauptgerät, indem Sie das Handgerät gegen den Uhrzeigersinn drehen und nach außen ziehen.
  - b. Weisen Sie den Patienten an, den Filter fest mit den Zähnen zu greifen und die Lippen fest über dem Filter zu schließen, um sicherzustellen, dass keine Luft seitlich aus dem Mund entweichen kann.
  - c. Weisen Sie den Patienten an, das Handgerät in einer Hand zu halten.



Abbildung 55: Durchführung einer Spirometriemessung

3. Vor der Durchführung einer Lungenvolumenmessung (LVM):
  - a. Befestigen Sie das Handgerät am Hauptgerät.  
Stellen Sie sicher, dass der Mund des Patienten auf dem Filter ausgerichtet ist, während das

Handgerät am Hauptgerät befestigt ist. Wenn nicht, passen Sie die Höhe des Patientenstuhls an.

- b. Weisen Sie den Patienten an, den Filter fest mit den Zähnen zu greifen und die Lippen fest über dem Filter zu schließen, um sicherzustellen, dass keine Luft seitlich aus dem Mund entweichen kann.
- c. Weisen Sie den Patienten an, seine Wangen mit beiden Händen zu drücken, um Lufteinschlüsse zu vermeiden.



Abbildung 56: Durchführung einer Lungenvolumenmessung

4. Weisen Sie den Patienten in die Manöver jeder Messung ein, wie in den Kapiteln zur Erläuterung der einzelnen Messungen beschrieben.

## 4.19 Schritt 4: Führen Sie die Tests durch

Nach der Sitzungsinitialisierung erscheint das FVC-Messfenster:

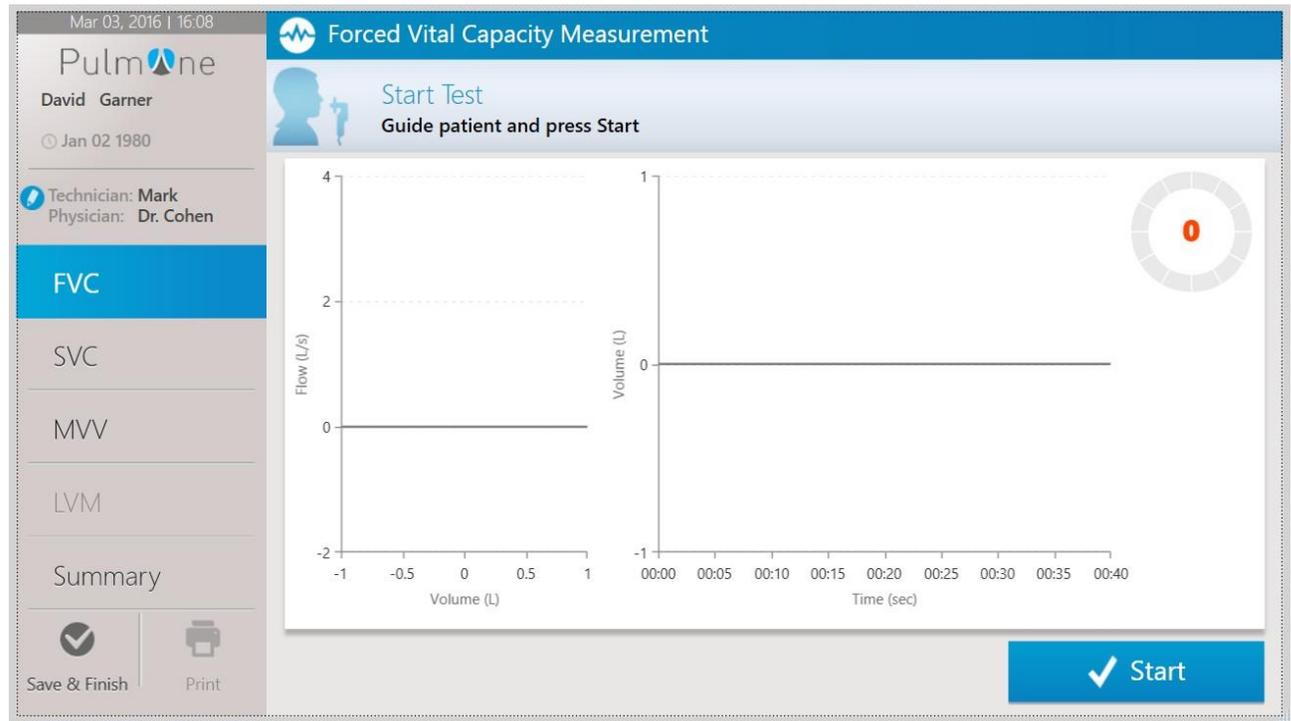


Abbildung 57: Fenster-FVC-Messung

Sie können eine FVC-Messung oder eine andere Spirometriemessung starten, indem Sie im linken Bereich SVC oder MVV auswählen. Eine LVM-Messung kann erst durchgeführt werden, nachdem eine FVC-Spirometrie-Messung abgeschlossen wurde. Nach Auswahl der gewünschten Messung wird auf dem Bildschirm das Testfenster angezeigt, das der ausgewählten Messung entspricht.

### Um einen Test zu starten:

1. Um die Messung zu starten, drücken Sie **Start**.  
Der automatische Nullabgleich der Sensoren beginnt.

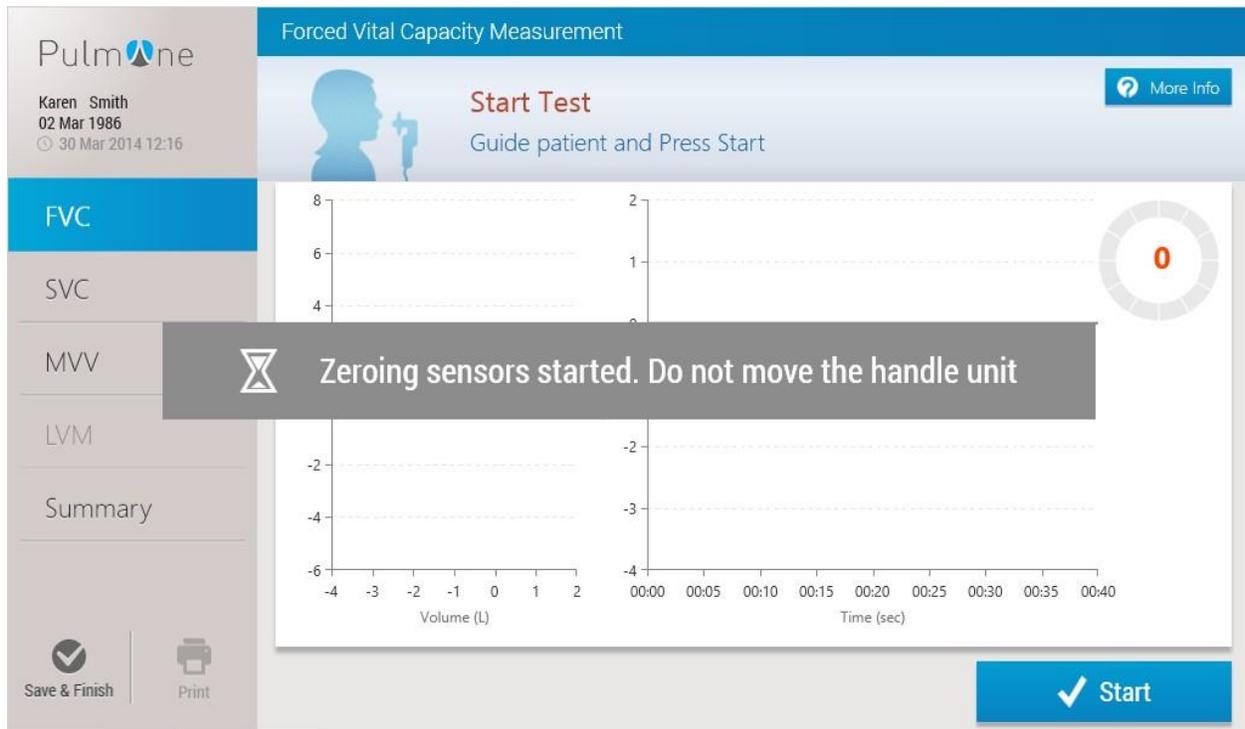


Abbildung 58: Meldung zur Nullstellung der Sensoren

2. Stellen Sie sicher, dass das Handgerät beim Nullabgleich der Sensoren ruhig gehalten wird. Wenn das Handgerät während des Nullungsvorgangs nicht stillgehalten wird oder Luft durch die Durchflusssensoren strömt, schlägt der Vorgang fehl und es wird eine Fehlermeldung angezeigt. In diesem Fall:
  - a. Stellen Sie sicher, dass das Handgerät stationär ist.
  - b. Stellen Sie sicher, dass keine direkte Luftstromquelle, wie z. B. ein Ventilator oder eine Klimaanlage, Luft auf das Gerät bläst.
  - c. Drücken Sie erneut **Start**.
3. Sobald die Nullung abgeschlossen ist und die Meldung verschwindet, beginnt die Messung.
4. Weisen Sie den Patienten an, welche Atemmanöver je nach durchgeführtem Test durchzuführen sind – FVC, SVC, MVV, LVM oder DLCO. Informationen zu den einzelnen Tests finden Sie in den entsprechenden Kapiteln. Der Test wird fortgesetzt.

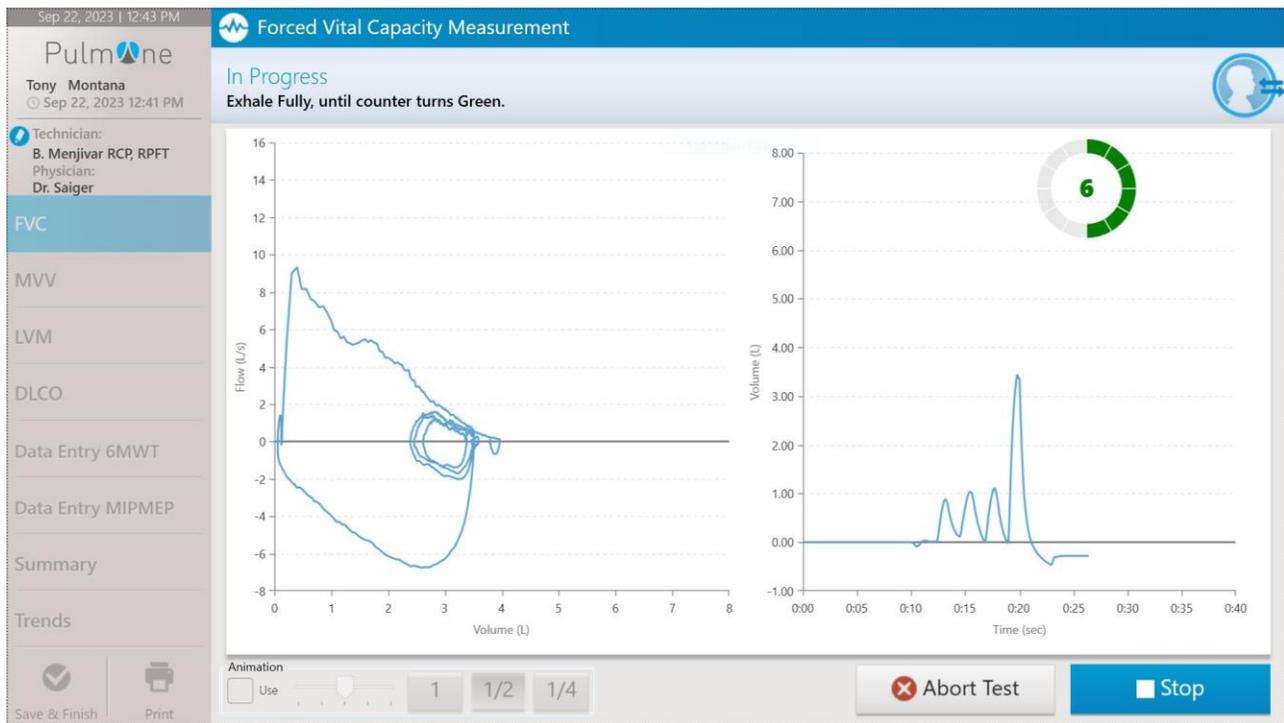


Abbildung 59: Testlauf – FVC-Beispiel

5. [Optional] Klicken Sie auf „Test abbrechen“, wenn Sie den Test aus irgendeinem Grund abbrechen möchten.
6. Drücken Sie **Stopp**, um den Test zu beenden. Die Messungen werden angehalten und eine der folgenden Meldungen wird angezeigt, die den Teststatus angibt:

Teststatus	Beschreibung
<b>Test erfolgreich abgeschlossen</b>	Das Manöver wurde erfolgreich abgeschlossen.
<b>Test mit Warnung abgeschlossen</b>	Das Manöver wurde abgeschlossen, einige Qualitätssicherungskriterien wurden jedoch nicht erfüllt. Einige oder alle Parameter können berechnet werden. Es wird empfohlen, den Test zu wiederholen und den Patienten entsprechend der beschriebenen spezifischen Warnung zu unterweisen.
<b>Im Test durchgefallen</b>	Das Manöver wurde nicht korrekt durchgeführt und kann nicht analysiert werden. Die Messung kann nicht gespeichert werden.

7. Sehen Sie sich den Teststatus an. Im unten gezeigten Beispiel zeigt der Status an, dass der Test erfolgreich war.

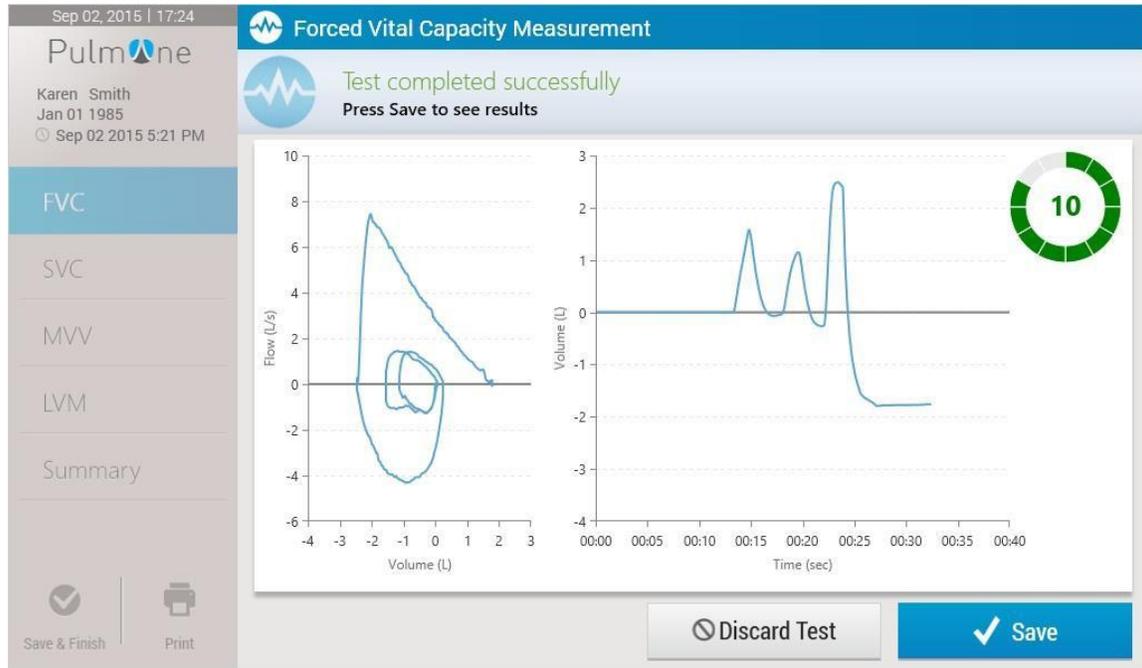


Abbildung 60: Meldung mit der Meldung, dass der Test erfolgreich abgeschlossen wurde

8. Drücken Sie „**Speichern**“, um die Messdaten zu speichern und mit dem Ergebnisbildschirm fortzufahren, oder drücken Sie „**Messung aktivieren/deaktivieren**“ (es werden keine Ergebnisse angezeigt).

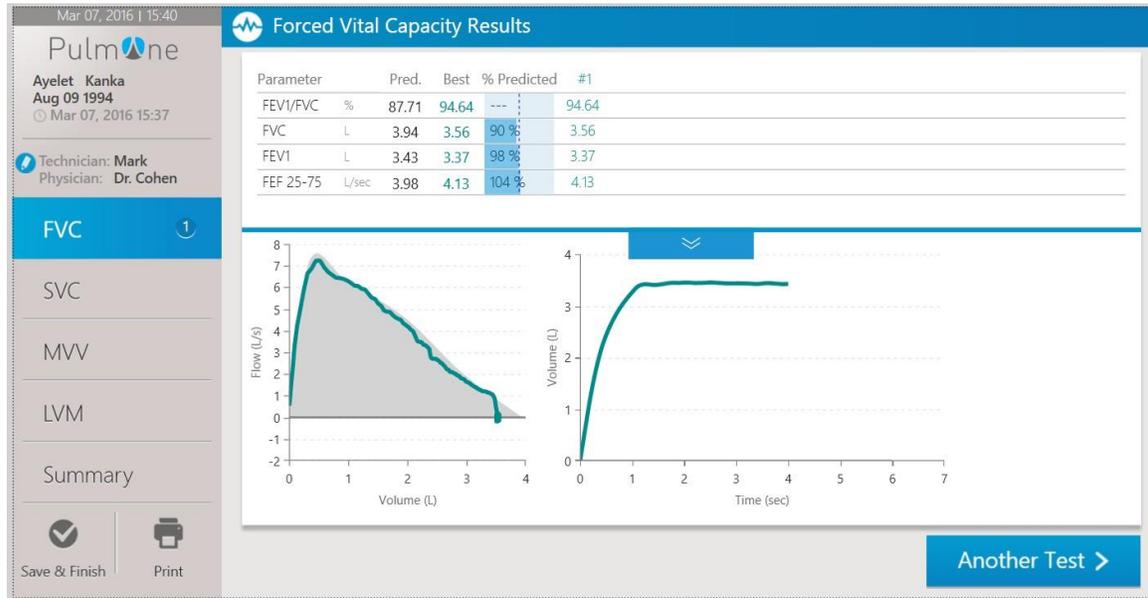


Abbildung 61: FVC-Testergebnisse anzeigen

- [Optional] Drücken Sie auf „**Weiterer Test**“, um den Test zu wiederholen. Sie können einen Test beliebig oft wiederholen. Gemäß den ATS-Richtlinien müssen FVC- und SVC-Tests jedoch jeweils mindestens drei und höchstens acht Mal durchgeführt werden; MVV- und DLCO-Tests müssen jeweils mindestens zwei akzeptable Male durchgeführt werden (DLCO kann nur maximal fünf Mal durchgeführt werden, während MVV-Tests so oft durchgeführt werden können, wie Sie möchten).

## 4.20 Schritt 5: Testergebnisse anzeigen

Sobald ein Test erfolgreich abgeschlossen und gespeichert wurde, erscheint ein Ergebnisbildschirm, der die Ergebnisse im Tabellen- und Diagrammformat anzeigt.

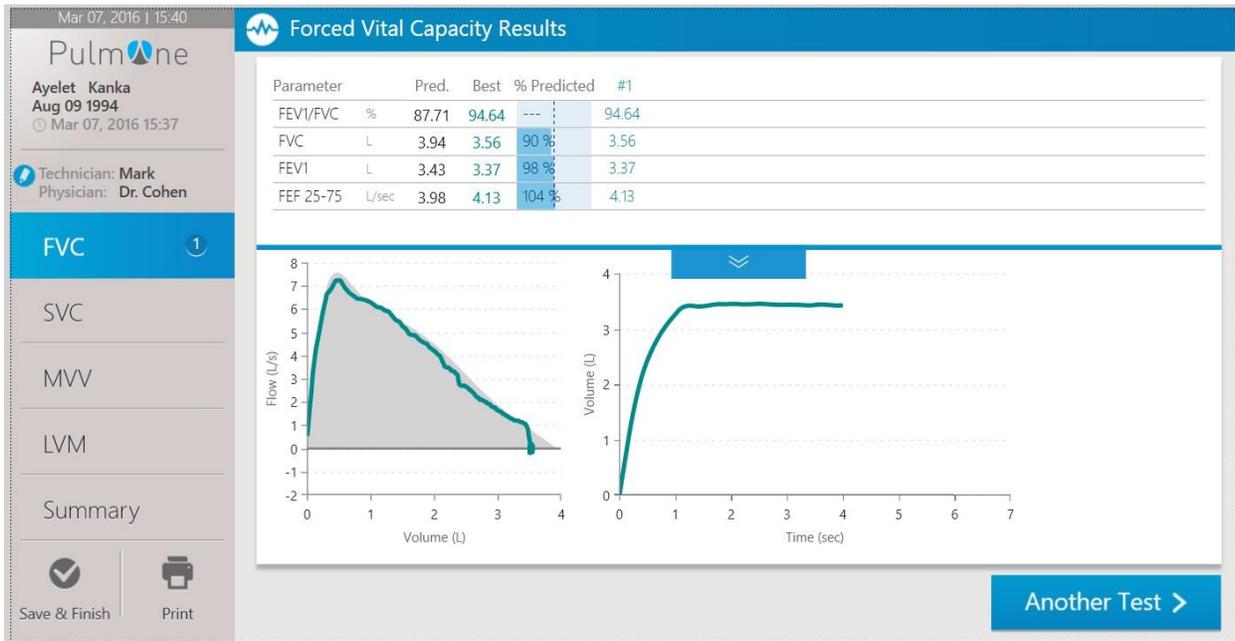


Abbildung 62: Beispielbildschirm mit Testergebnissen

Wenn Sie mehrere Tests für dieselbe Messung durchführen, werden auf dem Bildschirm mit den Testergebnissen die Ergebnisse aller Tests angezeigt, die Sie während der aktuellen Sitzung ausgeführt haben. Die Ergebnisse jedes Tests stimmen mit der Farbe des Diagramms des jeweiligen Tests überein, wie unten gezeigt:

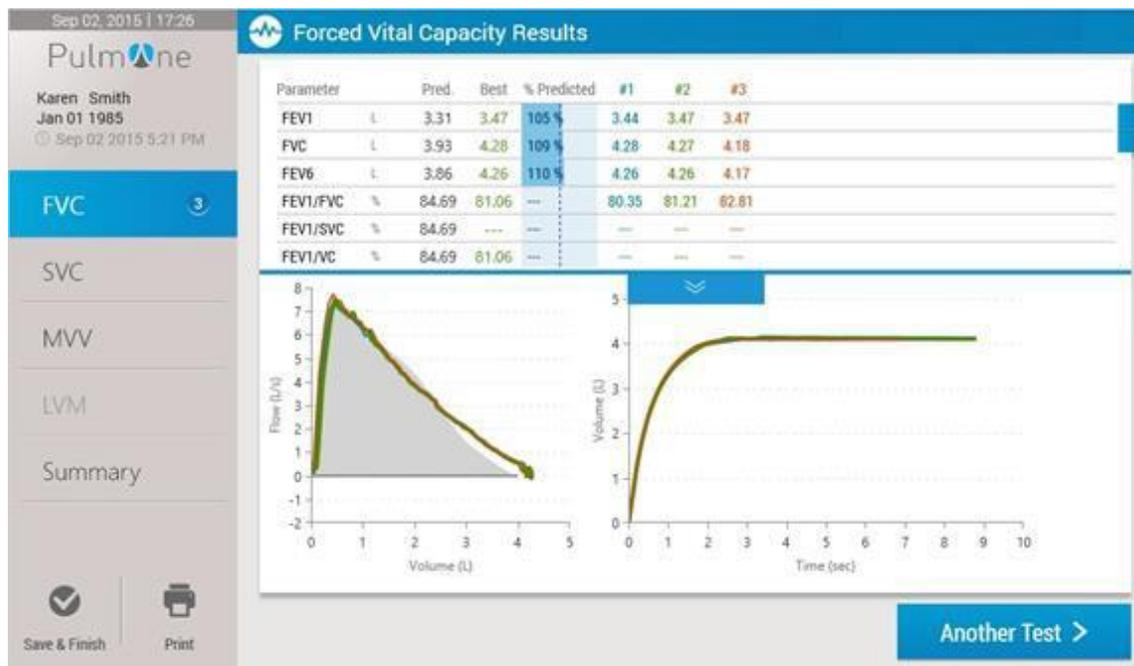


Abbildung 63: Bildschirm mit Beispieltestergebnissen – Ergebnisse mehrerer Tests

Die Ergebnistabelle zeigt die folgenden Informationen an:

Spalte	Beschreibung
<b>Parameter</b>	Der Parametername.
<b>Einheiten</b>	Maßeinheit (z. B. L für Liter).
<b>Vorhergesagt</b>	Zeigt die vorhergesagten Werte für eine gesunde Person mit demselben Alter, derselben Größe, demselben Geschlecht und derselben ethnischen Zugehörigkeit wie der jeweilige Patient an.  Informationen zu Vorhersagewerten finden Sie unter <a href="#">Definieren von Präzise-Einstellungen</a> auf Seite 46.
<b>Beste</b>	Das beste Ergebnis für diesen Parameter ergibt sich aus den verschiedenen durchgeführten Tests. Die Kriterien zur Auswahl der besten Parameterergebnisse für jeden Messtyp werden in den entsprechenden Messkapiteln beschrieben.

Spalte	Beschreibung
% vorhergesagt	Das Verhältnis des besten Werts zum vorhergesagten Wert in Prozent. Dieser wird wie folgt berechnet: $[(\text{Bester Wert}) / (\text{Vorhergesagter Wert})] \times 100$  Dieser Wert wird NICHT für Parameter berechnet, die als Verhältnisse (in Prozent) angezeigt werden.
Prüfen #	Die Ergebnisse eines bestimmten Tests. Die Testnummern geben die Reihenfolge an, in der sie durchgeführt wurden.

Wenn Sie einen Post-Bronchodilatator-Test durchführen, werden einige zusätzliche Informationen angezeigt. Beziehen auf [Anzeigen von Post-BD-Testergebnissen](#) auf Seite 104.

Sie können die folgenden Aktionen in einem Testergebnisbildschirm ausführen:

Aktion	Beschreibung
<b>Wählen Sie einen bestimmten Test aus</b>	Sie können einen bestimmten Test auswählen, indem Sie auf die entsprechende Testnummer drücken. Die Spalte wird hervorgehoben, ebenso wie die entsprechenden Kurven in den Diagrammen.
<b>Als „Beste“ festlegen</b>	Sie können die automatische Best-Berechnung außer Kraft setzen und einen ausgewählten Test als Best-Test festlegen. Drücken Sie dazu eine Testnummer und dann „Als Beste festlegen“.
<b>Als „Best IN“ festlegen</b>	Sie können Ihre Versuchsdiagramme trennen und den Inhalationsteil eines Versuchsdiagramms auswählen. Drücken Sie dazu eine Testnummer und wählen Sie <b>Best IN</b>
<b>Als bestes EX festgelegt</b>	Sie können Ihre Testdiagramme trennen und den Ausatmungsteil eines Testdiagramms auswählen. Drücken Sie dazu eine Testnummer und wählen Sie <b>Best EX</b>
<b>Einen Test verwerfen</b>	Um einen Test zu verwerfen, drücken Sie die Testnummer und dann die Taste „Messung aktivieren/deaktivieren“
<b>Diagrammansicht umschalten</b>	Um die Diagrammansicht ein- und auszuschalten, drücken Sie auf die blauen Pfeile auf der horizontalen Trennlinie

<b>Berechnen Sie den besten ATS</b>	Setzen Sie die Testauswahl „Best“ auf die automatische Auswahl „Best“ zurück, die auf den Kriterien der American Thoracic Society (ATS) basiert. Die Kriterien zur Auswahl des besten Tests für jeden Messtyp werden in jedem Messkapitel beschrieben.
<b>Weiterer Test</b>	Sie können einen weiteren Test durchführen, indem Sie auf „Weiterer Test“ klicken.

Ausführliche Erläuterungen zu den Ergebnissen eines bestimmten Tests finden Sie im entsprechenden Kapitel: FVC, SVC, MVV, LVM oder DLCO

### 4.21 Schritt 6: Sitzungsergebnisse anzeigen

Zu jedem Zeitpunkt einer Sitzung können Sie eine Zusammenfassung aller bisher in der Sitzung aufgezeichneten Messergebnisse anzeigen.

Wählen Sie dazu im linken Bereich **Zusammenfassung** aus.

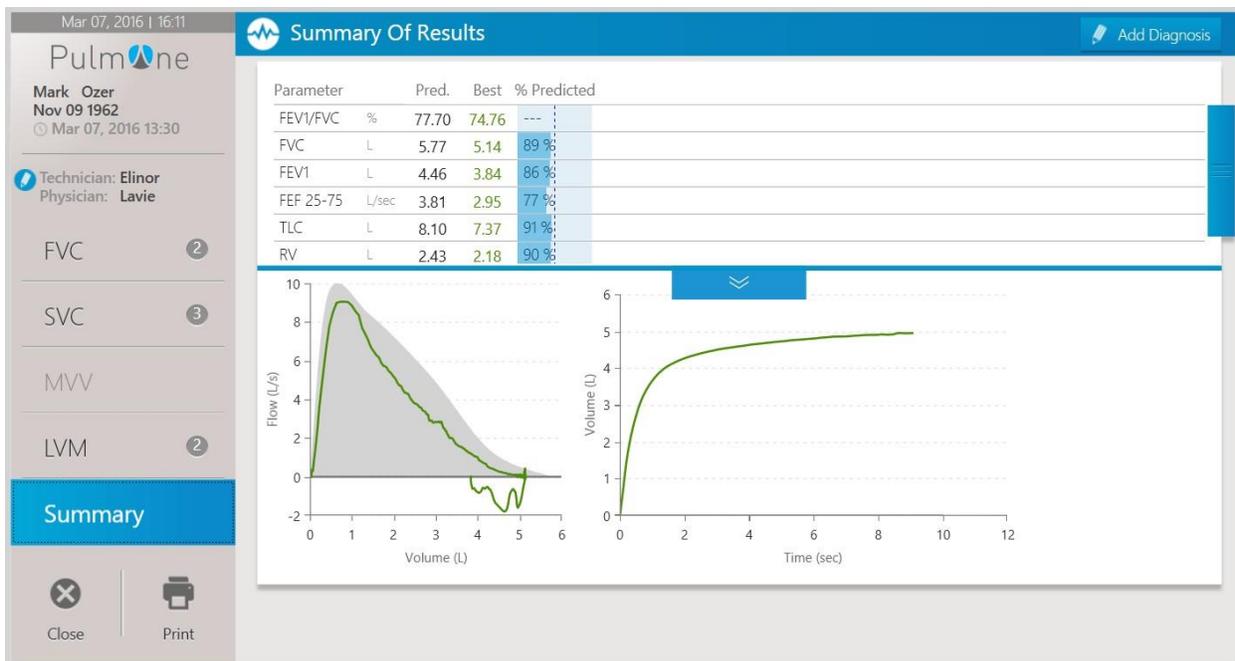


Abbildung 64: Eine Zusammenfassung der Ergebnisse anzeigen

### 4.22 Schritt 7: Speichern und schließen Sie die Sitzung

Nachdem Sie alle gewünschten Messungen für eine bestimmte Sitzung durchgeführt haben, wählen Sie im linken Bereich „Speichern und beenden“ aus.

Die Anzeige kehrt zum Hauptfenster zurück (siehe Abbildung 7), sodass Sie einen neuen Patienten

auswählen und eine neue Sitzung starten können.

## 4.23 Schritt 8: Nach jedem Patienten

**Führen Sie nach jedem Patienten Folgendes durch:**

1. Entfernen Sie den Filter und entsorgen Sie ihn im normalen Müll.
2. Reinigen Sie das Gerät, bevor Sie einen neuen Patienten aufnehmen, wie unter [Reinigung](#) auf Seite 167 beschrieben.
3. Untersuchen Sie das Gerät nach der Reinigung auf Beschädigungen wie Risse, Farbveränderungen oder Risse. Wenn Schäden erkennbar sind, verwenden Sie die MiniBox+ nicht und wenden Sie sich an PulmOne oder Ihren örtlichen Vertreter.

### Durchführen eines forcierten Vitalkapazitätstests (FVC)

## 4.24 Grundlegende Informationen

Die forcierte Vitalkapazität (FVC) misst das maximale Luftvolumen, das mit maximaler forcierter Anstrengung nach maximaler Inspiration ausgeatmet werden kann. Das Ende des erzwungenen Auslaufmanövers sollte den ATS/ERS 2019-Richtlinien entsprechen. Die folgenden Parameter können während des FVC-Manövers gemessen werden:

Parameter	Name	Einheiten
<b>FEV1</b>	Forciertes Expirationsvolumen innerhalb der ersten Sekunde der Ausatmung	L
<b>FVC</b>	Gezwungene Vitalkapazität	L
<b>FEV6</b>	Forciertes Expirationsvolumen in den ersten sechs Sekunden der Ausatmung	L
<b>FEV1/FVC</b>	FEV1/FVC X 100	%
<b>FEV1/SVC</b>	FEV1/SVC X 100	%
<b>FEV1/VC</b>	FEV1/VC X 100	%
<b>FEV1/FEV6</b>	FEV1/FEV6 X 100	%
<b>PEF</b>	Spitzenexpirationsfluss	L/sec

Parameter	Name	Einheiten
<b>FEF 25-75</b>	Durchschnittlicher Fluss zwischen 25 % und 75 % des Expirationsvolumens	L/sec
<b>FEV3</b>	Das Volumen wurde in den ersten drei Sekunden der Ausatmung ausgeatmet	L
<b>FEV3/FVC</b>	$[(FEV3) / (FVC)] \times 100$	%
<b>FET</b>	Erzwungene Ablaufzeit	sec
<b>FEF 25</b>	Forcierter expiratorischer Fluss bei 25 % der FVC	L/sec
<b>FEF 50</b>	Forcierter expiratorischer Fluss bei 50 % der FVC	L/sec
<b>FEF 75</b>	Forcierter expiratorischer Fluss bei 75 % der FVC	L/sec
<b>Evol</b>	Extrapoliertes Volumen	L
<b>FIVC</b>	Forciertes Inspirationsvolumen	L
<b>EOFE</b>	Ende der forcierten Ausatmung	sec
<b>EOTV</b>	Ende des Testbandes	L
<b>FIV1</b>	Inspiriertes Volumen in der ersten Sekunde des Inspirationsmanövers	L
<b>FIVC1/FIVC</b>	$[(FIVC1) / (FIVC)] \times 100$	%
<b>PIF</b>	Maximaler Inspirationsfluss	L/sec
<b>Lungenalter</b>	Bezieht sich auf das Durchschnittsalter eines Nichtraucher mit einem FEV1, der dem der getesteten Person entspricht. Hilft bei der Beurteilung vorzeitiger Lungenschäden, die durch das Rauchen entstanden sind.	Jahre

## 4.25 FVC-Messverfahren

### Zur Durchführung eines forcierten Vitalkapazitätstests (FVC):

1. Wählen Sie die FVC-Messung aus dem Menü im linken Bereich aus, wie unten gezeigt:

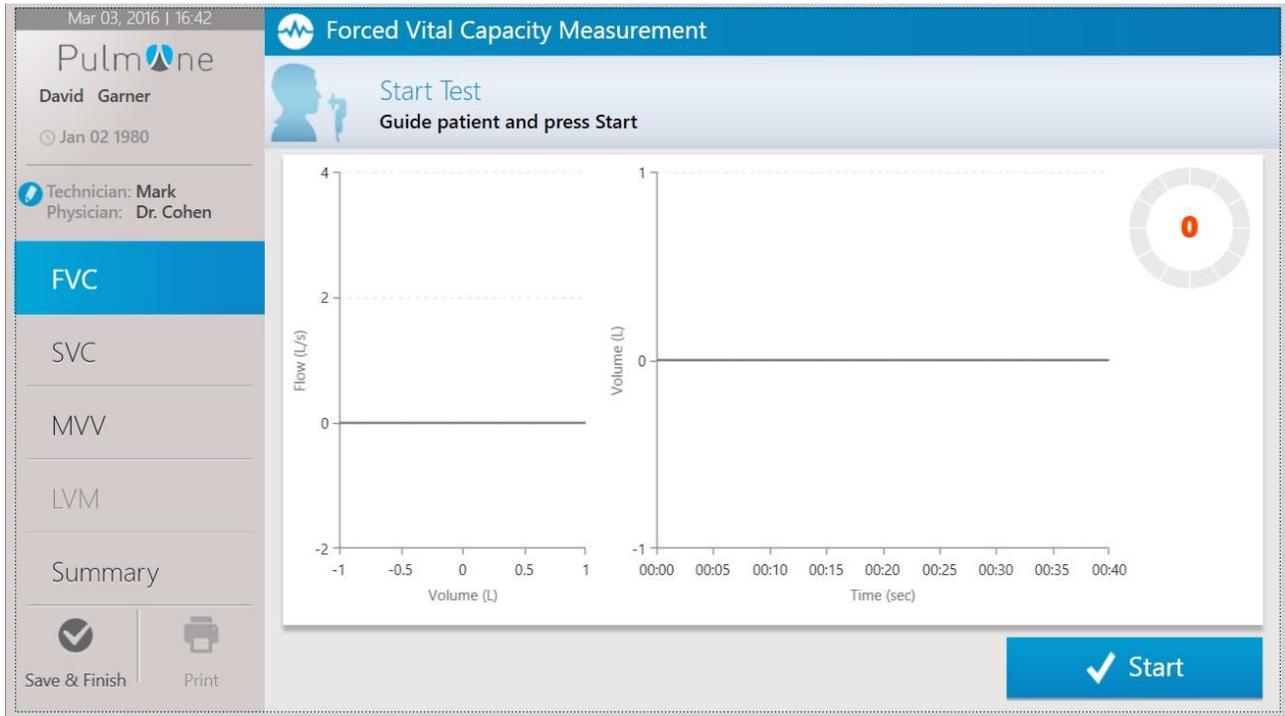


Abbildung 65: Fenster-FVC-Messung

2. Bereiten Sie den Patienten wie folgt auf die Messung vor:
  - a. Weisen Sie den Patienten an, aufrecht vor der MiniBox+ zu sitzen.
  - b. Befestigen Sie eine Nasenklammer an der Nase des Patienten, um sicherzustellen, dass keine Luft durch die Nasenlöcher entweichen kann.
  - c. Trennen Sie das Handgerät vom Hauptgerät.
3. Besprechen Sie mit dem Patienten, wie er/sie atmen muss, sobald der Test beginnt:
  - a. Atmen Sie zwei normale Atemzyklen.
4. Atmen Sie schnell und vollständig ein und „blasen“ Sie dann sofort die Luft aus der Lunge aus (atmen Sie schnell und kräftig aus), bis das forcierte Ausatmungsmanöver beendet ist. Wenn der Patient bereit ist, drücken Sie Start. Der Nullungsvorgang des Sensors beginnt und eine Meldung wird angezeigt. Halten Sie das Handgerät während des Nullungsvorgangs ruhig oder stellen Sie es auf einen Tisch, ohne es zu bewegen.

5. Wenn der Nullabgleichvorgang abgeschlossen ist, weisen Sie den Patienten dazu an:
  - a. Halten Sie das Handgerät mit einer Hand an seinen/ihren Mund.
  - b. Fassen Sie den Filter fest mit den Zähnen und schließen Sie die Lippen fest über dem Filter, um sicherzustellen, dass keine Luft seitlich aus dem Mund entweichen kann.
6. Weisen Sie den Patienten an, zwei normale Ruheatemzyklen zu atmen.

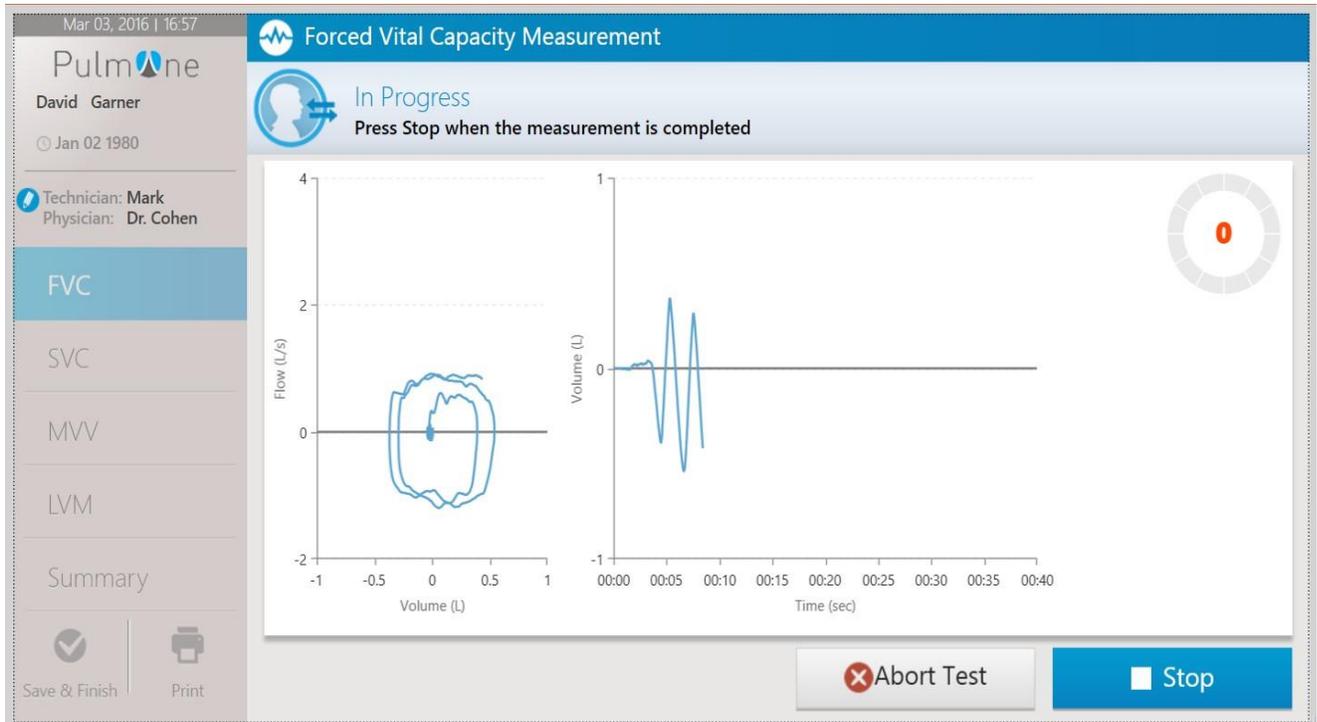


Abbildung 66: FVC-Test läuft

Weisen Sie den Patienten an, schnell und vollständig einzuzatmen und dann sofort die Luft aus der Lunge zu „blasen“ (schnell auszuatmen) und vollständig auszuatmen. Um das „Ende der erzwungenen Expiration“ (EOFE) zu erreichen, muss das Manöver eines von drei verschiedenen Kriterien erfüllen:

- entweder ein Plateau erreichen (definiert als  $\leq 25$  ml Volumenänderung für mindestens 1 Sekunde am Ende der Expiration) – der zuverlässigste Indikator für eine vollständige Expiration
- oder länger als 15 Sekunden ausatmen
- oder wiederholt denselben FVC erreichen (FVC muss größer oder innerhalb der Wiederholbarkeitstoleranz des größten FVC sein, der vor diesem Manöver im aktuellen Testsatz beobachtet wurde). Dieses dritte Kriterium wird für Patienten hinzugefügt, die nicht lange genug ausatmen können, um ein Plateau zu erreichen, z. B. Kinder mit hohem elastischem Rückstoß oder Patienten mit restriktiver Lungenerkrankung. (Neue ATS/ERS 2019-Richtlinien).

7. Wenn am Ende der Ausatmung ein Piepton zu hören ist, weisen Sie den Patienten an, schnell und vollständig einzatmen. Erfolgt diese Inhalation nicht, werden die Inspirationsparameter weder gemessen noch angezeigt.



**Notiz:** Es ist wichtig, dass die Inhalation schnell erfolgt und die Pause während der vollständigen Inhalation möglichst gering ist.



**Notiz:** Der Test geht von einer vollständigen Einatmung vor Beginn der forcierten Ausatmung aus und der Patient muss vollständig einatmen.



**Notiz:** Der Patient sollte aufgefordert werden, die Luft aus der Lunge zu „blasen“ und nicht „zu blasen“, und er sollte dazu ermutigt werden, vollständig auszuatmen.



**Notiz:** Es ist wichtig, dass die Einatmung, die auf die Ausatmung folgt, so schnell und so tief wie möglich erfolgt.

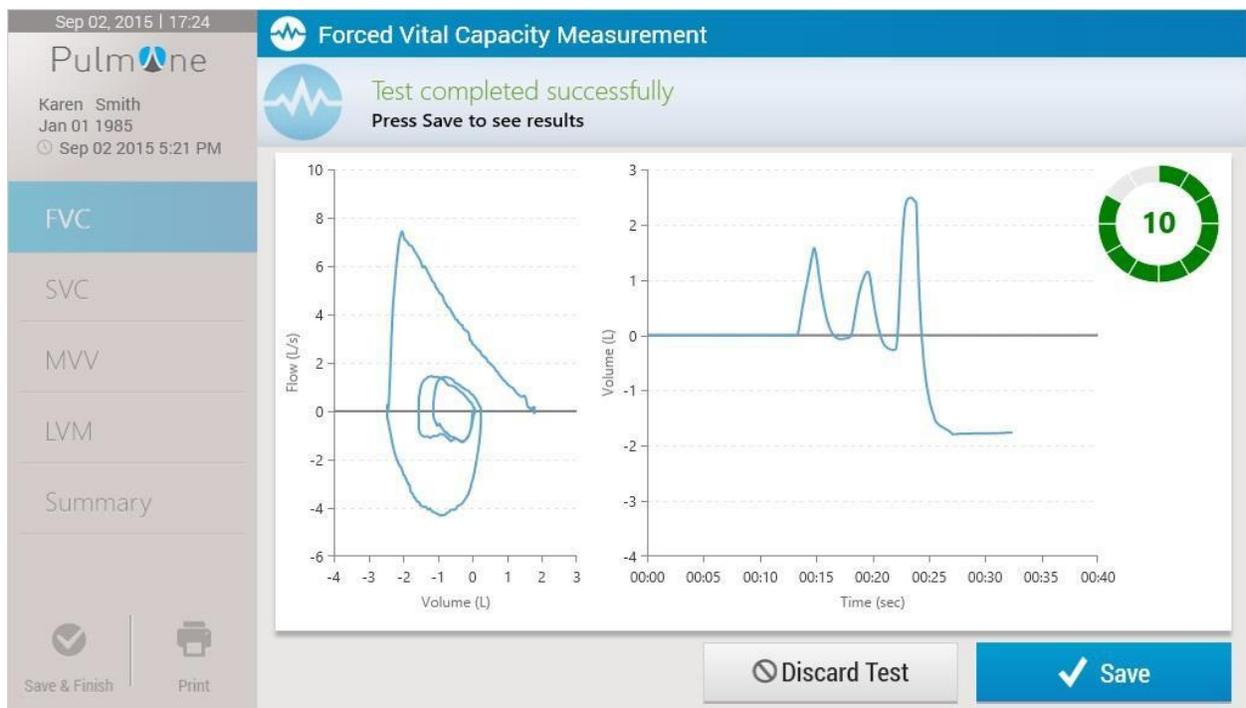


Abbildung 67: FVC-Test abgeschlossen

8. Wenn der Test abgeschlossen ist, drücken Sie **Stopp**. Die Messung stoppt und das Programm zeigt an, ob der Test erfolgreich war und gespeichert werden kann. Wenn die Messung ungültig ist (z. B. weil keine Luft eingeblasen wurde), wird eine Warnung oder eine Fehlermeldung angezeigt.

9. Sehen Sie sich die Meldung auf dem Bildschirm an, die den Fehler- oder Erfolgsstatus des Tests angibt. Möglicherweise werden die folgenden Statusmeldungen angezeigt:

Statusnachricht	Definition	Ursache
<b>Test erfolgreich abgeschlossen</b> Klicken Sie auf Speichern, um die Ergebnisse anzuzeigen	Dies ist ein erfolgreicher Test.	
<b>Test mit Warnung abgeschlossen</b> Es wurden keine Kriterien für das Ende des Tests gefunden	Dies ist ein akzeptabler Test, es wird jedoch empfohlen, den Test zu wiederholen.	Der Analyse zufolge entspricht der Test nicht den ATS-Richtlinien.
<b>Test mit Warnung abgeschlossen</b> Zögern Sie nicht – atmen Sie schneller aus	Dies ist ein akzeptabler Test, es wird jedoch empfohlen, den Test zu wiederholen.	Der Analyse zufolge entspricht der Test nicht den ATS-Richtlinien, da der Evol-Wert mehr als 5% des FVC-Werts beträgt.
<b>Im Test durchgefallen</b> Ungültiges Testmanöver	Dies ist ein inakzeptabler Test und es ist erforderlich, den Test zu wiederholen.	Es wurde keine Atmung gemessen.
<b>Im Test durchgefallen</b> Der FVC-Zyklus konnte nicht identifiziert werden	Dies ist ein inakzeptabler Test und es ist erforderlich, den Test zu wiederholen.	Eine forcierte Ausatmung wurde nicht durchgeführt. Die Ausatmung dauerte weniger als eine Sekunde.

10. Drücken Sie „**Speichern**“, um die Messung zu speichern und die Ergebnisse anzuzeigen, oder drücken Sie „**Messung aktivieren/deaktivieren**“.

11. Sehen Sie sich die Testergebnisse an, die nach dem Klicken auf „Speichern“ angezeigt werden.

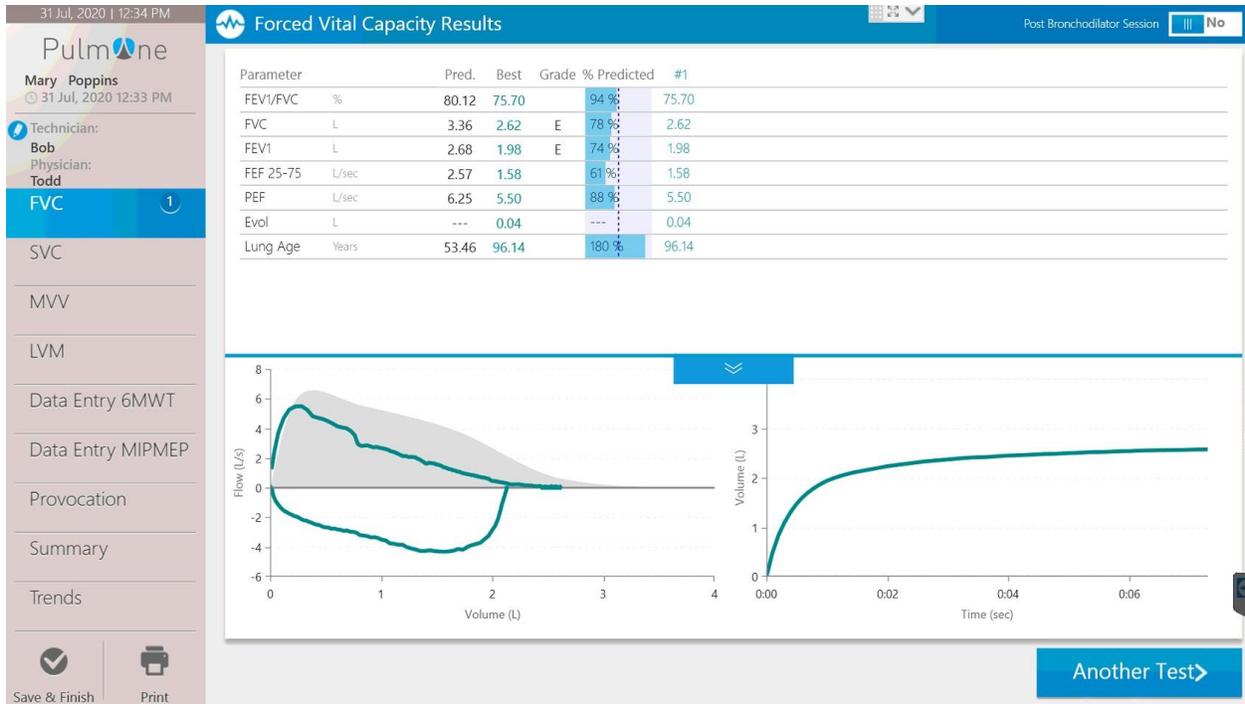


Abbildung 68: FVC-Testergebnisse anzeigen

12. Gemäß den ATS-Richtlinien für FVC-Tests sind mindestens drei und maximal acht Tests erforderlich. Sie können jetzt einen zusätzlichen FVC-Test durchführen, indem Sie auf „Weiterer Test“ klicken. Beachten Sie, dass die Testergebnisse jetzt die Ergebnisse sowohl des ersten Tests (in der Spalte #1) als auch des zweiten Tests (in der Spalte #2) anzeigen.

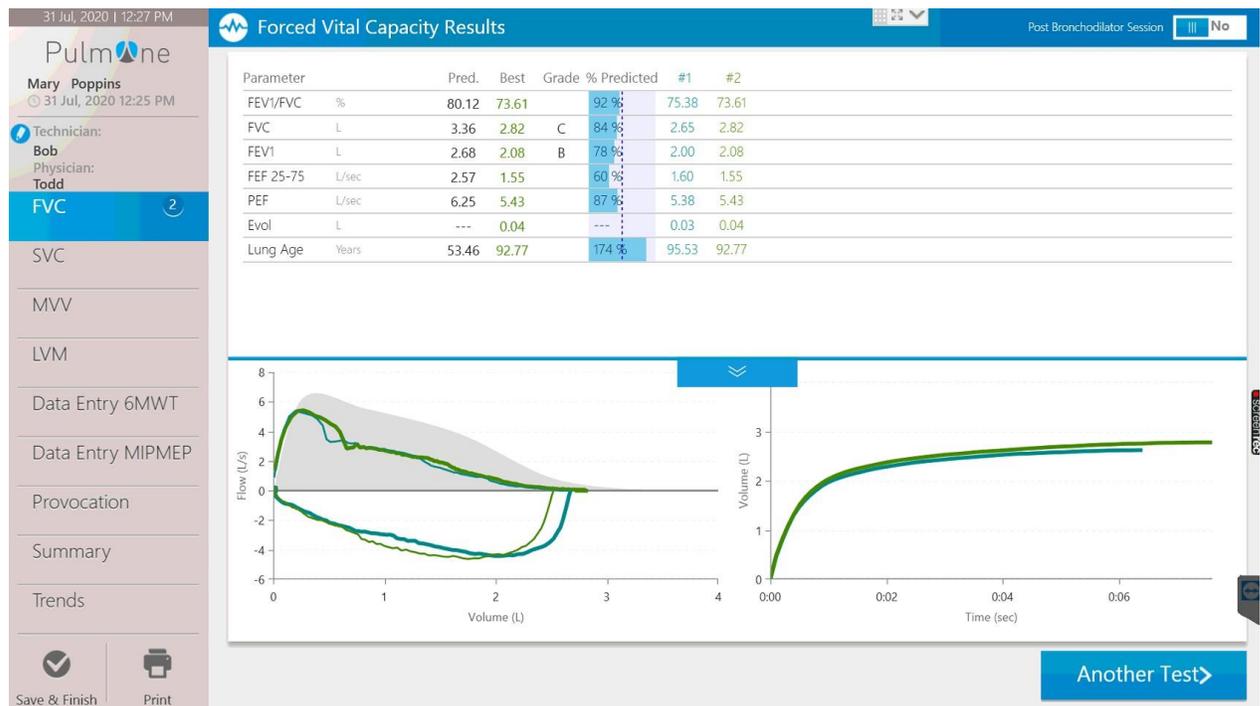


Abbildung 69: Anzeigen der FVC-Testergebnisse nach der Durchführung von zwei Tests

13. Um einen weiteren FVC-Test durchzuführen, drücken Sie „Weiterer Test“.

## 4.26 FVC-Testergebnisse anzeigen

Zu den FVC-Testergebnissen gehören eine Parametertabelle sowie ein Fluss-Volumen- und Volumen-Zeit-Diagramm. Allgemeine Informationen zum Ergebnisbildschirm finden Sie im Abschnitt 4.20 [Testergebnisse ansehen](#) auf Seite 89.

### 4.26.1 Berechnung des FVC-Besttests

Als bester Test wird automatisch der Test mit dem Maximalwert für die Summe aus FEV1 + FVC ausgewählt. Der beste Test erscheint in der Ergebnistabelle in derselben Farbe wie die Fluss-Volumen- und Volumen-Zeit-Diagramme.

### 4.26.2 Berechnung der besten FVC-Parameter in einem Test

In der folgenden Tabelle wird erläutert, wie der beste Wert für jeden der Testergebnisparameter berechnet wird:

Parameter	Best-Value-Berechnung
<b>FVC</b>	Der Wert des Parameters im besten Test
<b>FEV1</b>	Der Wert des Parameters im besten Test
<b>FEV1/FVC</b>	Der Maximalwert von FEV1, geteilt durch den Maximalwert von FVC
<b>FEV1/SVC</b>	Der Maximalwert von FEV1, geteilt durch den Maximalwert von SVC
<b>FEV1/VC</b>	Der Maximalwert von FEV1 dividiert durch den Maximalwert von VC. VC ist der Maximalwert von FVC oder SVC oder VC der LVM-Messung
<b>Alle anderen Parameter</b>	Der Wert des Parameters des Tests mit dem Maximalwert für die Summe von FEV1 + FVC

## 4.27 FVC-Richtlinien

Um eine FVC-Messung mit aussagekräftigen Ergebnissen zu erhalten, ist die optimale Mitarbeit des Patienten erforderlich. Es ist wichtig, dass der Patient das gesamte Lungenvolumen mit maximaler Strömungsgeschwindigkeit ein- und ausatmet.

## 4.28 Durchführung eines Post-Bronchodilatator-Tests (BD)

### 4.28.1 Grundlegende Informationen

Ein Post Bronchodilatator (BD)-Test ist ein FVC-Test, der nach der Verabreichung eines Bronchodilatators durchgeführt wird. Nach Abschluss des Tests werden die FVC-Ergebnisse vor der BD mit den FVC-Ergebnissen nach der BD verglichen. Ein Post-BD-Test kann durchgeführt werden, indem eine Sitzung für jeden Patienten mit einer FVC-Messung an diesem Tag oder in den letzten drei Stunden fortgesetzt wird, wie unter [Fortsetzung einer Sitzung](#) auf Seite 77 beschrieben.

Die Durchführung eines Post-BD-Tests kann auch mithilfe des Kippschalters in der oberen rechten Ecke des FVC-Ergebnisbildschirms durchgeführt werden.

Sobald Sie sich für die Durchführung eines Post-BD-Tests entschieden haben, werden alle anderen Tests als Post-BD-Messung durchgeführt.

### 4.28.2 Messverfahren nach dem Bronchodilatator



**Notiz:** Die Durchführung einer Post-Bronchodilatator-Messung ist am selben Tag wie eine FVC-Messung möglich oder wenn seit der letzten Sitzung weniger als drei Stunden vergangen sind.

#### Um einen Post-BD-Test durchzuführen:

1. Nach Verabreichung des Bronchodilatators:
  - a. Wenn Sie noch nicht auf „**Speichern und Fertigstellen**“ geklickt haben, können Sie einen Post-BD-Test durchführen, indem Sie im linken Bereich auf „FVC“ drücken und dann den Kippschalter „**Post Bronchodilatator-Sitzung**“ auf „**JA**“ stellen.
  - b. Andernfalls wählen Sie im Hauptfenster (siehe Abbildung 70) im linken Bereich die Option „**Sitzung fortsetzen**“ aus.

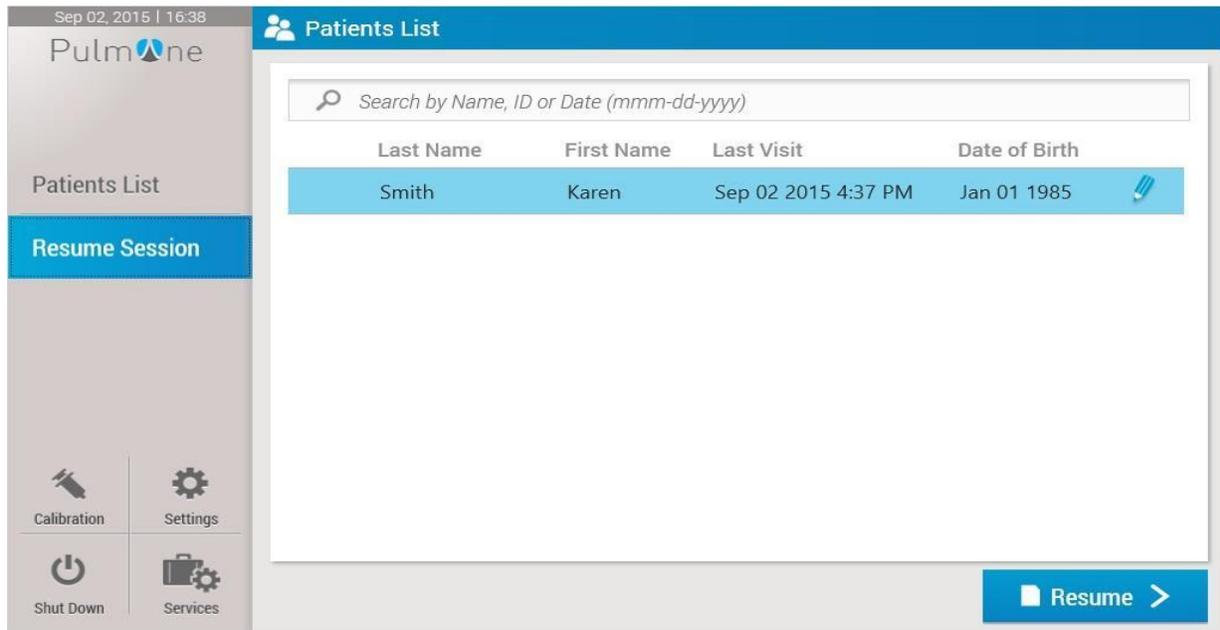


Abbildung 70: Sitzungsliste fortsetzen

- c. Wählen Sie den Patienten aus der Liste aus.
  - d. Drücken Sie unten auf dem Bildschirm auf „**Fortsetzen**“.
2. Drücken Sie im Fenster „Sitzung fortsetzen“ auf „**Post Bronchodilatator**“.

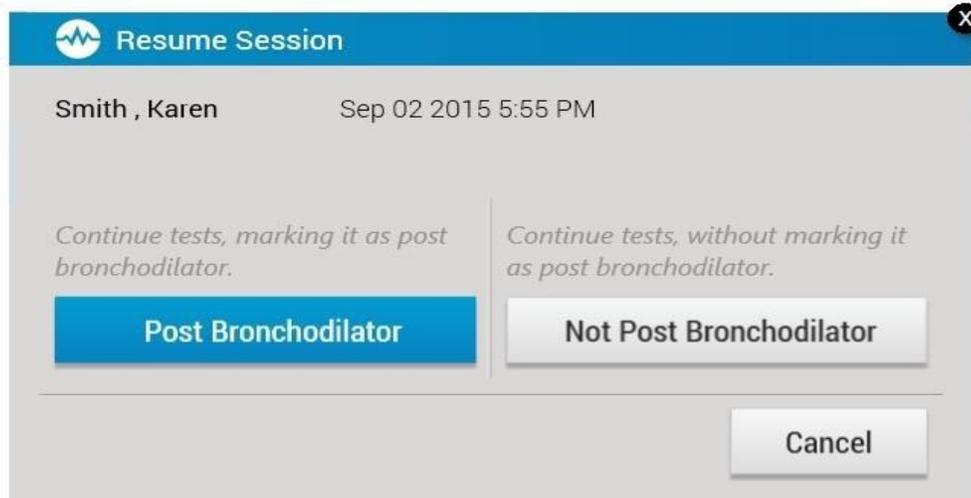


Abbildung 71: Fenster „Sitzung fortsetzen“

3. Der FVC-Bildschirm erscheint. Führen Sie einen FVC-Test durch, wie in [Durchführen eines forcierten Vitalkapazitätstests \(FVC\)](#) auf Seite 93 beschrieben.

### 4.28.3 Anzeigen von Post-BD-Testergebnissen

Nach der Durchführung einer Post-Bronchodilatator-Messung werden die Ergebnisse in der Tabelle im FVC-Testergebnisbildschirm in zwei Abschnitten angezeigt:

- **Vor** – Zeigt die Ergebnisse der Messungen vor der Bronchodilatation an. Die entsprechenden Diagramme werden im Diagrammbereich angezeigt, wobei die Farbe des Diagramms angibt, zu welchem Test es gehört.
- **Nach** – Zeigt die Ergebnisse der Messungen nach der Bronchodilatation an. Die entsprechenden Diagramme werden auch im Diagrammbereich angezeigt, wobei die Farbe des Diagramms angibt, zu welchem Test es gehört.



Abbildung 72: Anzeigen von Post-BD-Testergebnissen

Die Spalten mit der Überschrift „Beste“ in den Abschnitten „Vor“ und „Nach“ der Ergebnistabelle zeigen jeweils die besten Werte für die Vor- und Nachtests an. Informationen darüber, wie der beste Wert für jeden Testergebnisparameter berechnet wird, finden Sie unter [Berechnung der besten FVC-Parameter in einem Test](#) auf Seite 101.

In der Spalte „Änderung %“ wird für jeden Parameter die Differenz zwischen dem besten Wert vor der Bronchodilatation und den besten Werten nach der Bronchodilatation in Prozent angezeigt.

Die im Post-BD-Ergebnisbildschirm verfügbaren Funktionen ähneln denen im FVC-Ergebnisbildschirm.

Weitere Informationen finden Sie unter [Durchführen eines forcierten Vitalkapazitätstests \(FVC\)](#) auf Seite 93.

#### 4.28.4 Richtlinien zur Post-BD-Messung

- Post-BD-Messungen können nur nach Prä-BD-Messungen durchgeführt werden
- Post-BD gilt nur für FVC und LVM

#### Durchführung eines SVC-Tests (Slow Vital Capacity)

### 4.29 Grundinformation

Slow Vital Capacity (SVC) ist ein physiologischer Test, der die Volumenänderung am Mund zwischen der Position der vollständigen Inspiration und der vollständigen Expiration misst, um die Vitalkapazität zu bestimmen. Sie kann entweder von maximaler Inspiration bis maximaler Expiration (EVC-Manöver) oder von maximaler Expiration bis maximaler Inspiration (IVC-Manöver) gemessen werden. Diese Manöver sind nicht erzwungen, außer am Punkt des Erreichens von RV oder TLC, wo zusätzliche Anstrengung erforderlich ist.

Die folgende Tabelle listet die bei der SVC-Messung berechneten Parameter auf:

Parameter	Name	Einheiten
IC	Inspirationskapazität	L
SVC	Langsame Vitalkapazität	L
ERV	Expiratorisches Reservevolumen	L
TV	Gezeitenvolumen	L
IVC	Langsame inspiratorische Vitalkapazität	L
EVC	Expiratorische Vitalkapazität	L

## 4.30 SVC-Messverfahren

### Durchführung eines SVC-Tests (Slow Vital Capacity):

1. Wählen Sie die SVC-Messung aus dem Menü im linken Bereich aus.

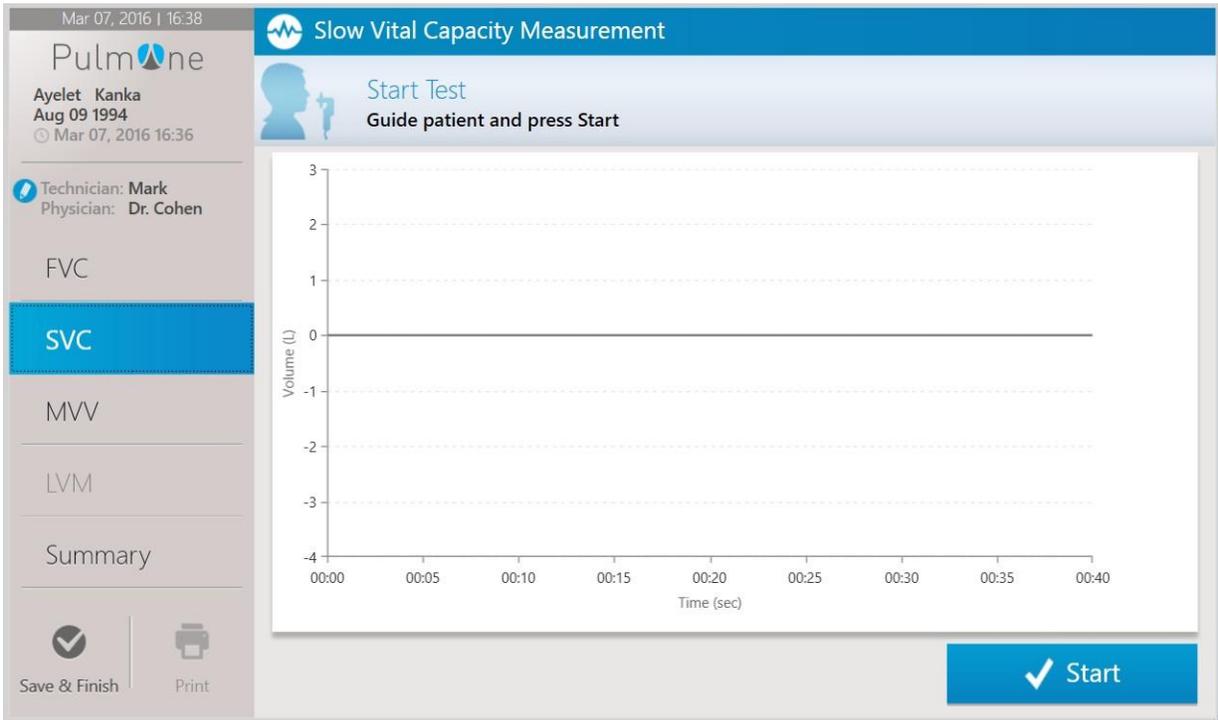


Abbildung 73: Fenster-SVC-Messung

2. Bereiten Sie den Patienten wie folgt auf die Messung vor:
  - a. Weisen Sie den Patienten an, aufrecht vor der MiniBox+ zu sitzen.
  - b. Befestigen Sie eine Nasenklammer an der Nase des Patienten, um sicherzustellen, dass keine Luft durch die Nasenlöcher entweichen kann.
  - c. Trennen Sie das Handgerät vom Hauptgerät.
3. Besprechen Sie mit dem Patienten, wie er/sie atmen muss, sobald der Test beginnt:
  - a. Atmen Sie mindestens fünf Atemzüge, um das Atemzugvolumen zu bestimmen.
  - b. Atmen Sie für ein EVC-Manöver maximal bis zum TLC ein und dann langsam bis zum Maximum aus, oder atmen Sie für ein IVC-Manöver maximal bis zum RV aus und dann langsam bis zum TLC ein.
4. Wenn der Patient bereit ist, drücken Sie Start. Der Nullungsvorgang des Sensors beginnt und eine

---

Meldung wird angezeigt. Halten Sie das Handgerät während des Nullungsvorgangs ruhig oder stellen Sie es auf einen Tisch, ohne es zu bewegen.

5. Wenn der Nullungsvorgang abgeschlossen ist, weisen Sie den Patienten an:
  - a. Halten Sie das Handgerät mit einer Hand an seinen/ihren Mund.
  - b. Fassen Sie den Filter fest mit den Zähnen und schließen Sie die Lippen fest über dem Filter, um sicherzustellen, dass keine Luft seitlich aus dem Mund entweichen kann. Weisen Sie den Patienten an, mehrere Atemzüge zu atmen, um das Atemzugvolumen zu bestimmen.
6. Weisen Sie den Patienten nach mindestens fünf gleichmäßigen Atemzügen an, eine der folgenden Maßnahmen durchzuführen:
  - Ein EVC-Manöver – Atmen Sie maximal bis zur TLC ein und dann langsam bis zum Maximum aus.
  - Ein IVC-Manöver – Atmen Sie maximal bis RV aus und dann langsam maximal bis TLC ein.
  - Ein EVC + IVC-Manöver – Atmen Sie maximal bis zur TLC ein und dann langsam bis zum Maximum aus, gefolgt von einer weiteren Einatmung. In diesem Fall ist der angezeigte SVC der Maximalwert zwischen EVC und IVC.

Das Fortschrittsrad auf dem Bildschirm hilft bei der Bestätigung, dass die Ausatmung leer ist – gemäß den ATS/ERS 2019-Richtlinien.



**Notiz:** Ermutigen Sie den Patienten, das maximale inhalierte Volumen zu erreichen.



**Notiz:** Ermutigen Sie den Patienten, langsam und gleichmäßig zu blasen, bis keine Volumenänderung mehr erkennbar ist.

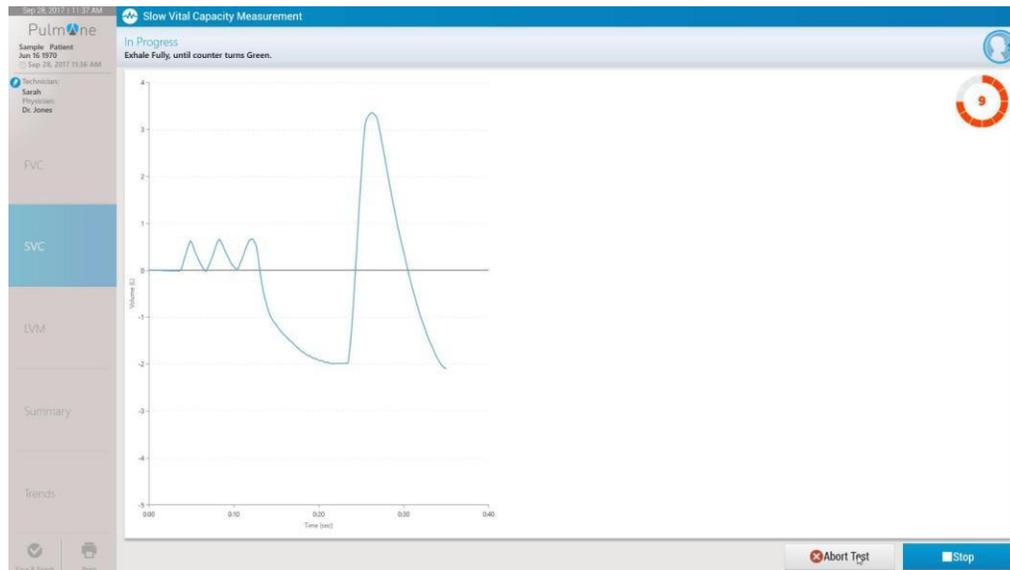


Abbildung 74: SVC-Test läuft (EVC-Manöver)

7. Weisen Sie den Patienten am Ende des Manövers an, zur normalen Ruheatmung zurückzukehren.

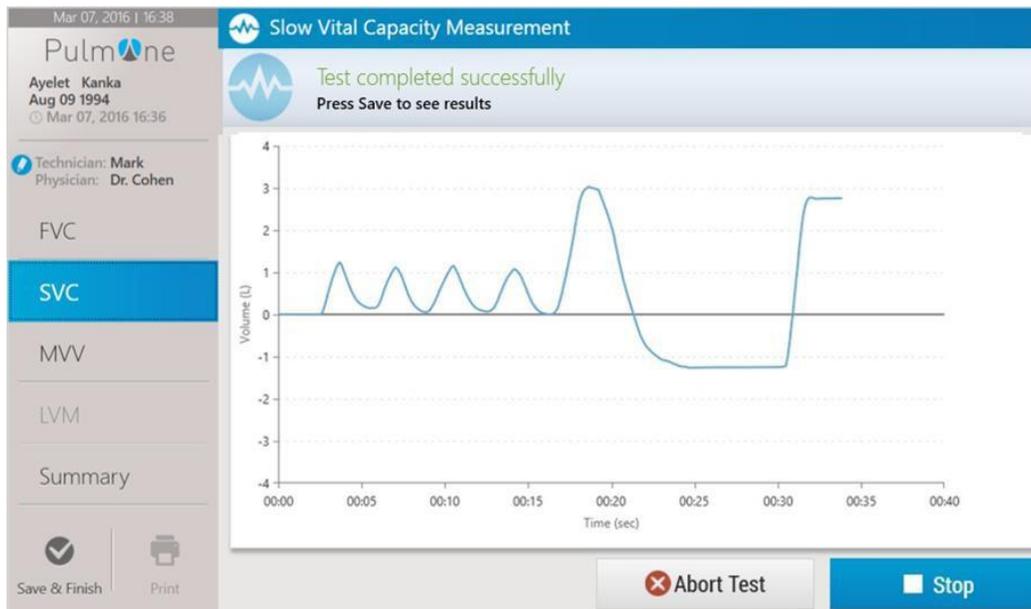


Abbildung 75: SVC-Test abgeschlossen (EVC + IVC-Manöver)

8. Wenn der Test abgeschlossen ist, drücken Sie **Stopp**. Die Messung stoppt und das Programm zeigt an, ob der Test gespeichert werden kann. Wenn die Messung ungültig ist (z. B. wenn keine Luft eingeblasen wurde), wird eine Warnung oder ein Fehler angezeigt.

9. Sehen Sie sich die Meldung auf dem Bildschirm an, die den Fehler- oder Erfolgsstatus des Tests angibt. Möglicherweise werden die folgenden Meldungen angezeigt:

Statusnachricht	Definition	Ursache
<b>Test erfolgreich abgeschlossen</b> Klicken Sie auf Speichern, um die Ergebnisse anzuzeigen	Dies ist ein erfolgreicher Test.	
<b>Test mit Warnung abgeschlossen</b> Es konnte keine TGV-Linie eingerichtet werden	Dies ist ein akzeptabler Test, allerdings konnte nur der SVC-Parameter gemessen werden und es wird empfohlen, den Test zu wiederholen.	Der Analyse zufolge, Entweder hat der Patient keine Ruheatmung durchgeführt oder die Ruheatmung war nicht in einem gleichmäßigen Tempo.
<b>Im Test durchgefallen</b> Ungültiges Testmanöver	Dies ist ein inakzeptabler Test und es ist erforderlich, den Test zu wiederholen.	Es wurde keine Atmung gemessen.

10. Drücken Sie auf „**Speichern**“, um die Messung zu speichern und die Ergebnisse anzuzeigen, oder drücken Sie auf „**Messung aktivieren/deaktivieren**“.
11. Sehen Sie sich die Testergebnisse an, die nach dem Klicken auf „**Speichern**“ angezeigt werden.

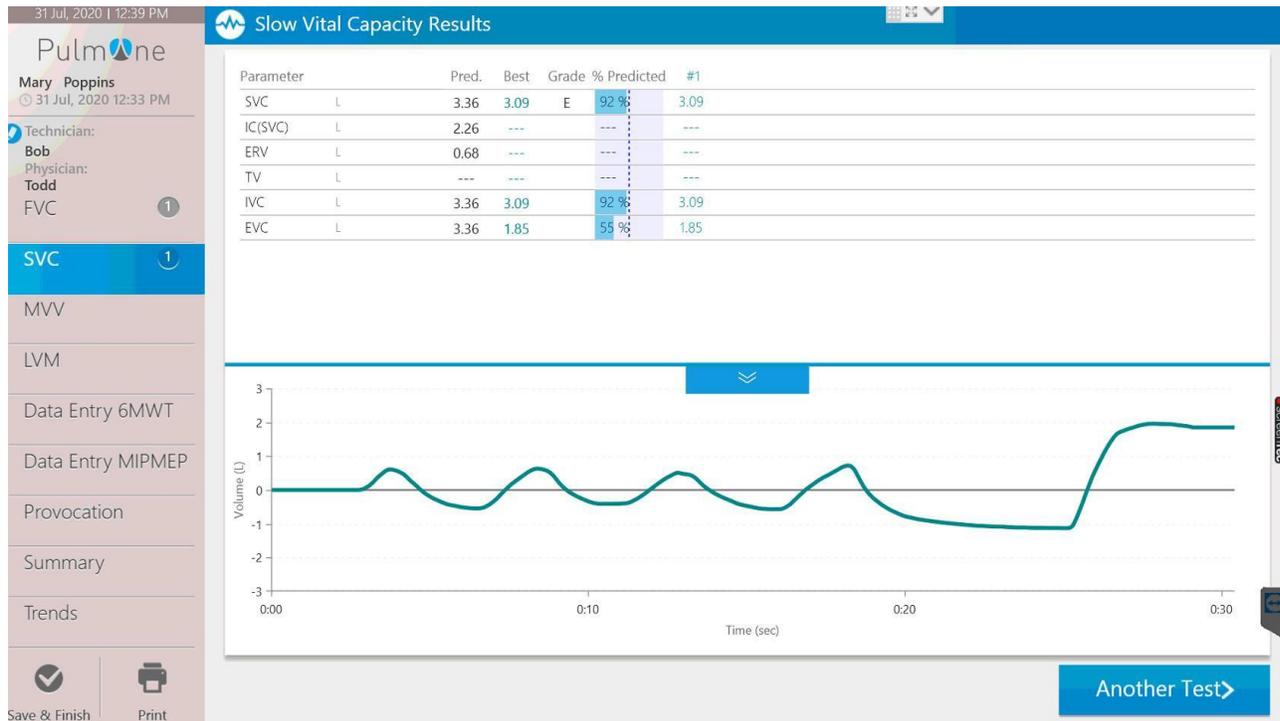


Abbildung 76: SVC-Testergebnisse anzeigen

12. Gemäß den ATS-Richtlinien für SVC-Tests sind mindestens drei Versuche erforderlich und maximal acht Tests zulässig. Sie können jetzt einen zusätzlichen SVC-Test durchführen. Beachten Sie, dass die Testergebnisse jetzt die Ergebnisse sowohl des ersten Tests (in der Spalte **#1**) als auch des zweiten Tests (in der Spalte **#2**) anzeigen.

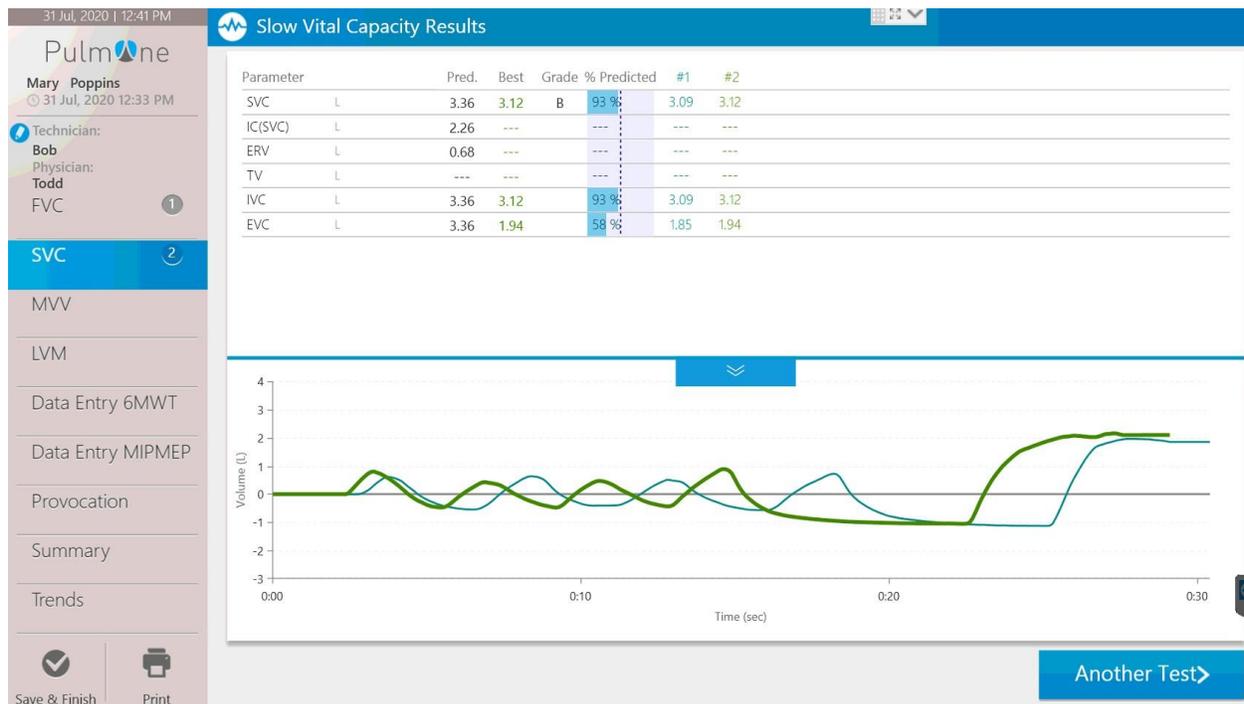


Abbildung 77: Anzeigen der SVC-Testergebnisse nach der Ausführung von zwei Tests

13. Um einen zusätzlichen SVC-Test durchzuführen, drücken Sie „**Weiterer Test**“.

## 4.31 SVC-Testergebnisse anzeigen

Die SVC-Testergebnisse umfassen eine Tabelle mit Parametern und ein Volumen-Zeit-Diagramm. Allgemeine Informationen zum Ergebnisbildschirm finden Sie unter [Testergebnisse ansehen](#) auf Seite 89.

### 4.31.1 Berechnung der besten SVC-Werte

#### 4.31.1.1 Berechnung des SVC-Besttests

Aus allen akzeptierten Tests wird automatisch der beste Test als Test mit dem maximalen SVC (das ist der Maximalwert des maximalen IVC oder des maximalen EVC) ausgewählt. Der beste Test erscheint in der Ergebnistabelle in der gleichen Farbe wie das Volumen-Zeit-Diagramm.

#### 4.31.1.2 Berechnung der besten SVC-Parameter in einem Test

Der beste IC-Wert wird als IC-Durchschnitt aller akzeptierten Tests berechnet. Der beste Wert der übrigen Parameter wird aus der Messung mit dem maximalen SVC-Wert entnommen.

## 4.32 SVC-Richtlinien

Um genaue Ergebnisse zu gewährleisten, sollte der Patient dazu ermutigt werden, vollständig auszu- und einzuatmen.

Wenn an der Verbindungsstelle zwischen Patient und Filter ein Luftleck auftritt oder die Zähne und Lippen des Patienten den Halt am Filter verlieren, wiederholen Sie die Messung, um korrekte Berechnungen der Teilvolumina zu erhalten.

### Durchführung eines MVV-Tests (Maximum Voluntary Ventilation)

## 4.33 Grundinformation

Die maximale freiwillige Ventilation (MVV) ist das maximale Luftvolumen, das eine Person über einen bestimmten Zeitraum einatmen kann. Der Wert wird normalerweise von einem 12-Sekunden-Manöver auf den Wert hochgerechnet, den der Patient über eine Minute erreichen könnte. MVV wird in L/min ausgedrückt.

Der MVV wird gemessen, wenn der Patient 12 Sekunden lang so schnell und tief wie möglich ein- und ausatmet.

Das Manöver selbst gleicht schwerem Keuchen. **Der Patient hyperventiliert!**

In der folgenden Tabelle sind die bei der MVV-Messung berechneten Parameter aufgeführt:

Parameter	Name	Einheiten
<b>MVV</b>	Maximale freiwillige Belüftung	L/min
<b>MVV Rate</b>	Maximale freiwillige Beatmungsrate	bpm
<b>MVV TV</b>	Tidalvolumen während MVV	L



**Warnung:** Die anstrengende Natur dieses Tests kann zu Müdigkeit und Schwindel führen und für manche Patienten gefährlich sein. Aus diesem Grund sollte bei der Durchführung dieses Tests ein Arzt erreichbar sein.



**Notiz:** Der Druck am Mund während der MVV übersteigt den vom ATS definierten maximalen Druck.

MVV ist SEHR aufwandsabhängig. Die MVV sollte im Sitzen des Patienten durchgeführt werden. Dies geschieht aus Sicherheitsgründen, um einen Sturz aufgrund einer Synkope zu vermeiden. Benommenheit und Schwindel sind häufig. Der Patient sollte aufrecht sitzen und beide Füße auf dem Boden haben.

## 4.34 MVV-Messverfahren

### Durchführung eines MVV-Tests (Maximum Voluntary Ventilation):

1. Wählen Sie die MVV-Messung aus dem Menü im linken Bereich aus. Das MVV-Messfenster erscheint.

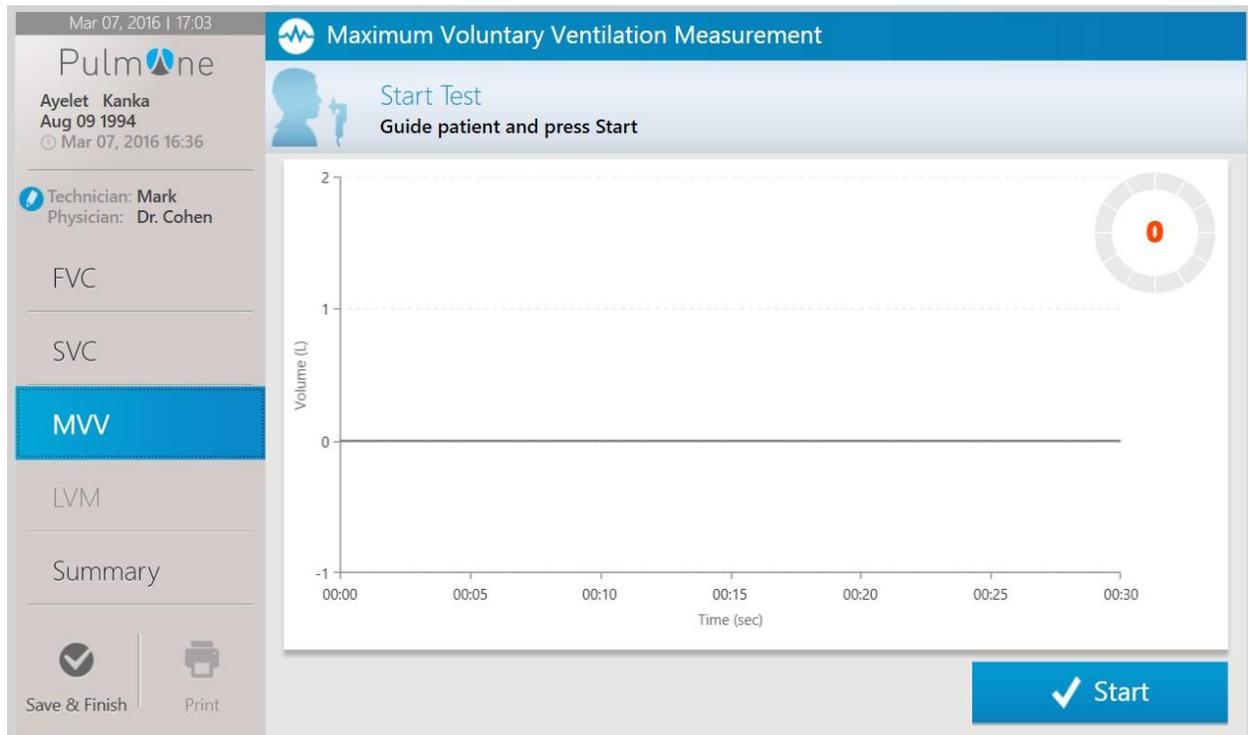


Abbildung 78: MVV-Messfenster

2. Bereiten Sie den Patienten wie folgt auf die Messung vor:
  - a. Weisen Sie den Patienten an, aufrecht vor der MiniBox+ zu sitzen.
  - b. Befestigen Sie eine Nasenklammer an der Nase des Patienten, um sicherzustellen, dass keine Luft durch die Nasenlöcher entweichen kann.
  - c. Trennen Sie das Handgerät vom Hauptgehäuse.
3. Besprechen Sie mit dem Patienten, wie er/sie atmen muss, sobald der Test beginnt:
  - a. Atmen Sie mindestens einen Ruheatemzug.
  - b. Atmen Sie so schnell und so tief wie möglich.
4. Wenn der Patient bereit ist, drücken Sie **Start**. Der Nullungsvorgang des Sensors beginnt und eine Meldung wird angezeigt. Halten Sie das Handgerät während des Nullungsvorgangs ruhig oder stellen Sie es auf einen Tisch, ohne es zu bewegen.

5. Wenn der Nullabgleichvorgang abgeschlossen ist, weisen Sie den Patienten dazu an:
  - a. Halten Sie das Handgerät mit einer Hand an seinen/ihren Mund.
  - b. Fassen Sie den Filter fest mit den Zähnen und schließen Sie die Lippen fest über dem Filter, um sicherzustellen, dass keine Luft seitlich aus dem Mund entweichen kann.
6. Weisen Sie den Patienten an, mindestens drei Ruheatemzüge durchzuführen und anschließend so schnell und tief wie möglich zu atmen. Schnelles Atmen sollte mindestens 12 Sekunden dauern; Das Fortschrittsrad auf dem Bildschirm hilft bei der Bestätigung der schnellen Atemzeit – das Rad zeigt die verstrichenen Sekunden an und ändert seine Farbe nach 12 Sekunden auf Grün.



**Notiz:** Betreuen Sie den Patienten während des gesamten Manövers mit Begeisterung. Möglicherweise müssen Sie eine schnellere oder langsamere Atmung vorschlagen, um eine ideale Frequenz von 90–110 Atemzügen pro Minute zu erreichen.

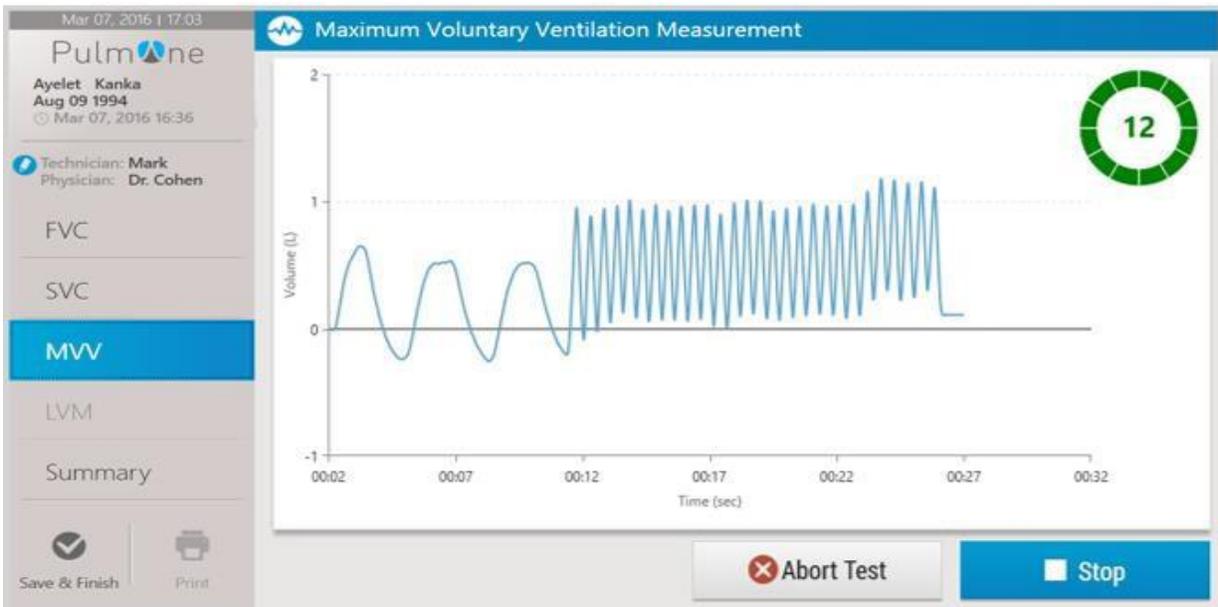


Abbildung 79: MVV-Test läuft

7. Wenn der Test abgeschlossen ist, drücken Sie **Stopp**. Die Messung stoppt und das Programm zeigt an, ob der Test gespeichert werden kann. Wenn die Messung ungültig ist (z. B. weil keine Luft eingeblasen wurde), wird eine Warnung oder ein Fehler angezeigt.

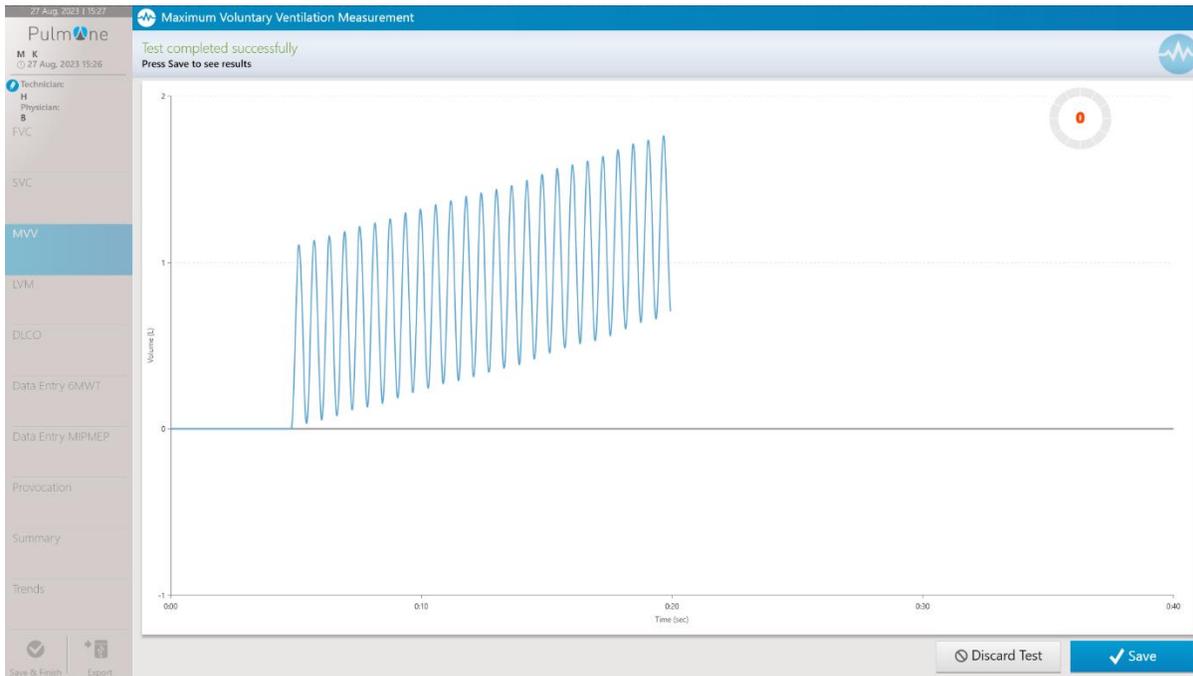


Abbildung 80: MVV-Test abgeschlossen

- Sehen Sie sich die Meldung auf dem Bildschirm an, die den Fehler- oder Erfolgsstatus des Tests angibt. Möglicherweise werden die folgenden Meldungen angezeigt:

Statusnachricht	Definition	Ursache
<b>Test erfolgreich abgeschlossen</b> Klicken Sie auf Speichern, um die Ergebnisse anzuzeigen	Dies ist ein erfolgreicher Test.	
<b>Im Test durchgefallen</b> Die MVV-Dauer (x) beträgt weniger als 12 Sekunden	Dies ist ein inakzeptabler Test und es ist erforderlich, den Test zu wiederholen.	Der Patient führte das MVV-Manöver mindestens 12 Sekunden lang nicht durch.
<b>Im Test durchgefallen</b> Ungültiges Testmanöver	Dies ist ein inakzeptabler Test und es ist erforderlich, den Test zu wiederholen.	Es wurde keine Atmung gemessen.

- Drücken Sie auf „**Speichern**“, um die Messung zu speichern und die Ergebnisse anzuzeigen, oder drücken Sie auf „**Messung aktivieren/deaktivieren**“.

10. Sehen Sie sich die Testergebnisse an, die nach dem Klicken auf „**Speichern**“ angezeigt werden.

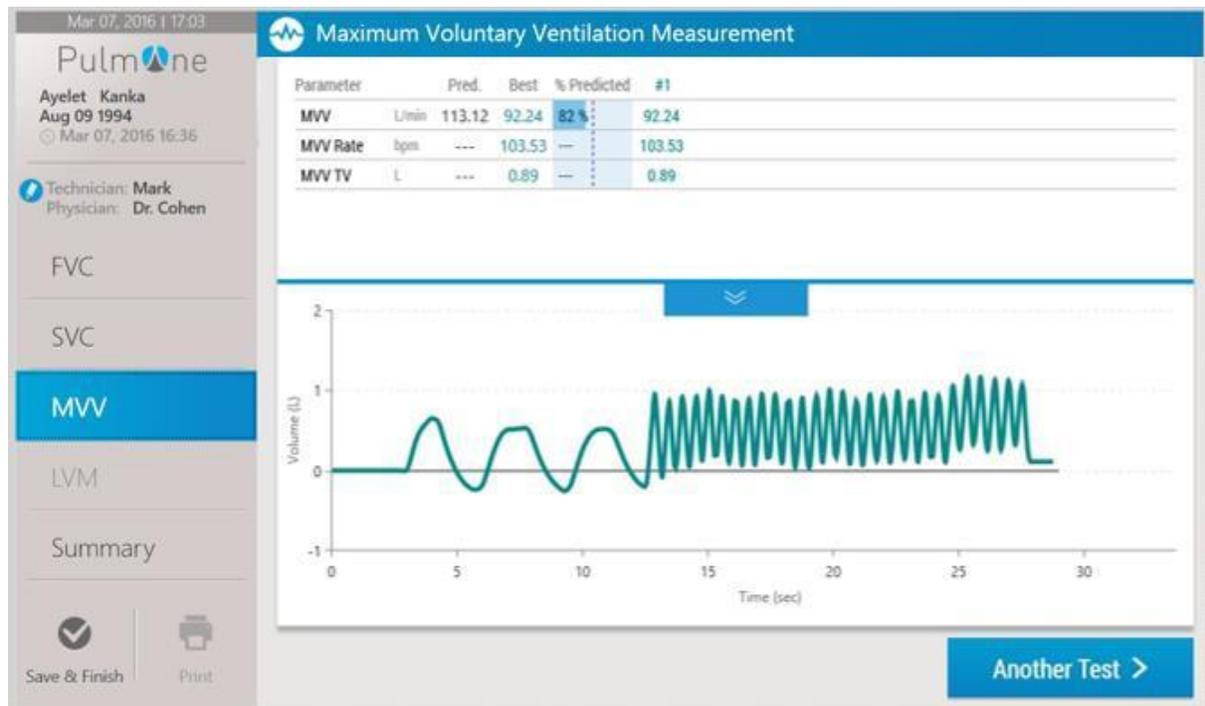


Abbildung 81: MVV-Testergebnisse anzeigen

11. Gemäß den ATS-Richtlinien für MVV-Tests sollte der Proband mindestens zwei akzeptable Tests durchführen. Allerdings sollten zusätzliche Versuche in Betracht gezogen werden, wenn die Variabilität zwischen akzeptablen Tests 20 % übersteigt. Sie können jetzt einen zusätzlichen MVV-Test durchführen. Beachten Sie, dass die Testergebnisse jetzt die Ergebnisse sowohl des ersten Tests (in der Spalte **#1**) als auch des zweiten Tests (in der Spalte **#2**) anzeigen.
12. Um einen zusätzlichen MVV-Test durchzuführen, drücken Sie „**Weiterer Test**“. Sie können beliebig viele zusätzliche Tests durchführen.

## 4.35 MVV-Testergebnisse anzeigen

Die MVV-Testergebnisse umfassen eine Tabelle mit Parametern und ein Volumen-Zeit-Diagramm.

Allgemeine Informationen zum Ergebnisbildschirm finden Sie unter [Testergebnisse ansehen](#) auf Seite 89.

### 4.35.1 Berechnung der MVV-Bestwerte

#### 4.35.1.1 Berechnung des MVV-Besttests

Als bester Test wird automatisch der Test mit dem maximalen MVV-Wert ausgewählt.

#### 4.35.1.2 Berechnung der besten MVV-Parameter in einem Test

In der folgenden Tabelle wird erläutert, wie der beste Wert für jeden der Testergebnisparameter berechnet wird:

Parameter	Best-Value-Berechnung
<b>MVV</b>	Der maximale MVV-Wert
<b>MVV Rate</b>	Die maximale MVV-Rate
<b>MVV TV</b>	Der MVV-TV-Wert des maximalen MVV-Werts

## 4.36 MVV-Richtlinien

Der MVV wird automatisch aus der Summe aller einzelnen Ausatmungen während der besten 12 Sekunden des Manövers berechnet.

Beobachten Sie den Patienten während des Tests sorgfältig und werfen Sie gelegentlich einen Blick auf die Aufzeichnung, um dem Patienten zu einem akzeptablen Manöver zu verhelfen. Ein akzeptables Manöver ist ein Manöver, bei dem der Patient maximale Anstrengung unternimmt, ohne Anzeichen von Leckage, Zögern oder Messartefakten, und das Atemzugvolumen (TV) während des Manövers größer ist als das Ruhe-TV des Patienten. Weisen Sie den Patienten an, so tief und schnell wie möglich zu atmen.

Das Ausruhen zwischen den Tests verbessert die nachfolgenden Anstrengungen.

## Durchführung eines Lungenvolumenmessungstests (LVM)

### 4.37 Grundinformation

Der Lungenvolumenmessungstest (LVM) misst absolute und relative Lungenvolumina, indem er während der normalen Atmung kurze Verschlüsse der Atemwege (weniger als 0.1 Sec) einführt. Die Unterbrechungen werden durch ein automatisiertes, schnell ansprechendes Ventil eingeleitet, das im Hauptkörper des Geräts montiert ist. Die während der Unterbrechungen gesammelten Informationen werden analysiert und zur Berechnung des absoluten Lungenvolumens verwendet.

In der folgenden Tabelle sind die im LVM-Test gemessenen Volumina aufgeführt:

Parameter	Name	Einheiten
TLC	Gesamte Lungenkapazität	L
TGV oder FRC	Thoraxgasvolumen oder funktionelle Restkapazität	L
RV	Restvolumen	L
RV/TLC	$[(RV) / (TLC)] \times 100$	%
VC	Vitalkapazität	L
IC	Inspirationskapazität	L

Das folgende Diagramm veranschaulicht, wie die Luft zwischen dem Patienten und dem Gerätebehälter strömt, wenn bei entspannter Ruheatmung kurzzeitige automatische Verschlüsse der Atemwege aktiviert werden:

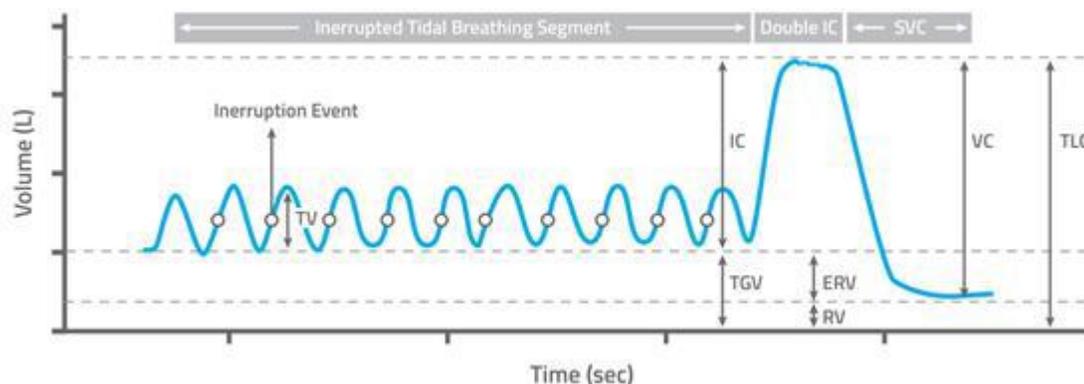


Abbildung 82: Luftstrom während eines LVM-Tests

## 4.38 LVM-Verfahren



**Notiz:** Die LVM-Messung ist erst möglich, nachdem FVC-Messungen durchgeführt wurden.

### Zur Durchführung eines Lungenvolumenmessungstests (LVM):

1. Wählen Sie die LVM-Messung aus dem Menü im linken Bereich aus. Beachten Sie, dass dies nur möglich ist, wenn in der aktuellen Sitzung eine FVC-Messung durchgeführt wurde.



Abbildung 83: LVM-Messfenster



**Notiz:** Aktivieren Sie das Kontrollkästchen „**Manueller Modus**“, um die manuelle Aktivierung des Unterbrechungsventils zu steuern.



Abbildung 84: Unterbrechungsventil für den manuellen Modus

### Um eine manuelle LVM-Messung durchzuführen:

1. Drücken Sie nach ein paar normalen Atemzügen die Taste des ON/OFF-Ventils (ON). Bei jedem Atemzug schließt das Ventil kurzzeitig. Weisen Sie den Patienten an, normal weiter zu atmen.
2. Verwenden Sie den LVM-Ereigniszähler, um zu überprüfen, ob sechs erfolgreiche Ereignisse durchgeführt wurden. Nachdem der Zähler sechs Ereignisse erreicht hat und grün wird, drücken Sie

---

die ON/OFF-Ventiltaste (OFF) erneut, um das Ventil zu deaktivieren.

3. Weisen Sie den Patienten an, tief bis zum TLC-Niveau einzuatmen und dann langsam und vollständig auszuatmen, um RV zu erreichen.

#### **Anleitung zur Durchführung einer automatischen LVM-Messung**

4. Bereiten Sie den Patienten auf die Messung vor:
    - a. Weisen Sie den Patienten an, aufrecht vor der MiniBox+ zu sitzen.
    - b. Stellen Sie sicher, dass der Mund des Patienten auf dem Filter ausgerichtet ist, während das Handgerät am Hauptgerät befestigt bleibt. Wenn nicht, passen Sie die Höhe des Patientenstuhls an.
    - c. Befestigen Sie eine Nasenklammer an der Nase des Patienten, um sicherzustellen, dass keine Luft durch die Nasenlöcher entweichen kann.
  5. Besprechen Sie mit dem Patienten, wie er/sie atmen muss, sobald der Test beginnt:
    - a. Entspannte Ruheatmung mit einer Frequenz von 15–25 Atemzügen pro Minute.
    - b. Wenn Sie Unterbrechungen im Luftstrom bemerken, atmen Sie entspannt weiter.
    - c. Wenn Sie dazu aufgefordert werden, atmen Sie so tief wie möglich auf TLC-Niveau ein.
    - d. Atmen Sie langsam und vollständig aus, um RV zu erreichen.
  6. LVM-Verfahren.
  7. Drücke **Start**. Der Nullungsvorgang des Sensors beginnt und eine Meldung wird angezeigt. Berühren Sie das Handgerät während des Nullungsvorgangs nicht.
  8. Wenn die Nullung abgeschlossen ist:
    - a. Weisen Sie den Patienten an, sich zum Gerät zu beugen, wobei die Zähne den Filter umfassen und die Lippen den Filter fest umschließen, um sicherzustellen, dass keine Luft seitlich aus dem Mund entweichen kann.
  9. Weisen Sie den Patienten an, mit der entspannten Ruheatmung mit einer Frequenz von 15–25 Atemzügen pro Minute zu beginnen.
- Notiz: Die Atemzüge müssen zwischen 20 und 40 % der im Spirometrietest gemessenen Vitalkapazität des Patienten betragen
10. Nach ein paar normalen Atemzügen aktiviert sich das Unterbrechungsventil automatisch. Bei jedem Atemzug schließt sich das Ventil kurzzeitig. Weisen Sie den Patienten an, normal weiter zu atmen.
  11. Verwenden Sie den LVM-Ereigniszähler, um zu überprüfen, ob sechs erfolgreiche Ereignisse durchgeführt wurden. Nachdem der Zähler sechs Ereignisse erreicht hat, wird er grün und das Unterbrechungsventil wird automatisch deaktiviert.

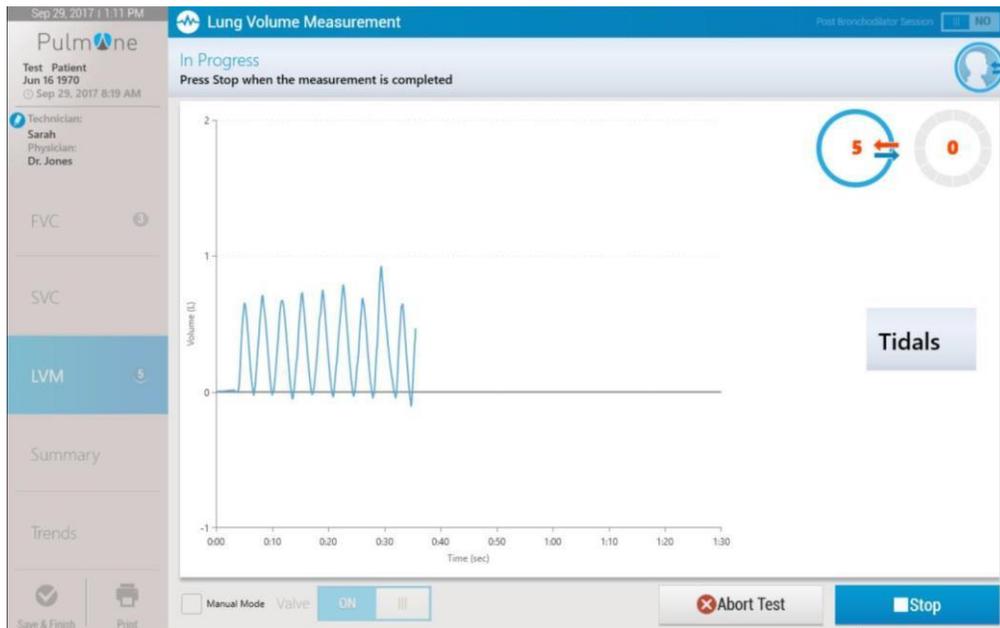


Abbildung 85: LVM-Test läuft

12. Weisen Sie den Patienten an, tief bis zum TLC-Niveau einzuzatmen und dann langsam und vollständig auszuatmen, um RV zu erreichen.

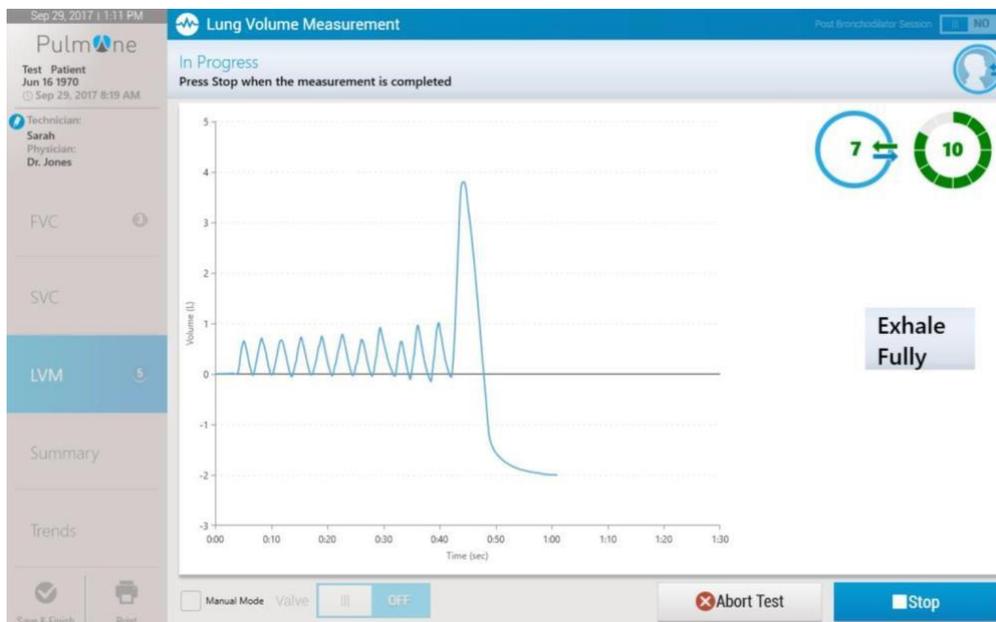


Abbildung 86: LVM-Test abgeschlossen

13. Das Fortschrittsrad auf dem Bildschirm hilft bei der Bestätigung, dass die Ausatmung leer ist. Das Rad zeigt die verstrichenen Sekunden an und ändert seine Farbe auf Grün, nachdem sechs Sekunden lang ausgeatmet wurde und sich das Volumen 1 Sekunde lang um <25 ml geändert hat.
14. Wenn der Test abgeschlossen ist, drücken Sie **Stopp**. Die Messung stoppt und das Programm zeigt an, ob der Test gespeichert werden kann. Wenn die Messung ungültig ist (z. B. wenn keine Luft eingeblasen wurde), wird eine Warnung oder ein Fehler angezeigt.
15. Sehen Sie sich die Meldung auf dem Bildschirm an, die den Fehler- oder Erfolgsstatus des Tests angibt. Möglicherweise werden die folgenden Meldungen angezeigt:

Statusnachricht	Definition	Ursache
<b>Test erfolgreich abgeschlossen</b> Klicken Sie auf Speichern, um die Ergebnisse anzuzeigen	Dies ist ein erfolgreicher Test.	
<b>Test mit Warnung abgeschlossen</b> Die TGV-Linie konnte nicht eingerichtet werden	Dies ist ein akzeptabler Test, allerdings konnten nur die TLC- und VC-Parameter gemessen werden. Es wird empfohlen, den aktuellen LVM-Test zu löschen und einen neuen Test durchzuführen.	Der Analyse zufolge konnte die TGV-Strecke nicht aufgebaut werden. Dies liegt normalerweise daran, dass die Ruheatmung des Patienten nicht gleichmäßig war.
<b>Test mit Warnung abgeschlossen</b> Inkonsistenz des Volumenkapazitätswerts	Dies ist ein inakzeptabler Test und es ist erforderlich, den Test zu wiederholen.	Das heißt, die während der Spirometrie (FVC- oder SVC-Test) und des LVM-Tests gemessene Vitalkapazität muss innerhalb von 10 % oder 0.15 l liegen.
<b>Im Test durchgefallen</b> Ungültiges Testmanöver	Dies ist ein inakzeptabler Test und es ist erforderlich, den Test zu wiederholen.	Es wurde keine Atmung gemessen.

Statusnachricht	Definition	Ursache
<b>Im Test durchgefallen</b> Nicht genügend qualifizierte Veranstaltungen, Anzahl der Veranstaltungen (x)	Dies ist ein inakzeptabler Test und es ist erforderlich, den Test zu wiederholen.	Es gibt nicht genügend qualifizierte Klappenschließereignisse.
<b>Test mit Warnung abgeschlossen</b>	Die Gezeitenatmung ist zu tief; Der Test sollte besser wiederholt werden.	Vt > 40% VC
<b>Test mit Warnung abgeschlossen</b>	Die Gezeitenatmung ist zu flach; Der Test sollte besser wiederholt werden.	Vt < 20% VC

16. Drücken Sie auf „**Speichern**“, um die Messung zu speichern und die Ergebnisse anzuzeigen, oder drücken Sie auf „**Messung aktivieren/deaktivieren**“.

Sehen Sie sich die Testergebnisse an, die nach dem Klicken auf „**Speichern**“ angezeigt werden.

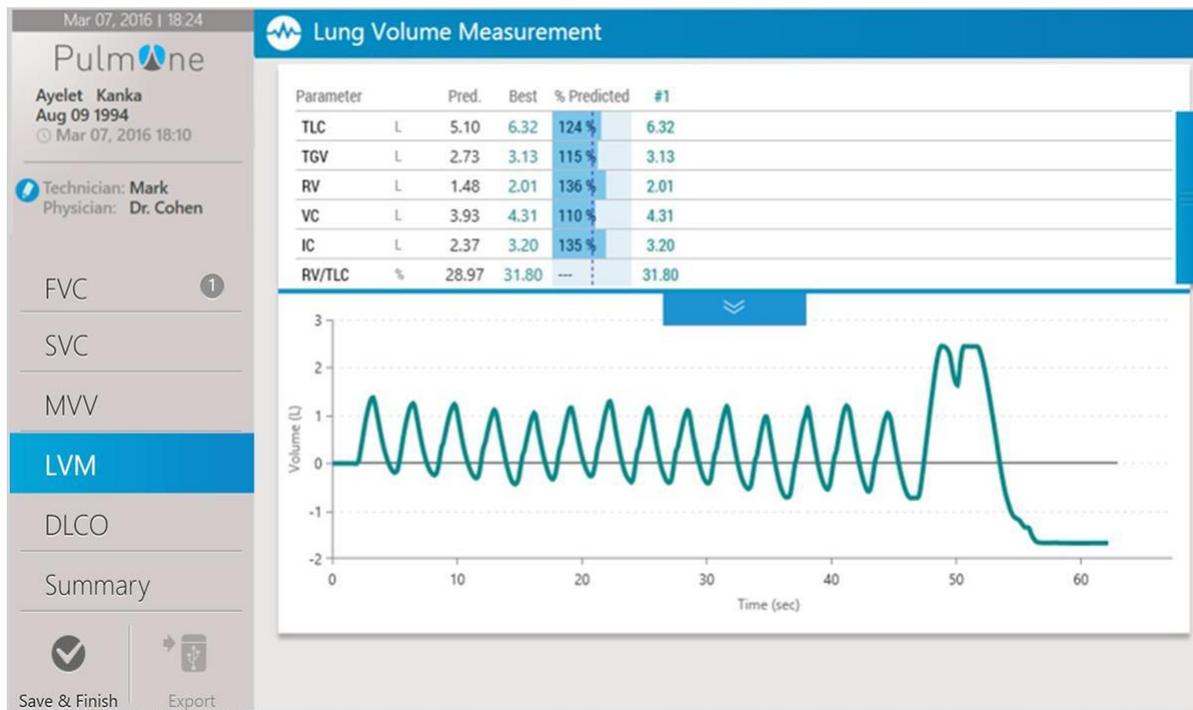


Abbildung 87: LVM-Testergebnisse anzeigen

17. Sie können jetzt einen zusätzlichen LVM-Test durchführen. Beachten Sie, dass die Testergebnisse jetzt die Ergebnisse sowohl des ersten Tests (in der Spalte **#1**) als auch des zweiten Tests (in der Spalte **#2**) anzeigen.
18. Um einen zusätzlichen LVM-Test durchzuführen, klicken Sie auf „**Weiterer Test**“.

## 4.39 LVM-Testergebnisse anzeigen

Die LVM-Testergebnisse umfassen eine Tabelle mit Parametern und ein Volumen-Zeit-Diagramm.

Allgemeine Informationen zum Ergebnisbildschirm finden Sie unter [Testergebnisse ansehen](#) auf Seite 89.

Wenn eine Post-Bronchodilatator-Messung durchgeführt wurde, zeigen die Messspalten unter der Überschrift „**Vor**“ die Ergebnisse an, die vor der Verabreichung eines Bronchodilatators erzielt wurden; In den Messspalten unter der Überschrift „**Nach**“ werden die Ergebnisse einer Post-Bronchodilatator-Messung angezeigt.



**Notiz:** Der im LVM-Ergebnisbildschirm (sowie in der Zusammenfassung) angezeigte **VC-Parameter ist die höchste** der Vitalkapazitäten aller in dieser Sitzung ausgeführten FVC-, SVC- und LVM-Tests.

### 4.39.1 Berechnung der besten LVM-Werte

Der beste Test wird automatisch als der Test mit dem höchsten TLC aus allen akzeptierten Tests ausgewählt.

Der beste Test erscheint in der Ergebnistabelle in der gleichen Farbe wie das Volumen-Zeit-Diagramm.

## 4.40 LVM-Richtlinien

Beobachten Sie den Patienten während des Tests sorgfältig und werfen Sie gelegentlich einen Blick auf die Volumen-Zeit-Aufzeichnung, um dem Patienten zu einem akzeptablen Manöver zu verhelfen. Ein akzeptables Manöver ist ein Manöver, bei dem keine Anzeichen einer Leckage vorliegen, was an einem nach unten oder oben verlaufenden Diagramm erkennbar ist.

Weisen Sie den Patienten während des Tests an, trotz des Schließens des Ventils normal zu atmen und die Inhalation aufgrund des Schließens des Ventils nicht zu unterbrechen.

## Durchführung eines Kohlenmonoxid-Diffusionskapazitätstests [DLCO]

### 4.41 Grundinformation

Der Kohlenmonoxid-Diffusionskapazitätstest (DLCO) misst die Fähigkeit der Lunge, Gas aus der eingeatmeten Luft zu den roten Blutkörperchen in den Lungenkapillaren zu übertragen. Der Kohlenmonoxid-Transferkoeffizient (KCO) ist die Diffusionskapazität für Kohlenmonoxid (DLCO) über das Verhältnis des Alveolarvolumens (VA).

Der DLCO wird auch als Übertragungsfaktor für Kohlenmonoxid bezeichnet.



Gilt nicht für das MiniBox-Gerät

In der folgenden Tabelle sind die im DLCO-Test gemessenen Volumina aufgeführt:

Parameter	Name	Einheiten
<b>Berechneter DLCO</b>	Die Diffusionskapazität für Kohlenmonoxid	ml/min/m mHg
<b>VI</b>	Inspirationsvolumen	L
<b>Berechnete VA</b>	Alveolarvolumen	Liter
<b>BHT</b>	Atemanhaltezeit	Sekunden
<b>Calculated TLco</b>	Übertragungskapazität der Lunge zur Aufnahme von Kohlenmonoxid	mmol/min/ kPa
<b>DLCO/VA (KCO)</b>	Der Kohlenmonoxid-Transferkoeffizient [DLCO/VA]	ml/min/m mHg

Für DLCO sind für Kinder unter 7 Jahren möglicherweise keine Referenzwerte verfügbar.

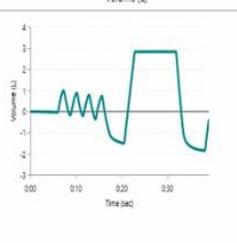
## 4.42 Qualitätskontrollbewertung

Der DL-QA-Parameter wurde gemäß der folgenden Tabelle eingeführt:

Punktzahl	VI/VC	BHT	Beispielsammlung
A	≥90%	8–12 s	≤4 s
B	≥85%	8–12 s	≤4 s
C	≥80%	8–12 s	≤5 s
D	≤80%	<8 or >12 s	≤5 s
F	≤80%	<8 or >12 s	>5 s

VI: inspiriertes Volumen; VC: Vitalkapazität; VA: Alveolarvolumen; BHT: Atemanhaltezeit; DLCO: Diffusionskapazität der Lunge für Kohlenmonoxid.

DLCO		Pred.	Best	% Pred.
DLco	mL/min/mmHg	35.74	31.05	87%
VA	L	6.45	6.11	95%
DLco/VA	mL/min/mmHg/L	4.80	5.08	106%
BHT	sec	---	11.64	---
VI	L	---	4.67	---
DL QA		---	A	---



## 4.43 DLCO-Korrekturen

Anpassungen des vorhergesagten DLCO-Werts vor der Interpretation des DLCO-Werts hängen von mehreren physiologischen Faktoren ab. Der DLCO variiert nicht nur mit Alter, Geschlecht, Größe und möglicherweise ethnischer Zugehörigkeit, sondern hängt auch vom Lungenvolumen, dem Hb- (Hämoglobin-) und COHb-Spiegel, dem PIO<sub>2</sub> (inspirierter Sauerstoffdruck, z. B. Höhe), der körperlichen Betätigung und der Körperhaltung ab.

Unter dem Reiter Präferenzen können folgende Korrekturen gemäß den ATS/ERS 2005-Richtlinien vorgenommen werden:

### Hämoglobin- und COHb-Korrektur

#### Anpassung an Hämoglobin

Hemoglobin and COHb influence DLCO values and need to be taken into account.

Unter Verwendung der Cotes-Gleichungen und unter der Annahme, dass der „Standard“-Hb-Wert 14.6 g-dL-1 bei erwachsenen und jugendlichen Männern und 13.4 g-dL-1 bei erwachsenen Frauen und Kindern unter 15 Jahren beträgt, erfolgt die Anpassung an den vorhergesagten DLCO-Wert des ersteren wird durch Gleichung 1 beschrieben, während die Anpassung des letzteren durch Gleichung 2 beschrieben wird.

$$DLCO[\text{vorhergesagt für Hb}]_1 = DLCO \text{ vorhergesagt} \times (1.7Hb / (10.22 + Hb)) \quad (1)$$

$$DLCO[\text{vorhergesagt für Hb}]_2 = DLCO \text{ vorhergesagt} \times (1.7Hb / (9.38 + Hb)) \quad (2)$$

### Anpassung für COHb

$$DLCO \text{ (vorhergesagt für COHb)} = DLCO \text{ vorhergesagt} \times (102\% - COHb\%) \quad (3)$$

### Anpassungen für PAO2 und PIO2

PAO2 beeinflusst die Messung von DLCO.

PAO2-Änderungen treten aufgrund der zusätzlichen O2-Atmung (höherer PAO2) oder der Durchführung von DLCO-Bestimmungen in der Höhe (niedrigerer PAO2) auf.

$$DLCO \text{ vorhergesagt für erhöhtes PAO2} = DLCO \text{ vorhergesagt} / (1 + 0.0035(PAO2-100)) \quad (4)$$

Wenn die Anpassung an die Höhe vorgenommen wird, wird ein PIO2 von 150 mmHg auf Meereshöhe angenommen:

$$\text{Für die Höhe vorhergesagter DLCO} = \text{vorhergesagter DLCO} / (1 + 0.0031(PIO2-150)) \quad (5)$$

Die Werteingabefelder finden Sie im DLCO-Messprogramm, indem Sie oben rechts auf die Schaltfläche „DLCO-Werte“ klicken.

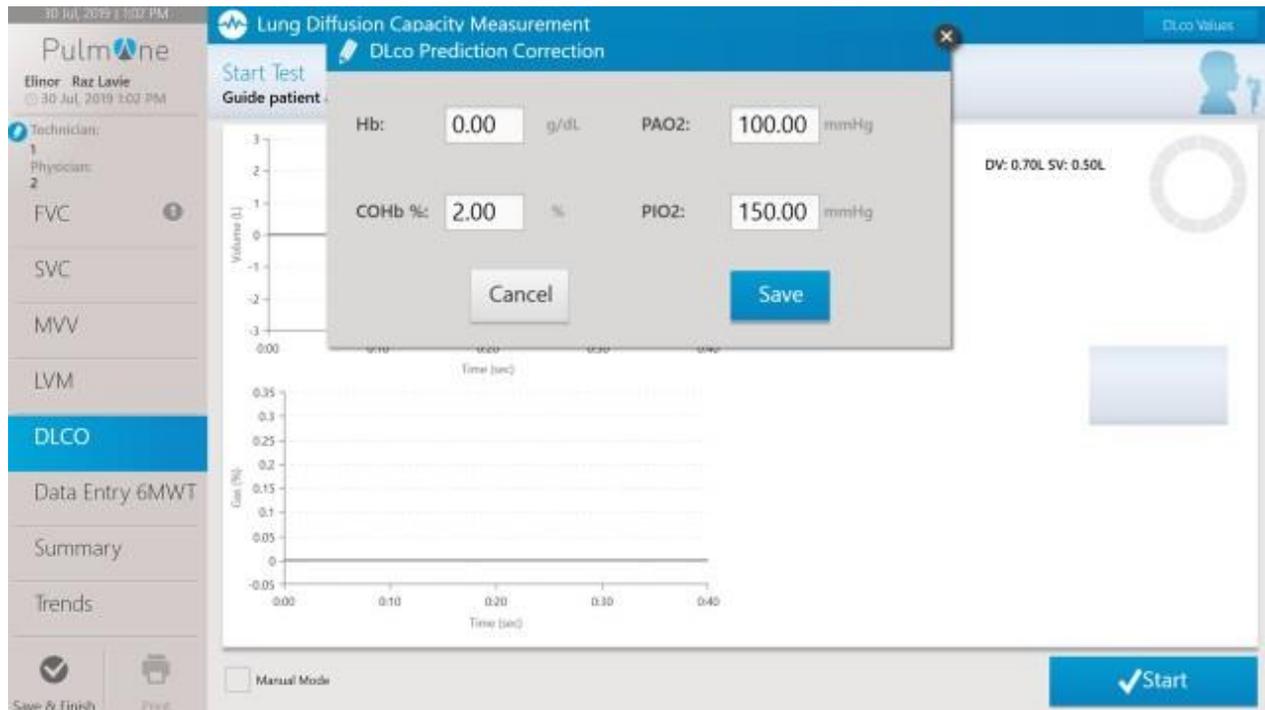


Abbildung 88: DLCo-Werte – DLCo-Vorhersagekorrektur

Durch die Änderung dieser Werte wird nur der Referenzwert für DLCOc beeinflusst.

## 4.44 DLCO-Verfahren



**Notiz:** LVM sollte vor der DLCO-Messung durchgeführt werden

**Notiz:** Die DLCO-Messung ist erst möglich, nachdem die FVC-Messung durchgeführt wurde.

### 4.44.1 Automatischer Modus



**Notiz:** In diesem Modus startet die DLCO-Messung automatisch am Ende des 4. Atemzugzyklus.

**Zur Durchführung eines automatischen DLCO-Tests (Diffusionskapazität oder Übertragungsfaktor der Lunge für Kohlenmonoxid (CO)):**

## 5 Wählen Sie die DLCO-Messung aus dem Menü im linken Bereich aus.



Abbildung 89: Fenster DLCO-Messung

1. Befestigen Sie das Handgerät an seiner Dockingstation am Hauptgehäuse des Geräts.
2. Bereiten Sie den Patienten wie folgt auf die Messung vor:
  - a. Weisen Sie den Patienten an, aufrecht vor der MiniBox+ zu sitzen.
  - b. Befestigen Sie eine Nasenklammer an der Nase des Patienten, um sicherzustellen, dass keine Luft durch die Nasenlöcher entweichen kann.
3. Besprechen Sie mit dem Patienten, wie er/sie atmen muss, sobald der Test beginnt:
  - a. Atmen Sie mindestens vier Atemzüge, um das Atemzugvolumen zu bestimmen.
  - b. Atme auf RV-Höhe aus.
  - c. Atmen Sie für ein IVC-Manöver maximal bis zur TLC ein.
  - d. Halten Sie den Atem für  $- 10 \pm 2$  Sek. an.
  - e. Atmen Sie langsam aus.
  - f. Atmen Sie normal ein.

4. Wenn der Patient bereit ist, drücken Sie **Start**. Der Nullungsvorgang des Sensors beginnt und eine Meldung wird angezeigt.

**Berühren Sie das Handgerät während des Nullungsvorgangs nicht.**

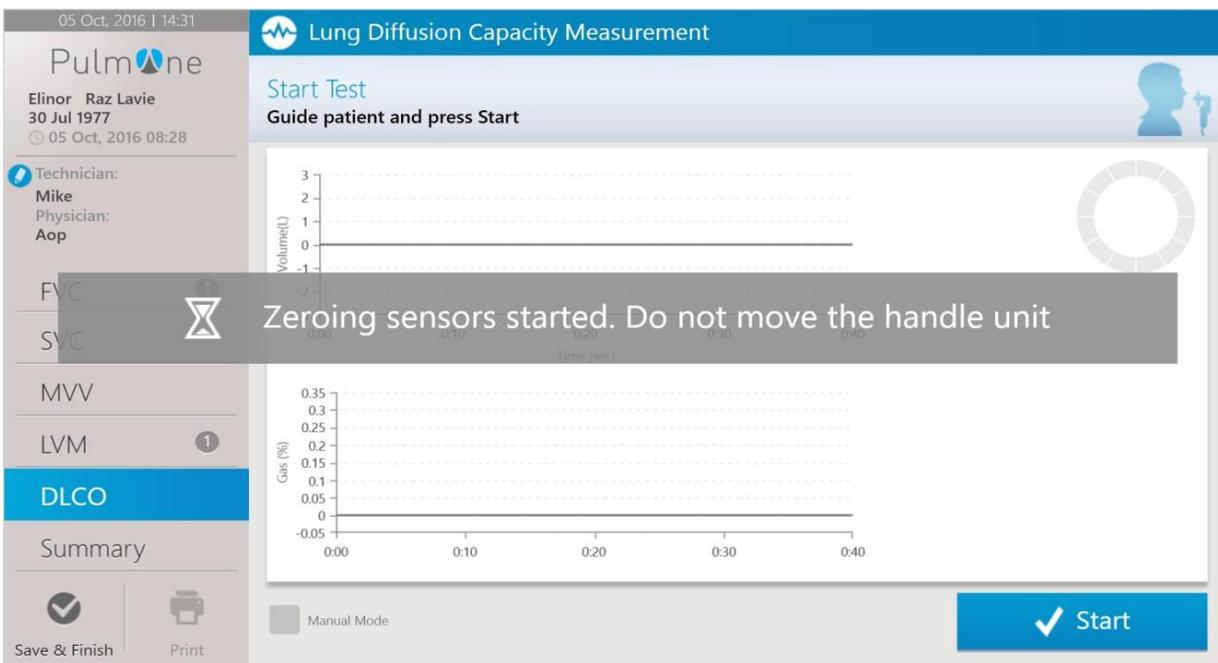


Abbildung 90: Nullstellung des Durchflusssensors

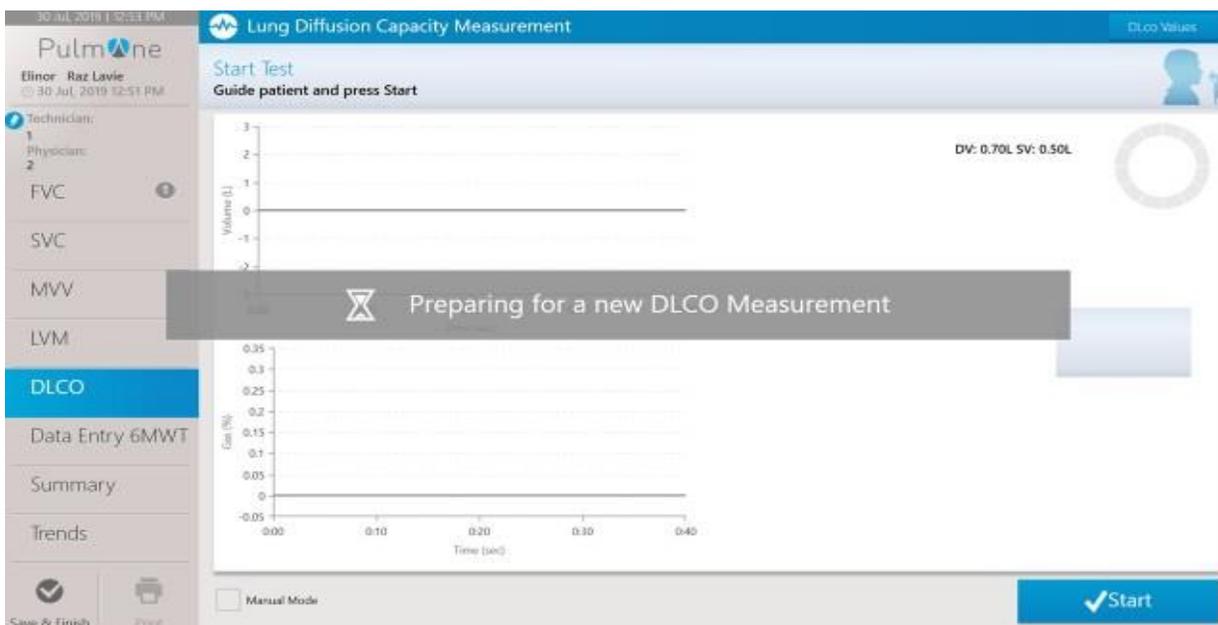


Abbildung 91: Nullstellung des Gasanalysators

- 
5. Wenn die Nullung abgeschlossen ist:
    - a. Weisen Sie den Patienten an, sich zum Gerät zu beugen, wobei die Zähne den Filter umfassen und die Lippen den Filter fest umschließen, um sicherzustellen, dass keine Luft seitlich aus dem Mund entweichen kann.
    - b. Weisen Sie den Patienten an, mehrere Atemzüge zu atmen, um das Atemzugvolumen zu bestimmen.
  6. Weisen Sie den Patienten nach mindestens vier gleichmäßigen, gleichmäßigen Atemzügen an:
    - a. Entleeren Sie seine/ihre Lungen, indem Sie in den RV ausatmen.
    - b. Nehmen Sie eine vollständige tiefe Inspiration zur TLC (>90 % der VC) vor, während der das DLCO-Gasgemisch in die Lunge des Patienten gelangt. Halten Sie dann den Atem 10 Sekunden lang an (warten Sie, bis sich das Ventil schließt, bevor Sie einatmen). Es wird erwartet, dass der Patient innerhalb von 4 Sekunden 90 % seiner Vitalkapazität einatmet.
    - c. Atmen Sie zum Entleeren vollständig und relativ schnell aus.
    - d. Atmen Sie normal ein



**Notiz:** Ermutigen Sie den Patienten, das maximale inhalierte Volumen zu erreichen.



**Notiz:** Ermutigen Sie den Patienten, den Atem etwa 10 Sekunden lang anzuhalten.

7. Wenn der Test abgeschlossen ist, stoppt die Messung automatisch und das Programm zeigt an, ob der Test gespeichert werden kann. Wenn die Messung ungültig ist, wird eine Warnung oder ein Fehler angezeigt.

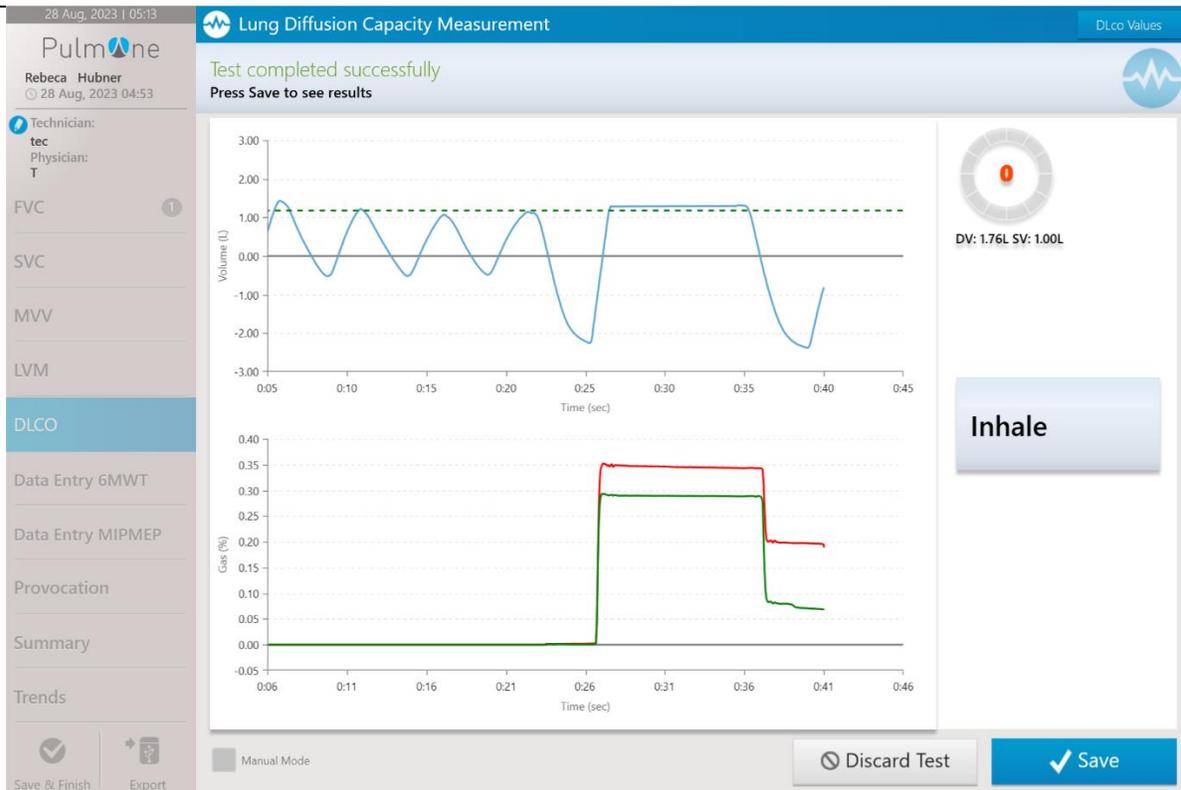


Abbildung 92: DLCO-Test abgeschlossen



### Notiz:

- Führen Sie mindestens zwei, aber nicht mehr als fünf DLCO-Tests pro Patient durch (gemäß ATS-Empfehlungen).
- Testempfehlungen werden erfüllt, wenn mindestens zwei Tests innerhalb von zwei DLCO-Einheiten durchgeführt werden.
- Wenn fünf Tests durchgeführt werden und nicht zwei die Reproduzierbarkeitskriterien erfüllen, wird der gemeldete Wert aus den beiden Tests mit dem höchsten Inspirationsvolumen berechnet.
- Wenn im Bildschirm „DLCO-Werte“ Hämoglobin-, COHb-, PIO<sub>2</sub>- oder PAO<sub>2</sub>-Werte eingegeben wurden, werden die vorhergesagten DLCO-Werte gemäß der letzten Aktualisierung durch ERS/ATS\* an den eingegebenen Wert angepasst. Dies stellt die korrigierten DLCO-Ergebnisse dar.

\*ERS/ATS-Standards von 2017 für die Kohlenmonoxidaufnahme in der Lunge in einem Atemzug. Eur Resp J 2017;49:1600016

8. Anzeige der Bildschirmmeldung, die den Erfolg oder Misserfolg des Tests anzeigt. Möglicherweise werden die folgenden Meldungen angezeigt:

Statusnachricht	Definition	Ursache
<b>Test erfolgreich abgeschlossen</b> Klicken Sie auf Speichern, um die Ergebnisse anzuzeigen	Dies ist ein erfolgreicher Test.	
<b>Test mit einer Warnung abgeschlossen</b> Es konnten keine stabilen DLCO-Parameter gefunden werden	Dies ist ein akzeptabler Test, allerdings konnte nur der DLCO-Parameter gemessen werden, und es wird empfohlen, den Test zu wiederholen.	Der Analyse zufolge, Entweder führte der Patient keine Ruheatmung durch, oder seine Ruheatmung war nicht in einem gleichmäßigen Tempo.
<b>Im Test durchgefallen</b> Ungültiges Testmanöver	Dies ist ein inakzeptabler Test und es ist erforderlich, den Test zu wiederholen.	Es wurde keine Atmung gemessen.

9. Drücken Sie „**Speichern**“, um die Messung zu speichern und die Ergebnisse anzuzeigen, oder drücken Sie „**test ablehnen**“, um den Test zu verwerfen.



Abbildung 93: Meldung DLCO-Test abgeschlossen

10. Sehen Sie sich die Testergebnisse an, die angezeigt werden, nachdem Sie auf „**Speichern**“ geklickt haben.



Abbildung 94: DLCO-Testergebnisse anzeigen

11. Gemäß den ATS-Richtlinien für DLCO-Tests sind mindestens zwei und maximal fünf Tests erforderlich. Sie können jetzt einen zusätzlichen DLCO-Test durchführen.



**Notiz:** Die Testergebnisse zeigen nun die Ergebnisse sowohl des ersten Tests (in Spalte #1) als auch des zweiten Tests (in Spalte #2) an.

Zwischen den Tests sollten mindestens 4 Minuten liegen, um eine ausreichende Entfernung des Testgases aus der Lunge zu gewährleisten.

12. Um einen weiteren DLCO-Test durchzuführen, drücken Sie „Weiterer Test“.



**Notiz:**

- Die folgende Warnmeldung erscheint beim Versuch, eine neue DLCO-Messung zu starten, wenn das Gerät zwischen den Messungen lüftet (die Vorbereitungszeit kann zwischen einigen Sekunden und zwei Minuten variieren):

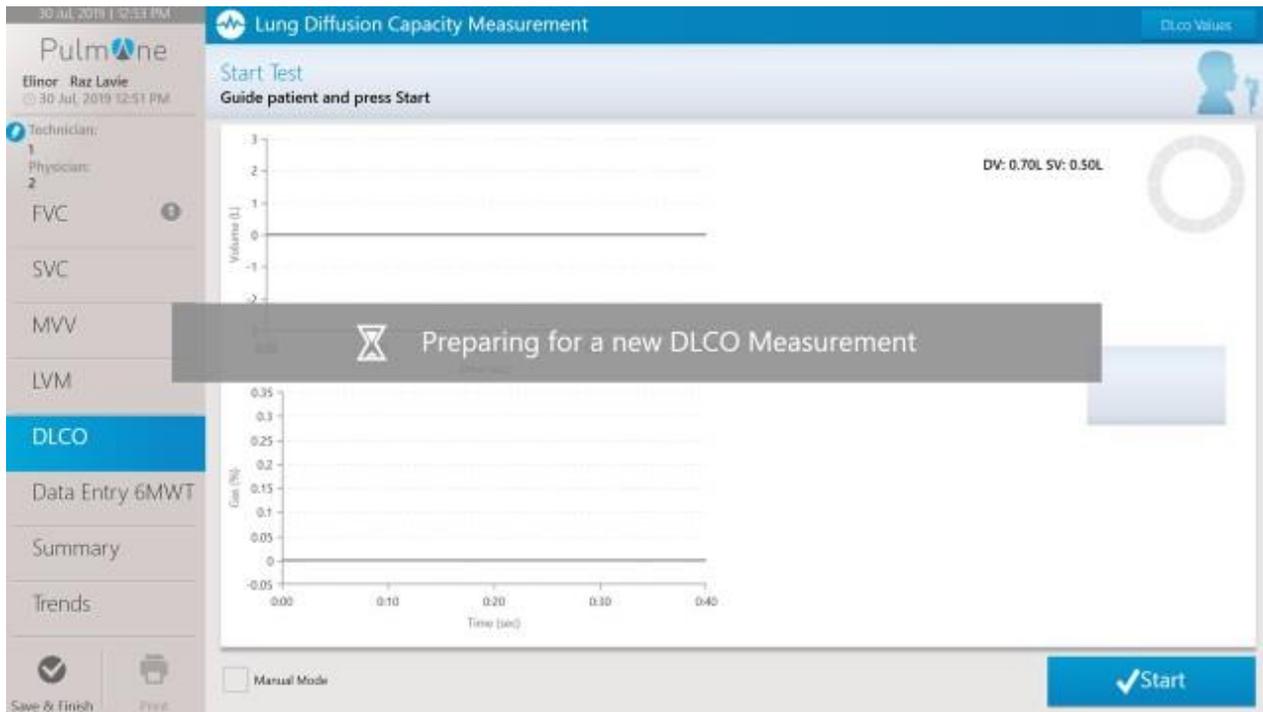


Abbildung 95: System bereitet sich auf die DLCO-Messung vor

### 5.1.1 Manueller Modus

So führen Sie einen manuellen DLCO-Test (Diffusionskapazität oder Übertragungsfaktor der Lunge für Kohlenmonoxid (CO)) durch:



**Notiz:** In diesem Modus startet die DLCO-Messung manuell, nachdem der Benutzer den letzten Atemzugszyklus bestimmt hat.

- Aktivieren Sie das Kontrollkästchen „**Manueller Modus**“ und drücken Sie „**Start**“

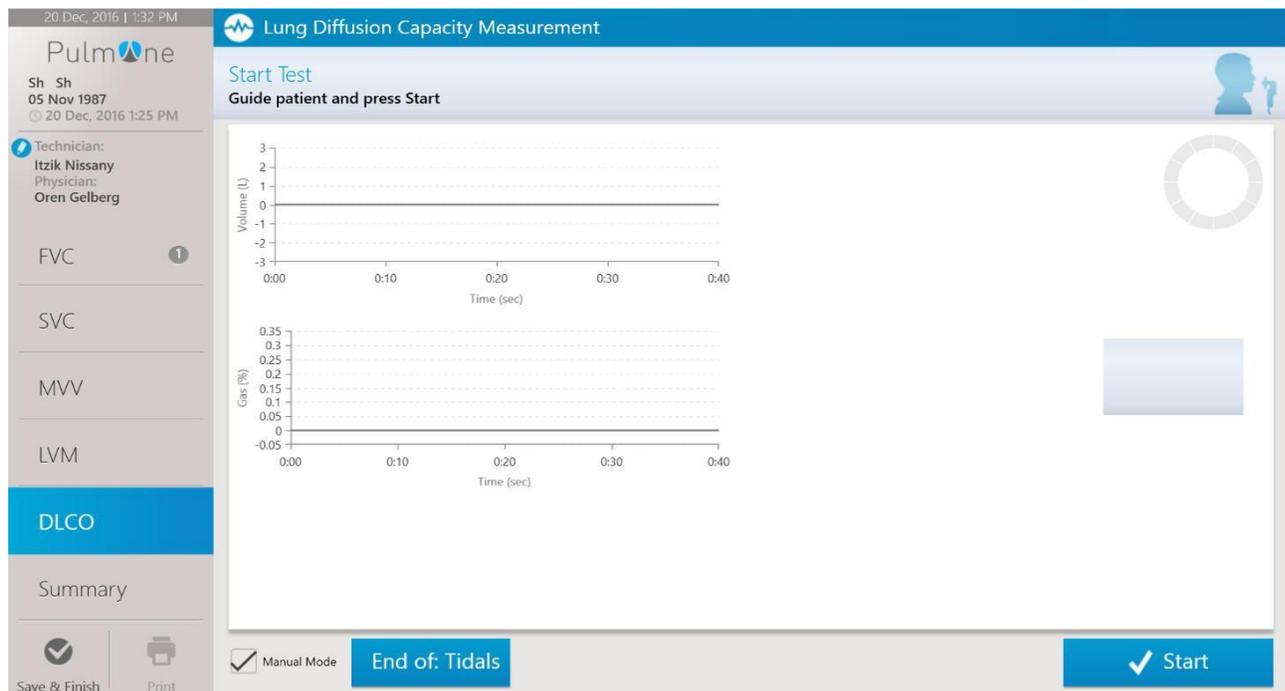


Abbildung 96: Manueller DLCO-Modus

3. Wenn der Patient bereit ist, drücken Sie erneut **Start**. Der Nullungsvorgang des Sensors beginnt und eine Meldung wird angezeigt. **Berühren Sie das Handgerät während des Nullungsvorgangs nicht.**
4. Wenn die Nullung abgeschlossen ist:
  - a. Weisen Sie den Patienten an, sich zum Gerät zu beugen, wobei die Zähne den Filter umfassen und die Lippen den Filter fest umschließen, um sicherzustellen, dass keine Luft seitlich aus dem Mund entweichen kann.
  - b. Weisen Sie den Patienten an, mehrere Ruheatemzyklen zu atmen.
5. Wenn Sie bereit sind, drücken Sie „**Tidal Atmung beendet**“ und weisen Sie den Patienten an:
  - a. Entleeren Sie seine/ihre Lungen, indem Sie in Richtung RV ausatmen.
  - b. Sehen Sie sich das Flusszeitdiagramm an und drücken Sie „**Ende: Ausatmen**“, wenn der Patient vollständig ausatmet.

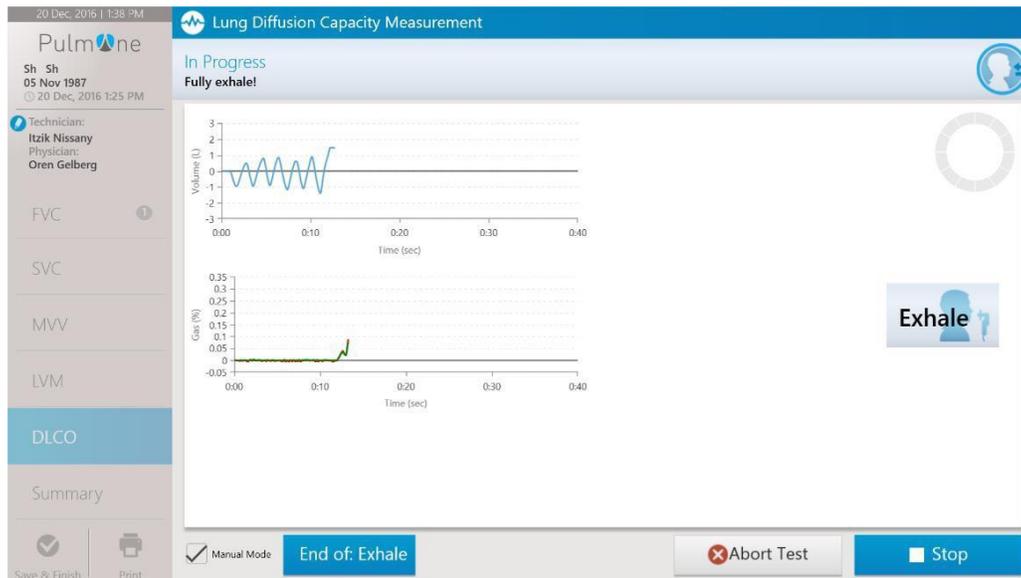


Abbildung 97: Manuelles DLCO – Ende: Ausatmen

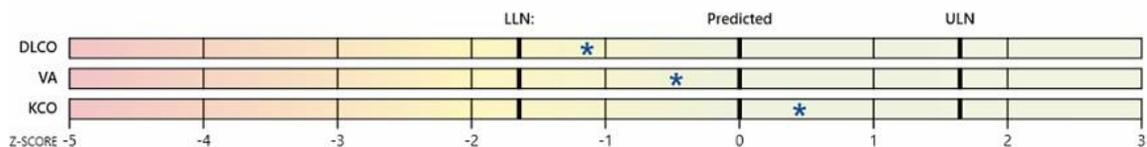
- c. Atmen Sie schnell vollständig ein, bis die TLC-Atmung erfolgt. Sehen Sie sich das Flusszeitdiagramm an und drücken Sie auf **Ende der Inhalation**, wenn die Inhalation des Patienten abgeschlossen ist. Vom Patienten wird erwartet, dass er innerhalb von vier Sekunden 90 % seiner Vitalkapazität einatmet.
- d. Halten Sie dann etwa 10 Sekunden lang den Atem an und beginnen Sie vollständig auszuatmen, wenn der Countdown-Zähler grün wird. Sehen Sie sich das Flusszeitdiagramm an und drücken Sie **BHT**, wenn der Patient mit dem Ausatmen beginnt.
- e. Atmen Sie zum Entleeren vollständig und relativ schnell aus. Sehen Sie sich das Flusszeitdiagramm an und drücken Sie „**Ende: Ausatmen**“, wenn der Patient mit dem Ausatmen aufhört.
- f. Drücken Sie **Stopp**.

## 5.2 DLCO-Testergebnisse anzeigen

Die DLCO-Testergebnisse umfassen eine Parametertabelle und ein Volumen-Zeit-Diagramm. Allgemeine Informationen zum Ergebnisbildschirm finden Sie unter [Testergebnisse ansehen](#) auf Seite 89..

Der LLN- und Z-Score wird **NUR** im eigenständigen DLCO-Druckbericht angezeigt und gedruckt.

		Result	LLN	Z-score	%Pred
DLCO	mL/min/mmHg	31.05	---	---	---
DLCO-c	mL/min/mmHg	31.05	29.09	-1.14	87%
VA	L	6.11	5.28	-0.47	95%
TLC	L	6.79	---	---	---
Vi/Vc	%	0.94	---	---	---
KCO	mL/min/mmHg/L	5.08	3.78	0.45	106%



### 5.2.1 Berechnung der besten DLCO-Werte

Der beste Test wird durch Mittelung aller durchgeführten akzeptierten Tests ausgewählt. Der beste Test erscheint in der Ergebnistabelle in der gleichen Farbe wie das Volumen-Zeit-Diagramm.

### 5.2.2 Testergebnisse drucken

Allgemeine Anweisungen zum Drucken eines DLCO-Berichts finden Sie in Abschnitt 15.5 [Sitzungsergebnisse drucken oder exportieren](#) auf Seite 159.

## 5.3 DLCO-Richtlinien

Um genaue Ergebnisse zu gewährleisten, sollte der Patient dazu ermutigt werden, vollständig auszu- und einzuatmen.

Wenn es an der Verbindungsstelle zwischen Patient und Filter zu einem Luftleck kommt oder die Zähne und Lippen des Patienten den Halt am Filter verlieren, wiederholen Sie die Messung, um korrekte Berechnungen der Teilvolumina zu erhalten.

Führen Sie nicht mehr als fünf aufeinanderfolgende Messungen an einem Probanden am selben Tag durch. Beim Versuch, dies zu tun, wird die folgende Meldung angezeigt:

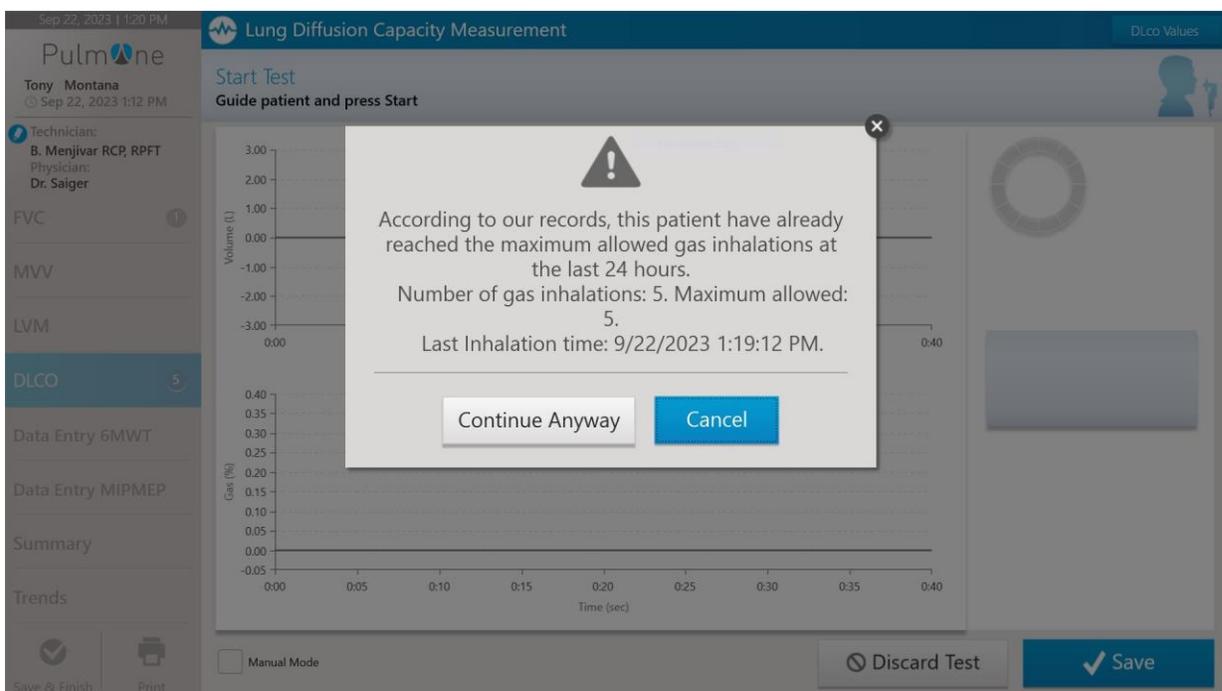


Abbildung 98: Meldung Anzahl der Inhalationen

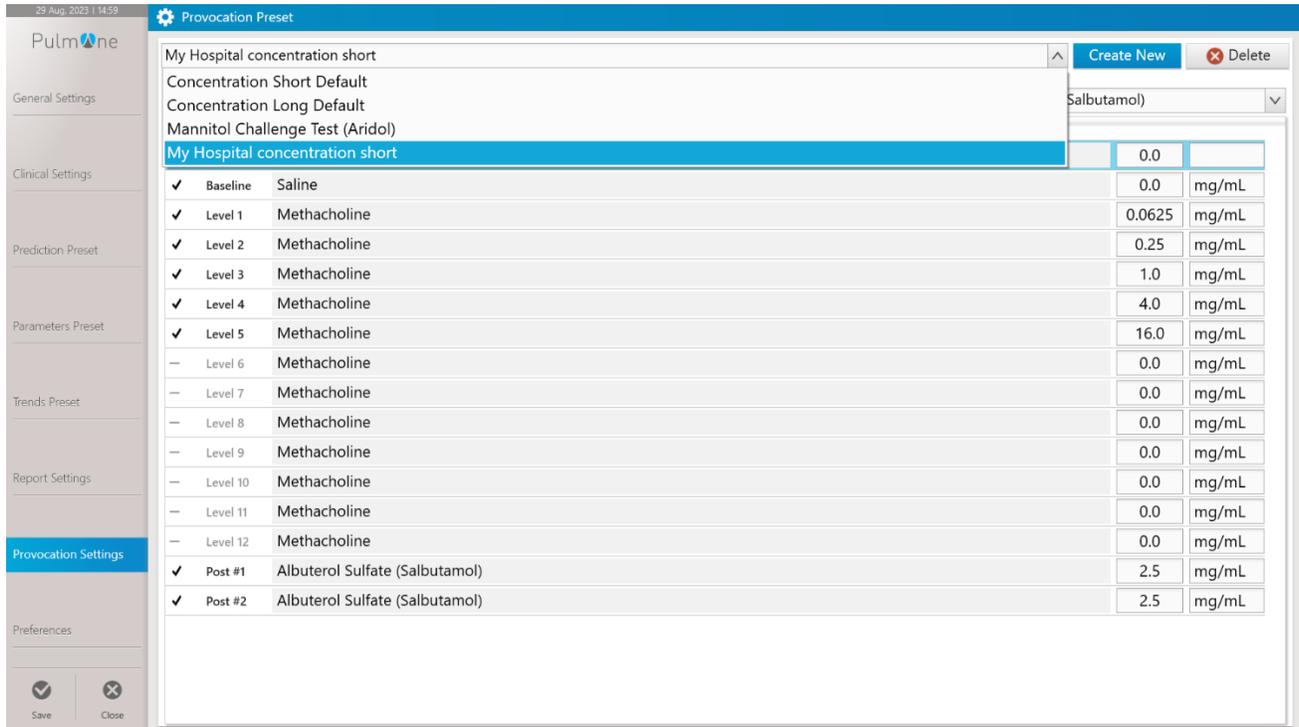
## Provokation

### 5.4 Grundlegende Informationen und Vorgehensweise

1. Benötigte Materialien – MB+, Vernebler mit Rettungsmedikament, Timer

## 5.5 Provokationseinstellungen

1. Klicken Sie auf die Registerkarte „Einstellungen“.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte Provokation. Anschließend können Sie auf den Dropdown-Pfeil oben auf dem Bildschirm klicken, um eine Konzentration auszuwählen oder die Einstellungen entsprechend den Anforderungen Ihrer Klinik anzupassen.



Level	Substance	Concentration (mg/mL)
✓ Baseline	Saline	0.0
✓ Level 1	Methacholine	0.0625
✓ Level 2	Methacholine	0.25
✓ Level 3	Methacholine	1.0
✓ Level 4	Methacholine	4.0
✓ Level 5	Methacholine	16.0
– Level 6	Methacholine	0.0
– Level 7	Methacholine	0.0
– Level 8	Methacholine	0.0
– Level 9	Methacholine	0.0
– Level 10	Methacholine	0.0
– Level 11	Methacholine	0.0
– Level 12	Methacholine	0.0
✓ Post #1	Albuterol Sulfate (Salbutamol)	2.5
✓ Post #2	Albuterol Sulfate (Salbutamol)	2.5

Abbildung 99: Wählen Sie eine Konzentration oder passen Sie die Einstellungen an

3. Um eine neue Einstellung zu erstellen – klicken Sie auf die Registerkarte „Neu erstellen“. Wählen Sie die Voreinstellung aus, auf der Ihre Einstellung basieren soll, und benennen Sie Ihre neue Voreinstellung. OK klicken.
4. Sobald alle erforderlichen Änderungen vorgenommen wurden, klicken Sie unten auf „Speichern“..
5. Voreinstellungen aktivieren – Klicken Sie auf die klinische Einstellungen. Klicken Sie unter der Voreinstellung „Provokation“ auf den Dropdown-Pfeil und wählen Sie die von Ihnen erstellte Voreinstellung aus. Stellen Sie sicher, dass der Name der Voreinstellung im Provokationsvoreinstellungsfenster angezeigt wird. Sobald dies der Fall ist, klicken Sie auf Speichern.
6. Provokation anzeigen – Klicken Sie auf die Registerkarte „Präferenzen“ und stellen Sie sicher, dass das Kontrollkästchen „Provokation anzeigen“ aktiviert ist. Klicken Sie dann auf die Schaltfläche Speichern. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Schließen“..

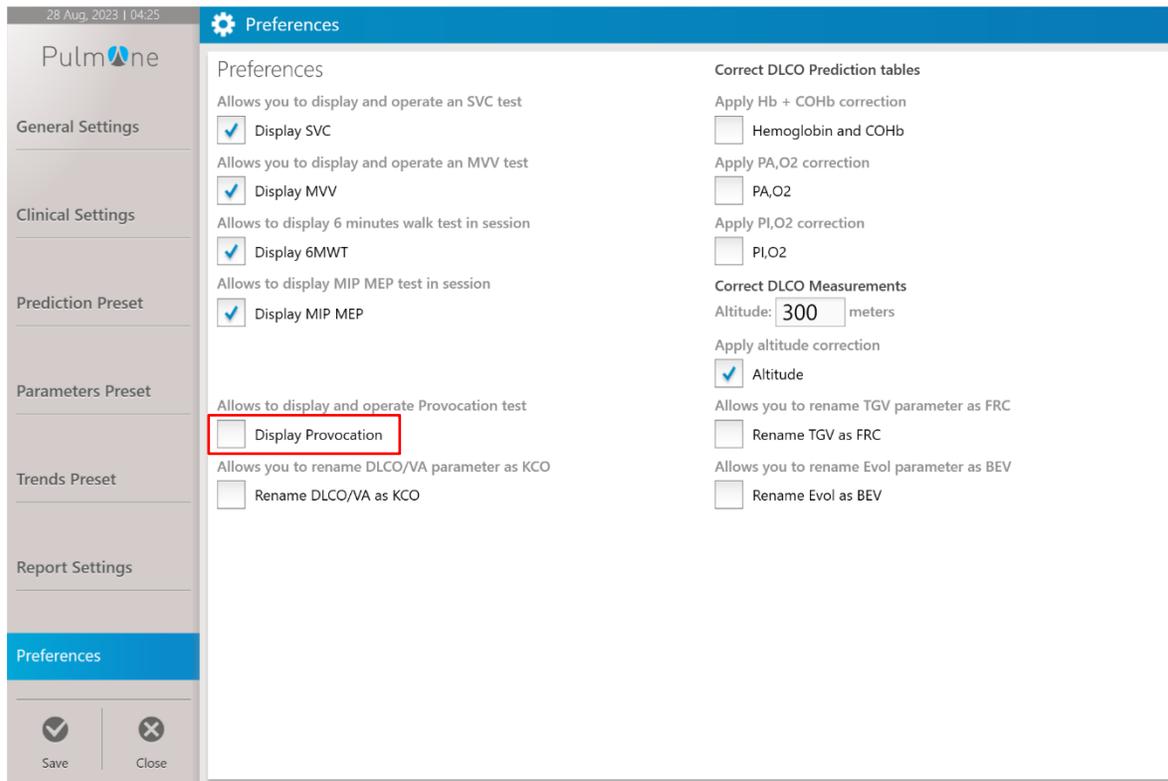


Abbildung 100: Stellen Sie sicher, dass das Kontrollkästchen „Provokation anzeigen“ aktiviert ist

## 5.6 Provokationsschritte

- **VOR** - FVC-Bemühungen durchgeführt
  - **Baseline** - Kochsalzlösung oder Placebo verabreicht, FVC-Bemühungen durchgeführt
  - **Level 1 bis Level X** - Provokationssubstanz gegeben, FVC-Bemühungen durchgeführt
  - **Ende des Tests erreicht** - Abfall des FEV1 um 20% oder mehr oder Protokoll abgeschlossen (bekannt als provokative Dosis 20%)
  - **Nach** - Bronchodilatator gegeben, FVC-Maßnahmen durchgeführt
1. Klicken Sie auf die Patientenliste
  2. Fügen Sie einen neuen Patienten hinzu
  3. Geben Sie die Patientendaten ein – klicken Sie auf „Weiter“, um fortzufahren
    - a. Prä-FVC – Der erste Test, der durchgeführt wird, ist die Spirometrie unter der Registerkarte „FVC“. Für das Coaching dieses Tests gelten die gleichen Anweisungen. Sie suchen nach wiederholbaren Daten. Sobald Sie mindestens 3 gute FVCs haben, klicken Sie auf die Registerkarte „Provokation“.
    - b. Es wird NICHT empfohlen, die Herausforderung durchzuführen, wenn der FEV1 weniger als 60% des vorhergesagten Werts oder weniger als 1.5 L beträgt.

4. Baseline - Stufe 0 – Erinnern Sie den Patienten daran, dass es sich um einen zeitgesteuerten Test handelt. Sobald dieser Provokationsteil des Tests beginnt, MÜSSEN die Nasenklammern für die Dauer des Tests angebracht bleiben. Dies ist Stufe 0. Klicken Sie auf „Weiter“, um mit dem Testen zu beginnen. Klicken Sie auf „Start“ und führen Sie auf dieser Ebene eine FVC durch. Wenn Sie fertig sind, klicken Sie auf „Stopp“ und dann auf „Speichern“.
5. Die Ergebnisse vor der Provokation werden nun auf dem Bildschirm angezeigt. An diesem Punkt können Sie entscheiden, ob Sie einen weiteren Test auf dieser Stufe absolvieren oder mit der nächsthöheren Stufe fortfahren möchten.

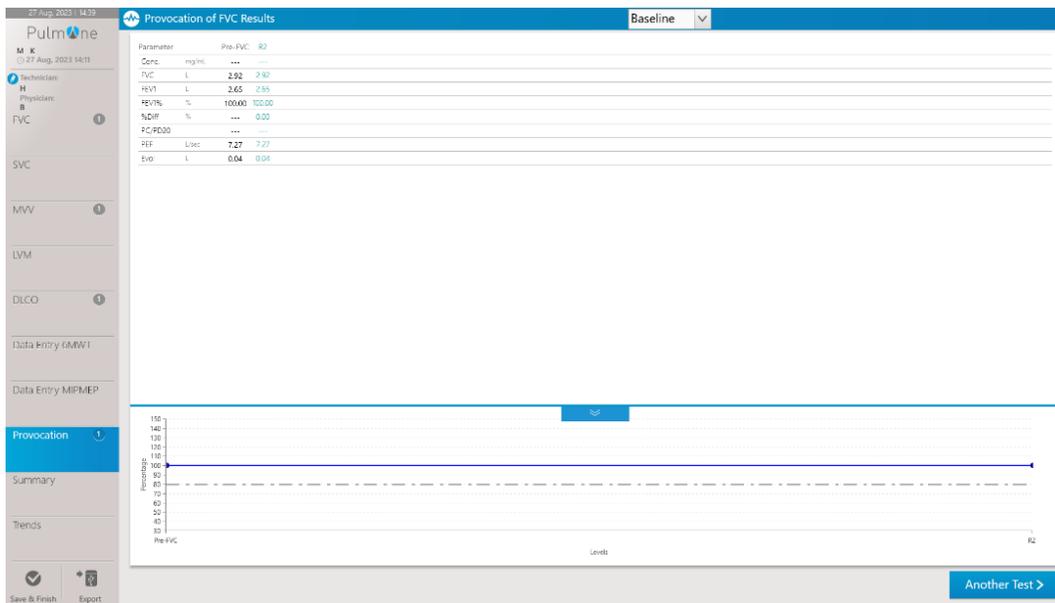


Abbildung 101: Die Ergebnisse vor der Provokation werden auf dem Bildschirm angezeigt

6. Auf dem Bildschirm wird ein Informationsfeld angezeigt. In diesem Feld erfahren Sie, wie stark der FEV1-Wert vom Referenzwert abgefallen ist und ob es in Ordnung ist, mit dem nächsten Wert fortzufahren. Klicken Sie auf „OK“, um diese Meldung zu bestätigen.
7. Um einen weiteren Test auf diesem Niveau durchzuführen. Klicken Sie auf „Anderer Test“. Wiederholen Sie einen weiteren FVC. Denken Sie daran, darauf zu achten, wie viel Zeit zwischen den einzelnen Manövern liegt.
8. Wechseln Sie in der Dropdown-Liste von Baseline zu Level 1.
9. Ebene 1 – Auf dem Bildschirm wird ein Informationsfeld angezeigt. In diesem Feld erfahren Sie, wie Sie dem Patienten die spezifische Methacholinkonzentration verabreichen sollen. Klicken Sie auf „Weiter“ und „Vorbereiten“, um das Medikament zu verabreichen.
  - Sobald der Wert ausgewählt wurde, verabreichen Sie die entsprechende Dosis Methacholin.
  - Sobald die Dosis verabreicht wurde, klicken Sie auf „Weiterer Test“, um die FVC auf diesem Niveau durchzuführen.
  - Sobald der Test abgeschlossen ist, klicken Sie auf Stoppen und Speichern.

- Auf dem Bildschirm erscheint ein Informationsfeld. In diesem Feld erfahren Sie, wie stark der FEV1-Wert vom Referenzwert abgefallen ist und ob es in Ordnung ist, mit dem nächsten Wert fortzufahren. Klicken Sie auf „OK“, um diese Meldung zu bestätigen.

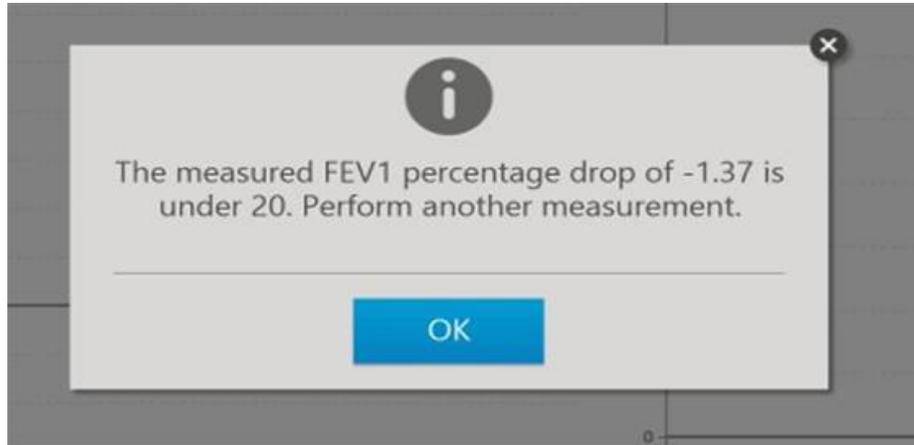


Abbildung 102: Informationsfeld zum FEV1-Prozentabfall

- Der Ergebnisbildschirm wird automatisch angezeigt. Sie können den % Rückgang sehen.
- An diesem Punkt können Sie entscheiden, ob Sie einen weiteren Test auf dieser Stufe absolvieren oder mit der nächsthöheren Stufe fortfahren möchten.

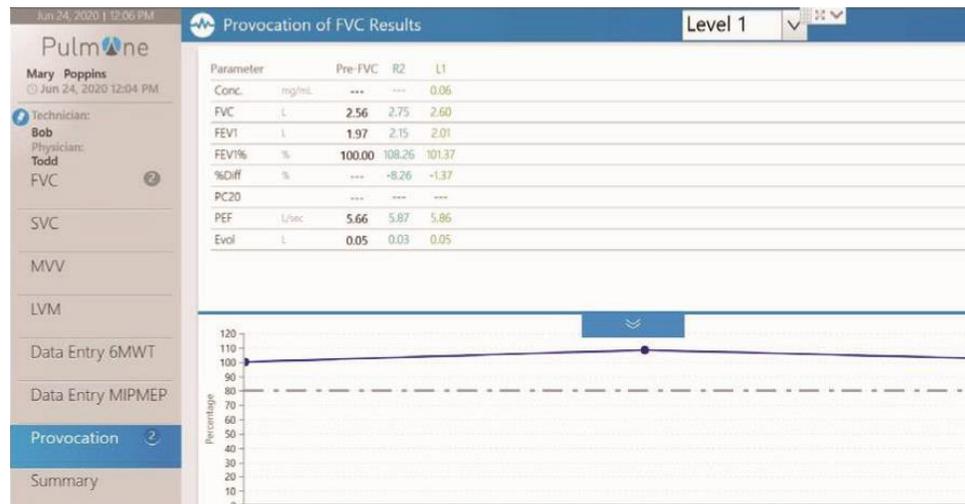


Abbildung 103: Provokation des FVC-Ergebnisbildschirms

- Um einen weiteren Test auf diesem Niveau durchzuführen. Klicken Sie auf „Weiterer Test“. Wiederholen Sie den FVC.

10. Ebene 2 – Um zur nächsthöheren Ebene zu gelangen, klicken Sie auf den Dropdown-Pfeil und markieren Sie die nächsthöhere Ebene.

Parameter	Pre-FVC	R2	L1	
Conc.	mg/ml	---	---	0.06
FVC	L	2.56	2.75	2.60
FEV1	L	1.97	2.15	2.01
FEV1%	%	100.00	108.26	101.37
%Diff	%	---	-8.26	-1.37
PC20		---	---	---
PEF	L/sec	5.66	5.87	5.86
Evol	L	0.05	0.03	0.05

Abbildung 104: Markieren Sie die nächsthöhere Ebene

- Auf dem Bildschirm erscheint ein Informationsfeld. In diesem Feld erfahren Sie, wie Sie dem Patienten die spezifische Methacholinkonzentration verabreichen sollen. Klicken Sie auf „Weiter“ und „Vorbereiten“, um das Medikament zu verabreichen.
  - Sobald der Wert ausgewählt wurde, verabreichen Sie die entsprechende Dosis Methacholin.
  - Sobald die Dosis verabreicht wurde, klicken Sie auf „Weiterer Test“, um die FVC auf diesem Niveau durchzuführen.
11. Nächste/verbleibende Dosis – Wenn der FEV1 < 20 % vom Wert vor FVC abweicht, fahren Sie mit der nächsthöheren Dosis/nächsthöheren Stufe fort.
12. Ziehen Sie die entsprechende nächste Dosis Methacholin ab. Versprühen Sie das Methacholin bei angebrachter Nasenklammer in einem Aerosol. Timer starten. Führen Sie nach der Vernebelung die FVC durch.
13. Geben Sie den höchsten FEV1 aus akzeptablen Testmanövern an.
14. Wenn der höchste FEV1 um < 20 % vom Wert vor der FVC abfällt, fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort (nächsthöhere Methacholinkonzentration).
- Wenn der höchste FEV1-Wert > 20 % des Prä-FVC-Werts beträgt, fahren Sie NICHT mit der Methacholin-Therapie fort, achten Sie auf Anzeichen und Symptome und verabreichen Sie einen inhalativen Bronchodilatator.
  - Meldung „>20 % Abfall“ – Die Informationsmeldung weist Sie darauf hin, dass ein Abfall von > 20 % stattgefunden hat, und weist Sie an, mit der Phase „Post Bronchodilatator“ fortzufahren. Klicken Sie auf OK, um fortzufahren.



Abbildung 105: Nachricht >20 % Rückgang

- 20% Änderung des FEV1 – Sie können den prozentualen Rückgang in den FVC-Ergebnissen und im Diagramm sehen.



Abbildung 106: FVC-Ergebnisse

## 5.7 Postbronchodilatation

1. Post-Bronchodilatator-Test – Wählen Sie den Post-Nr.-1-FVC aus der Dropdown-Liste aus. Es erscheint eine Informationsmeldung darüber, welches Arzneimittel und welche Dosis dem Patienten verabreicht werden soll. Verabreichen Sie das Postbronchodilatator-Medikament. Warten Sie 5–10 Minuten und wiederholen Sie den FVC-Test. Klicken Sie auf „Weiter“, um mit dem Post-Bronchodilatator-Test fortzufahren.
2. Klicken Sie auf „Anderer Test“, um mit dem FVC-Test nach Bronchodilatator fortzufahren.
3. Lassen Sie den Patienten auf dieser Ebene eine FVC durchführen. Klicken Sie auf Stoppen und Speichern.
4. Auf dem Bildschirm erscheint ein Informationsfeld, wenn sich der FEV1-Wert des Patienten erfolgreich erholt hat.

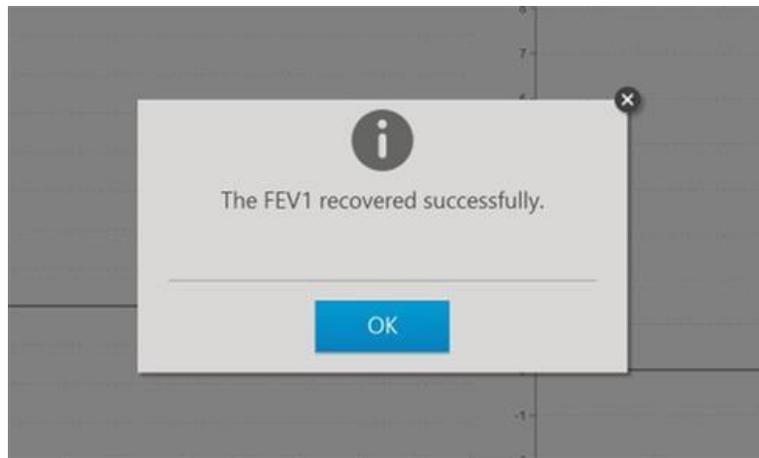


Abbildung 107: Informationsfeld zur erfolgreichen Wiederherstellung des FEV1-Werts des Patienten

5. Wenn der FEV1 nach der Bronchodilatation  $\geq 90\%$  des höchsten FEV1 vor der Exposition beträgt, kann der Patient die Klinik verlassen.
6. Wenn der FEV1 nach der Bronchodilatation  $< 90\%$  des höchsten FEV1 vor der Exposition beträgt oder der Patient symptomatisch ist, verabreichen Sie einen zweiten Bronchodilatator und wiederholen Sie den FVC-Test nach einer Wartezeit von 10 Minuten.
7. Wenn der FEV1 nach Bronchodilatator immer noch  $< 90\%$  des höchsten Baseline beträgt, benachrichtigen Sie den verordnenden Arzt, bevor Sie den Patienten die Klinik verlassen.



Abbildung 108: Ergebnisse nach der Bronchodilatation

## 5.8 Überprüfung der Testergebnisse

- Akzeptable und wiederholbare Spirometriedaten vor und nach der Verdünnung.
- Akzeptables Manöver zu jedem Zeitpunkt jeder Etappe.
- Wiederholbarkeit von FEV1 (d. h. zwei Höchstwerte innerhalb von 0.150 L).
- Stellen Sie bei einem positiven Test sicher, dass FEV1 kleiner oder gleich 80 % des FEV1-Werts nach der Verdünnung ist.
- Stellen Sie sicher, dass ein Bronchodilatator verabreicht wurde (falls zutreffend) und eine Post-Bronchodilatator-Spirometrie durchgeführt wurde und der FEV1 mindestens 90% des Baseline beträgt.

Sobald der Test abgeschlossen ist, klicken Sie auf „Drucken“, um den Bericht des Provokationstests auszudrucken.



Abbildung 109: Provokationstestbericht

Ergebnisse – Keine %-Änderung – Wenn der Patient alle Stufen ohne einen Abfall von mindestens 20% durchlaufen hat, können Sie ihm einen Postbronchodilatator verabreichen, wenn der Patient das Gefühl hat, dass er einen braucht. Wenn es keine Änderung gibt, ist der Test abgeschlossen. Klicken Sie auf Drucken, um den Bericht anzuzeigen.

## 15 6MWT-Dateneingabe

### 15.1 Grundinformation

Sie können extern gesammelte sechsminütige Gehtestdaten in die MiniBox+-Software eingeben und die MiniBox+ verwenden, um über die Ergebnisse zu berichten.

1. Klicken Sie auf Einstellungen
2. Klicken Sie auf Präferenzen – Aktivieren Sie unbedingt „6MWT anzeigen“, damit die Ergebnisse im Bericht angezeigt werde.

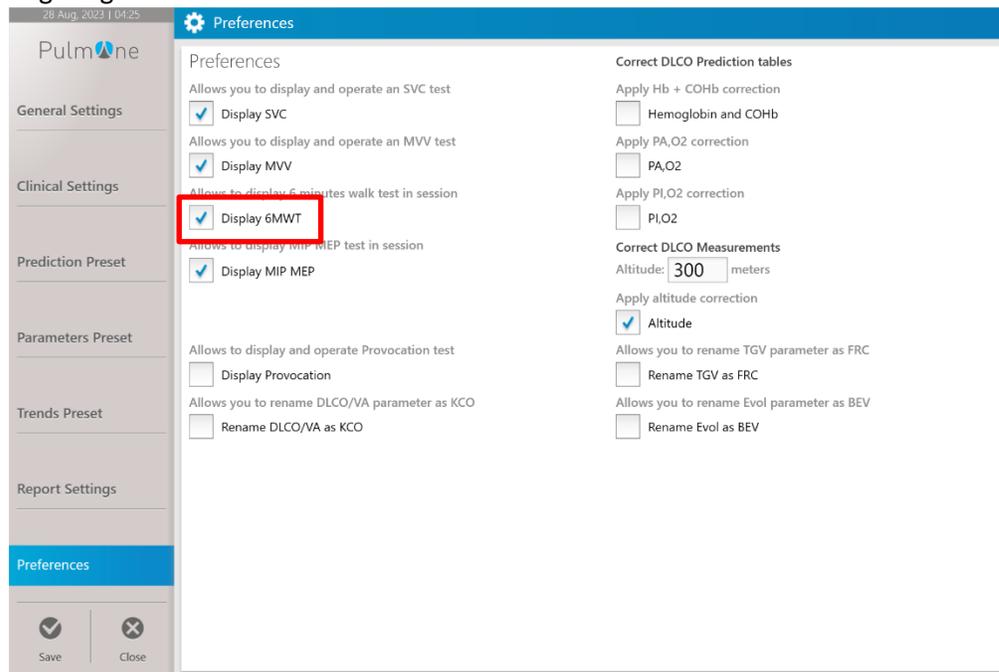


Abbildung 110: Das Kontrollkästchen „6MWT anzeigen“ ist aktiviert

3. Klicken Sie auf Dateneingabe 6MWT und beginnen Sie mit der Eingabe der Ergebnisse.

Parameter	Name	Einheiten
<b>Startzeit</b>	Geben Sie die Startzeit des 6MWT ein	Zeit
	<b>Ruhe/Höhepunkt</b>	
<b>HR</b>	Ruheherzfrequenz	BPM
<b>SpO2</b>	Sauerstoffsättigung	%
<b>SBP</b>	Systolischer Blutdruck	mmHg
<b>DBP</b>	Diastolischer Blutdruck	mmHg
<b>Dyspnoe</b>	Bewertung der wahrgenommenen Atemnot	
<b>RPE</b>	Bewertung der wahrgenommenen Anstrengung	
<b>Anzahl der Pausen</b>	Anzahl der Pausen während des 6MWT	
<b>Dauer der Pausen</b>	Dauer der Pausen	Zeit

4. Ruhe-HF, SpO2, Borg-Skala Blutdruck, RPE.
5. Post-Variablen – zurückgelegte Gesamtstrecke in Metern, HR, SpO2, Dyspnoe, RPE.
6. Die Anzahl der Pausen und der Grund für die vorzeitige Beendigung.

7. Klicken Sie auf Speichern.

Apr 10, 2020 11:54 PM

Sarah Marshal  
Apr 10, 2020 11:56 AM

Technician: Phil  
Physician: Todd

FVC  
SVC  
MVV  
LVM

**Data Entry 6MWT**

Summary  
Trends

Save & Finish Print

SixMWT

Start Time: 10 : 33 h:mm Distance Walked: 647.7 meters

Rest		Peak	
HR:	76 bpm	SBP:	118 mmHg
SpO2:	96 %	DBP:	79 mmHg
Dyspnea:	0	RPE:	0
		Dyspnea:	1
		RPE:	2

Number Of Pauses:  Duration Of Pauses:  :  mm:ss

Discard Test Save

Abbildung 111: Klicken Sie im Fenster „Dateneingabe 6MWT“ auf „Speichern“

8. Der 6MWT-Test kann nicht als eigenständiger gedruckter Test gedruckt werden.
9. 6MWT-Ergebnisse sind NUR im vom Patienten ausgedruckten Ergebnisbericht enthalten.

Report Preview

HOSPITAL  
RT  
121 HORNLOWN  
214-764-1234

**Six Minutes Walk Test**

Start Time:	10:33	Rest SBP:	118	Peak HR:	132	Number Of Pauses:	
Distance Walked:	647.7	Rest DBP:	79	Peak SpO2:	94	Duration Of Pauses:	
Rest HR:	76	Rest RPE:	0	Peak RPE:	2		
Rest SpO2:	96	Rest Dyspnea:	0	Peak Dyspnea:	1		

Reason for Pauses:

Medical Report

Diagnosis:

According to ATS/ERS guidelines - Interpretation: Normal  
Severity: Mild

Conclusion:

Abbildung 112: Patientenergebnisbericht

## MIP & MEP

### 15.2 Grundinformation

Testdateneingabe – PulmOne liefert weder das MIP/MEP-Gerät noch die Mundstücke.

1. Klicken Sie auf Einstellungen
2. Klicken Sie auf Präferenzen

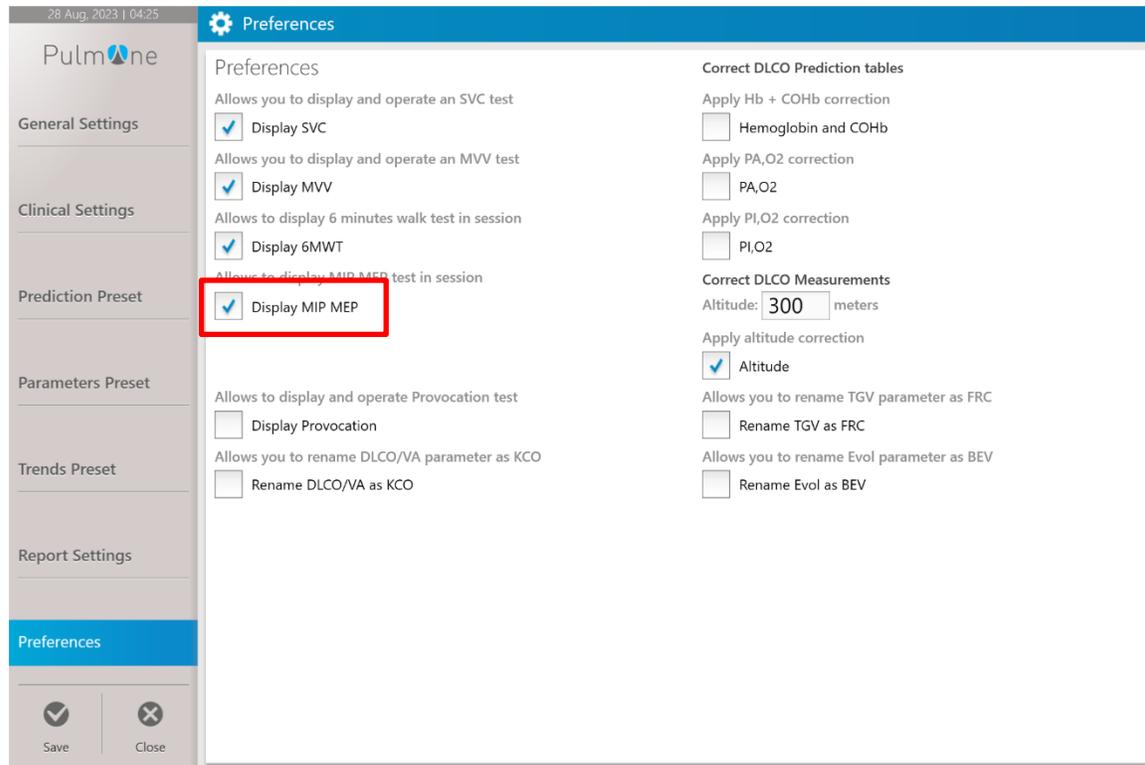


Abbildung 113: Fensterpräferenzen

3. Überprüfen Sie unbedingt die MIP/MEP Anzeigen, damit die Ergebnisse im Bericht angezeigt werden. Klicken Sie auf Speichern.
4. Klicken Sie auf Dateneingabe MIP/MEP und beginnen Sie mit der Eingabe der Ergebnisse.
5. Aufrechter MIP/MEP.
6. MIP/MEP in Rückenlage (falls durchgeführt).
7. Fügen Sie bei Bedarf Kommentare hinzu. (d. h. Maske verwendet).
8. Klicken Sie auf Speichern.
9. Dieser Test kann nicht als eigenständiger gedruckter Test gedruckt werden.

10. Es ist NUR im gedruckten Patientenbericht enthalten.

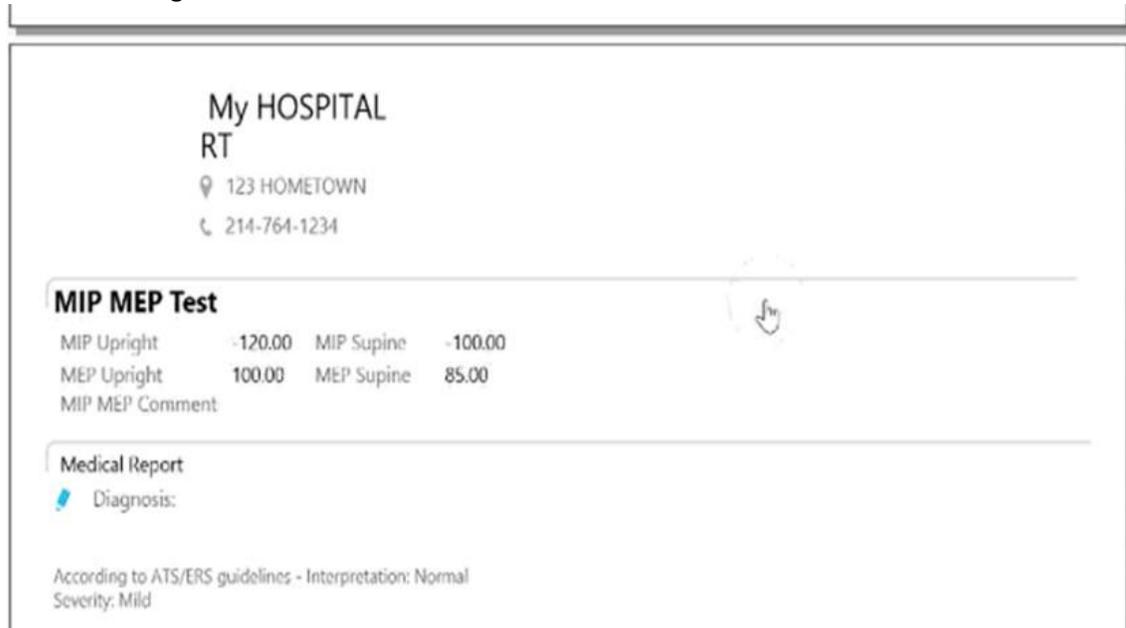


Abbildung 114: Patientenbericht

### Anreiz zur Spirometrie

1. Die Anreizanimation zur FVC-Messung hilft Benutzern und Patienten dabei, die maximale Ausatemungsanstrengung zu verstehen, die für qualitativ hochwertige FVC-Messungen erforderlich ist. Sprachbarrieren und Alter können es für Patienten schwierig machen, den maximalen Verfallsteil des FVC-Tests zu verstehen.
2. Um die Animation zu aktivieren, klicken Sie auf das Kästchen am unteren Bildschirmrand, um die Animation zu aktivieren. Klicken Sie außerdem auf die Größe, in der die Animation auf dem Bildschirm angezeigt werden soll.

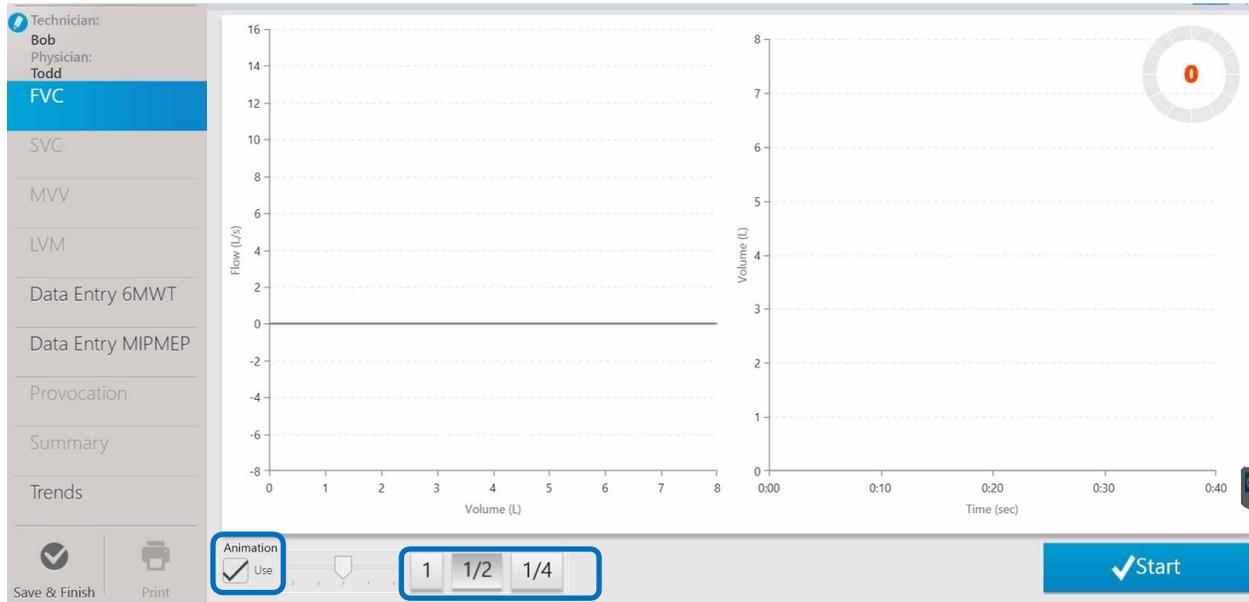


Abbildung 115: Animationsbox

3. Die Kerzen werden durch das ausgeatmete Volumen gesteuert. Es gibt 5 Kerzen, jede Kerze spiegelt 20% des vorhergesagten FVC wider.
4. Die Animation wird bei jedem Ausatmen zurückgesetzt.



- Stellen Sie den Schieber am unteren Bildschirmrand ein, um das Ausblasen der Kerzen zu erleichtern oder zu beschleunigen. Das Setting im Zentrum soll eine angemessene Herausforderung für den Patienten darstellen. Wenn es auf „einfach“ eingestellt ist und die Kerzen zu schnell < 6 Sekunden ausblasen, ist der Test nicht erfolgreich.



Abbildung 116: Passen Sie den Schieber am unteren Bildschirmrand an

## Anzeigen einer Zusammenfassung der Sitzungsergebnisse

Zu jedem Zeitpunkt einer Sitzung können Sie eine Zusammenfassung aller bisher in der Sitzung aufgezeichneten Messergebnisse anzeigen.

Wählen Sie dazu im linken Bereich **Zusammenfassung** aus.

Das zusammenfassende Informationsfenster bietet Ihnen einen vollständigen Überblick über die jeweilige Sitzung, einschließlich der besten Spirometrie- und Lungenvolumenmessungen, Kommentare und der Fluss-Volumen-Kurve des besten erzielten FVC-Tests.

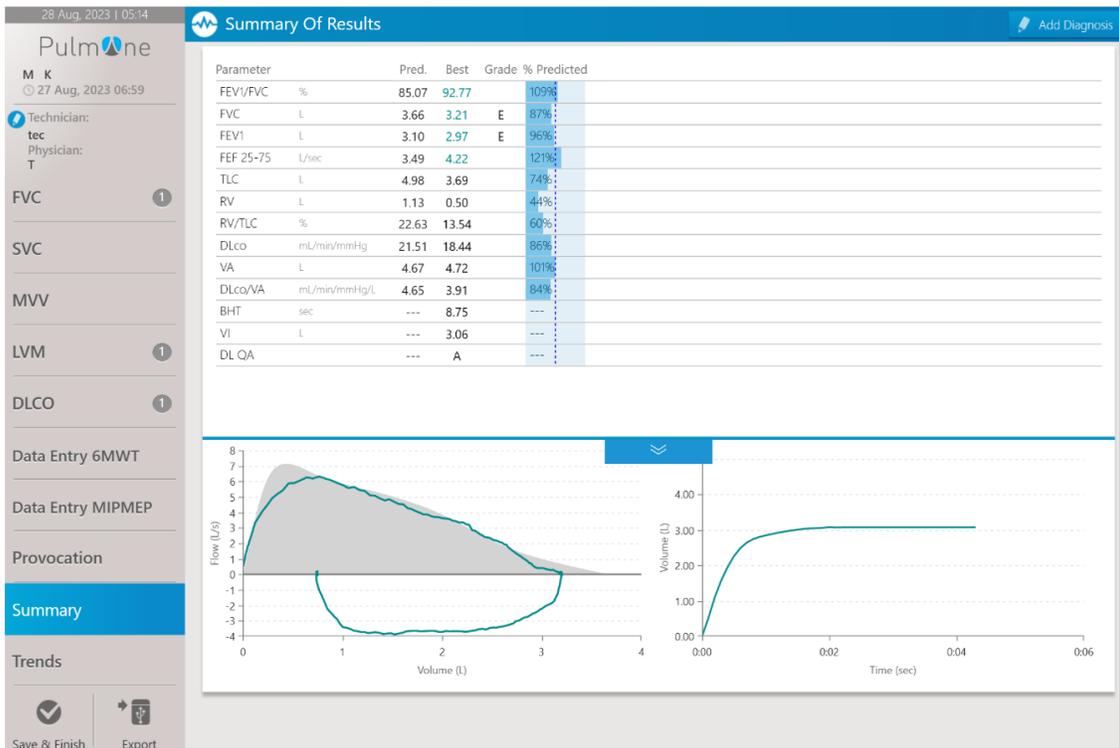


Abbildung 117: Eine Zusammenfassung der Ergebnisse anzeigen

Wenn nach der Verabreichung eines Bronchodilators eine Messung durchgeführt wurde, werden in den Messspalten unter der Überschrift „Vor“ die Ergebnisse angezeigt, die vor der Verabreichung eines Bronchodilators erzielt wurden. In den Messspalten unter der Überschrift „Post“ werden die Ergebnisse angezeigt, die durch eine Post-Bronchodilatator-Messung erzielt wurden.



Abbildung 118: Anzeigen einer Zusammenfassung der Ergebnisse nach der Ausführung einer Post-BD

Durch Drücken der blauen Lasche unterhalb der Ergebnistabelle werden das Fluss-Volumen-Diagramm und das entsprechende Volumen-Zeit-Diagramm ausgeblendet.

### 15.3 Ergebnisse früherer Sitzungen anzeigen

Sie können auch die Ergebnisse früherer Sitzungen eines Patienten anzeigen.

Klicken Sie dazu auf das Dropdown-Menü links neben dem Namen des Patienten in der Patientenliste und wählen Sie dann eine bestimmte Sitzung aus, indem Sie auf den Pfeil rechts neben dem Sitzungsdatum klicken.

Der Zusammenfassungsbildschirm der jeweiligen Sitzung wird angezeigt.

Alle in einem regulären Zusammenfassungsbildschirm verfügbaren Vorgänge sind auch im Zusammenfassungsbildschirm einer vorherigen Sitzung verfügbar, wie zum Beispiel:

- Testergebnisse einer bestimmten Messung anzeigen, beispielsweise durch Auswahl von **FVC** im linken Bereich.

- Drucken eines Testergebnisberichts oder Exportieren auf USB.

Klicken Sie auf „**Schließen**“, um das Messergebnisfenster zu schließen und zur **Patientenliste** zurückzukehren.

## 15.4 Diagnose hinzufügen

Auf dem Zusammenfassungsbildschirm können Sie beliebige Kommentare zum Patienten und/oder zur Sitzung eingeben.

### Um die Sitzungsdiagnose einzugeben:

1. Klicken Sie oben rechts im Zusammenfassungsbildschirm auf „**Diagnose hinzufügen**“. Das folgende Fenster erscheint:

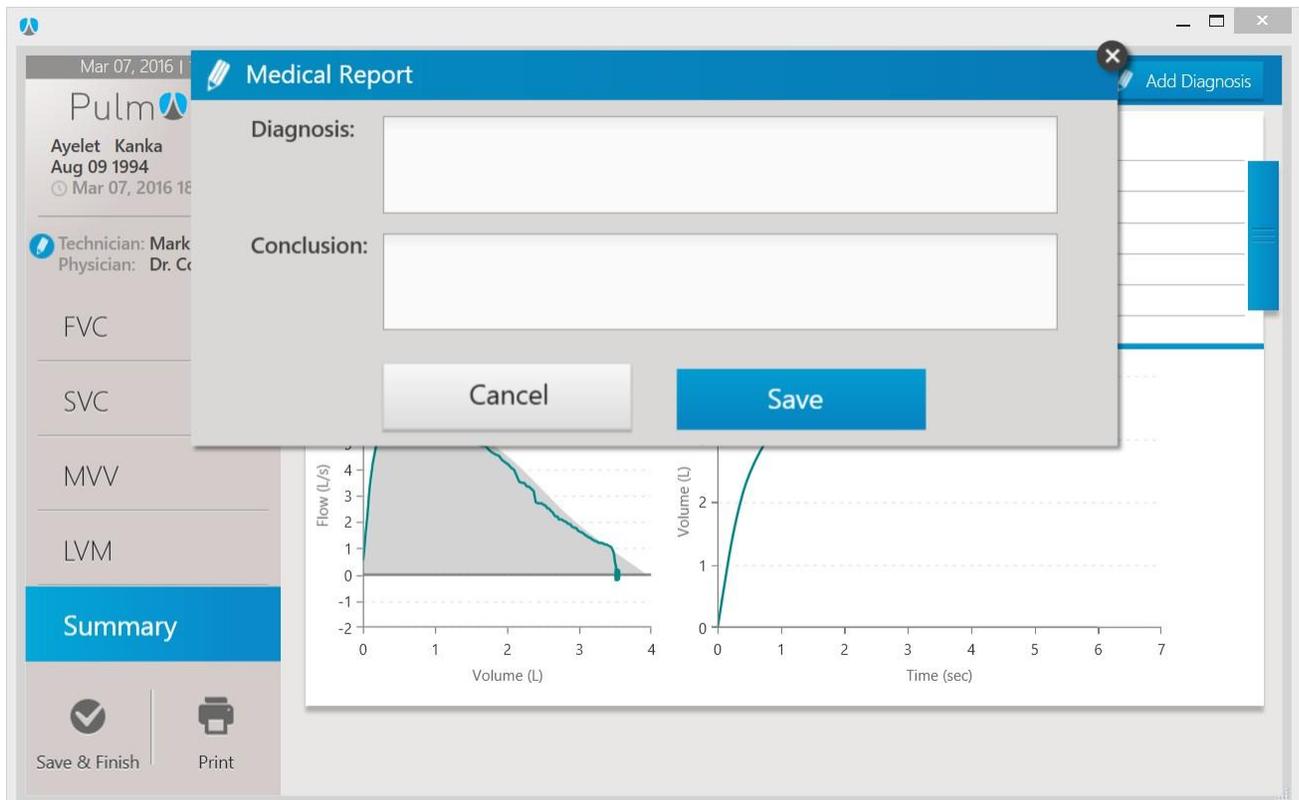


Abbildung 119: Sitzungsdiagnose eingeben

2. Geben Sie Ihre Diagnose und Schlussfolgerung ein. Dazu können auch Kommentare, Beobachtungen oder Empfehlungen im Zusammenhang mit dem Patienten und der Messsitzung gehören.
3. Drücken Sie **OK**, um die Kommentare zu speichern, oder **Abbrechen**, um das Fenster ohne Speichern zu verlassen.

## 15.5 Sitzungsergebnisse drucken oder exportieren

Auf dem Zusammenfassungsbildschirm können Sie die Sitzungsergebnisse ausdrucken oder auf ein USB-Laufwerk exportieren, abhängig von der ausgewählten Berichtsexportoption. Informationen zum Ändern der Berichtsexportoptionen finden Sie unter [Festlegen der Berichtsexportoptionen](#) auf Seite 44.

### 15.5.1 Drucken

1. Wählen Sie im linken Bereich des **Zusammenfassungsbildschirms** Drucken aus. Das Berichtsvorschaufenster wird geöffnet.
2. Klicken Sie auf das Druckersymbol im linken Bereich des Vorschaufensters.
3. Nun wird ein Bericht mit allen Messergebnissen ausgedruckt.

### 15.5.2 Exportieren

1. Stecken Sie ein USB-Laufwerk in einen der USB-Anschlüsse auf der Rückseite des Geräts.
2. Wählen Sie im linken Bereich des Zusammenfassungsbildschirms **Exportieren** aus.
3. Nun wird ein Bericht mit allen Messergebnissen auf das USB-Laufwerk exportiert.

## Dienste

Die folgenden Optionen sind über das Dienstefenster verfügbar:

- **Kalibrierungsprüfung**, auf die sowohl über den Hauptbildschirm der MiniBox+ als auch über das Dienstemenü zugegriffen werden kann. Anweisungen zur Durchführung einer Kalibrierungsprüfung finden Sie unter [Kalibrierung des Durchflusssensors](#) auf Seite 60.
- [Geräte Daten](#) werden im Folgenden beschrieben.
- [Der Techniker-Zone](#) ist auf Seite 162 beschrieben.

## 15.6 Geräte Daten

### 15.6.1 Geräte-Info

Die folgenden Geräteinformationen sind verfügbar:

- Softwareversion
- Firmware version
- CE-Referenz
- Zeitpunkt der letzten Kalibrierungsprüfung

- Ein Link zum Anzeigen des Benutzerhandbuchs
- MiniBox S/N
- Handgerät (HHU) S/N
- Sitzungszähler (kumuliert)

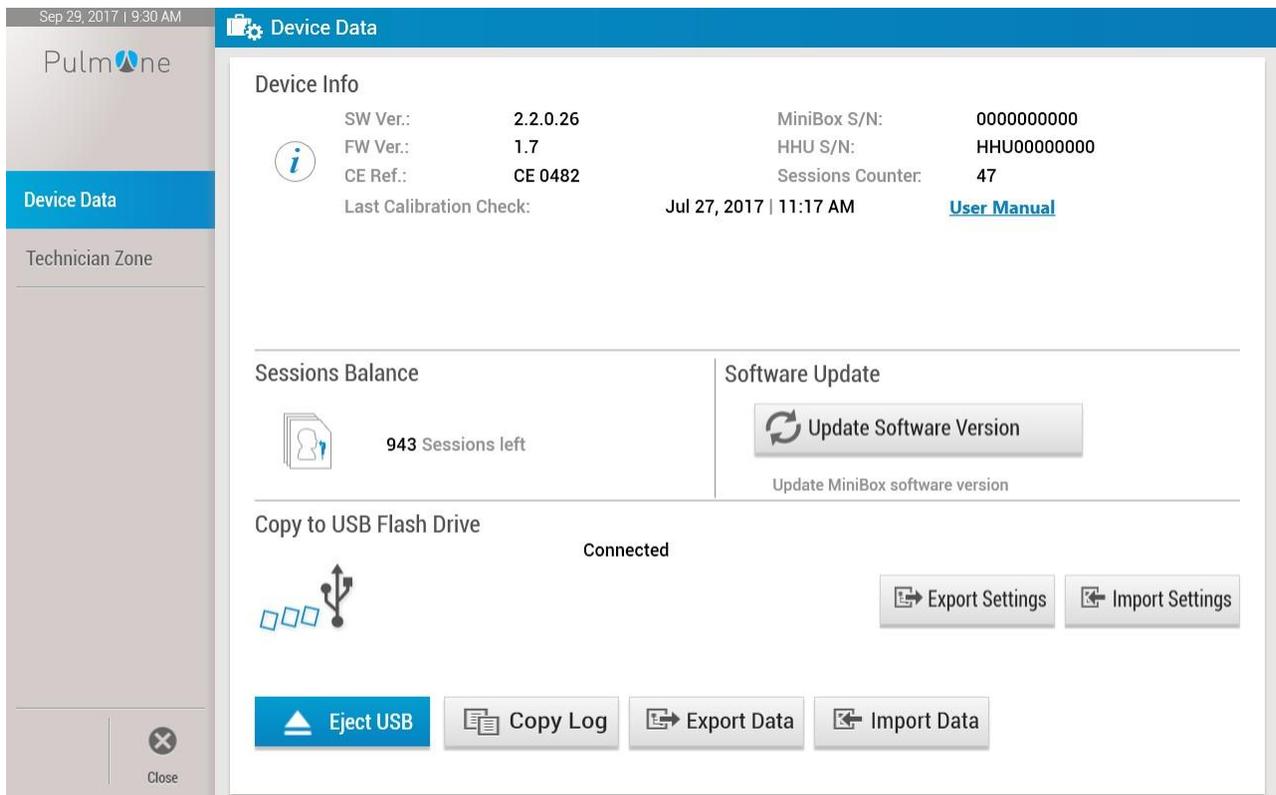


Abbildung 120: Geräte Daten

### 15.6.2 Sitzungsbalance

Die Anzahl der verbleibenden Sitzungen, die durchgeführt werden können, bevor ein weiteres USB-Aktivierungslaufwerk geladen wird, wird angezeigt. (Nur gesperrte Modelle)

### 15.6.3 Softwareversion aktualisieren

Diese Funktion sollte nur nach ausdrücklicher Anweisung eines PulmOne-Servicemitarbeiters verwendet werden.

**Um die Softwareversion zu aktualisieren:**

1. Speichern Sie das komprimierte Software-Update-Paket, das Sie von einem PulmOne-Servicemitarbeiter erhalten haben, auf einem USB-Laufwerk.
2. Stecken Sie das USB-Laufwerk in einen der USB-Anschlüsse auf der Rückseite des Geräts.
3. Klicken Sie auf **Softwareversion aktualisieren**.
4. Sobald Sie das Software-Update bestätigt haben, sollte die Installation der neuen Softwareversion beginnen.
5. Wenn die Installation abgeschlossen ist, wird die MiniBox™-Software automatisch geöffnet.

#### 15.6.4 Auf USB-Stick kopieren

Das Kopieren der Protokolldatei sowie der Export und Import von Patientendaten können über einen USB-Stick erfolgen. Patientendaten enthalten private Informationen über den Patienten, die angemessen aufbewahrt werden sollten. Wählen Sie zunächst im linken Bereich des Dienstebildschirms „Geräte Daten“ aus:

1. Stecken Sie einen USB-Stick in einen der USB-Anschlüsse auf der Rückseite des Geräts.
2. Um die Protokolldatei auf Anfrage eines PulmOne-Technikers zu kopieren, klicken Sie auf „**Protokoll kopieren**“.
3. Um Patientendaten auf Anfrage eines PulmOne-Technikers zu exportieren, klicken Sie auf **Daten exportieren**.
4. Um Patientendaten auf Anfrage eines PulmOne-Technikers zu importieren, klicken Sie auf **Daten importieren**.
5. Warnung: Aktuelle Daten werden gelöscht, wenn neue Daten in die aktuelle Datenbank importiert werden. Um Systemeinstellungen auf Anfrage eines PulmOne-Technikers zu importieren und zu exportieren, drücken Sie „**Einstellungen importieren**“ und/oder „**Einstellungen exportieren**“.

**\* Es ist möglich, Patientendaten sowohl auf der Hauptsteuereinheit (Tablet) als auch auf dem USB-Stick zu speichern, der sich im MiniBox+-System befindet (nur verfügbar, wenn die MiniBox+ vorinstalliert ist).**

## 15.7 Techniker-Zone

Erweiterte Vorgänge sollten nur von PulmOne-Servicepersonal oder nach ausdrücklicher Anweisung eines PulmOne-Servicemitarbeiters durchgeführt werden. Weitere technische Informationen erhalten Sie von der Serviceabteilung von Pulmone.

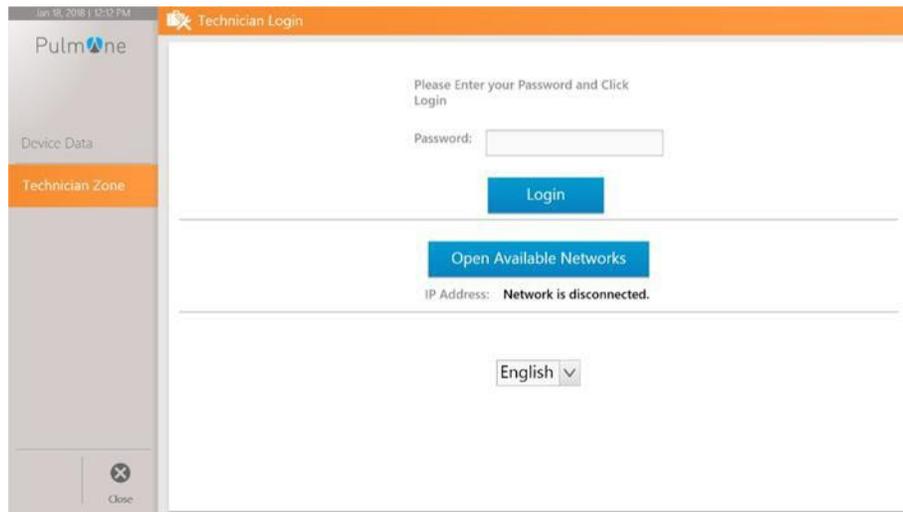


Abbildung 121: Fenster Techniker-Zone

## 15.8 Mit „Wi-Fi“ verbinden

Um eine Verbindung zu einem Wi-Fi-Netzwerk herzustellen, gehen Sie zum Servicebereich und drücken Sie **Techniker-Zone**.

1. Klicken Sie auf **„Verfügbare Netzwerke öffnen“**.

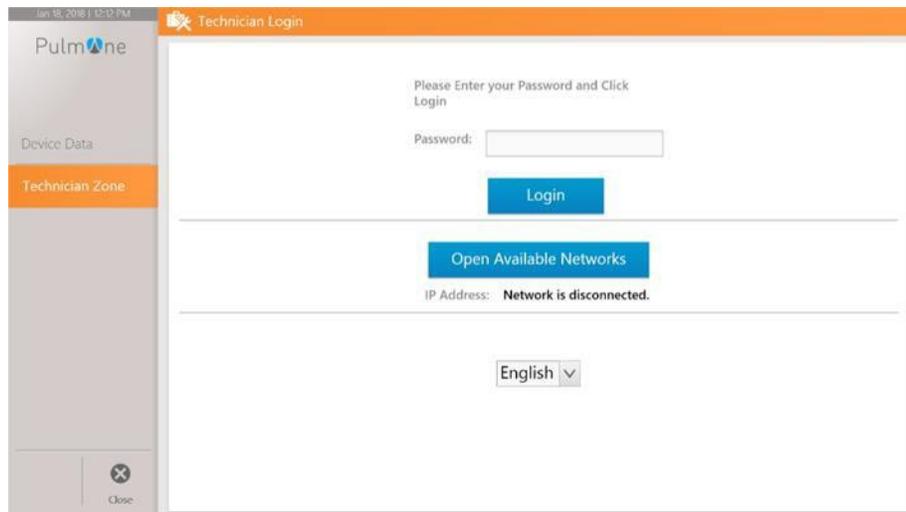


Abbildung 122: Fenster „Techniker-zone“ – Verfügbare Netzwerke öffnen

2. Drücken Sie **OK**, wenn die Meldung **„Wireless aktiviert“** angezeigt wird.

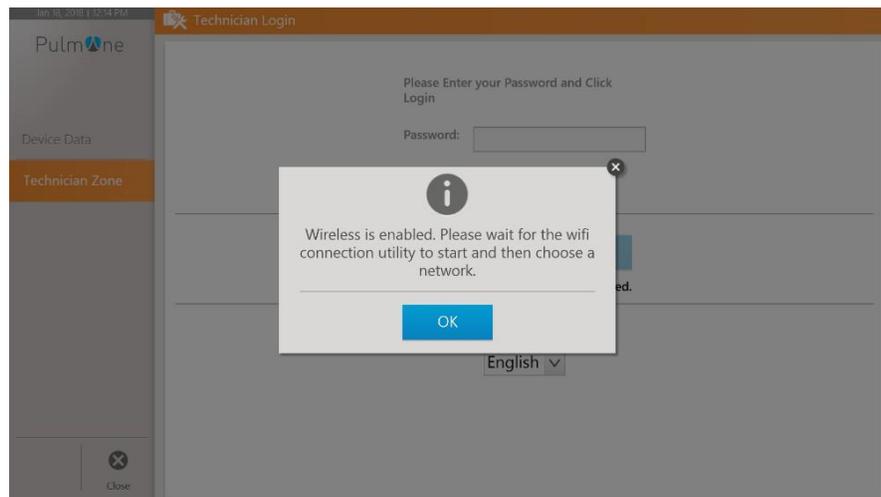


Abbildung 123: Meldung „Wireless aktiviert“

3. Eine Liste der verfügbaren Netzwerke wird angezeigt.
4. Wählen Sie das entsprechende drahtlose Netzwerk aus und drücken Sie dann auf **„Verbinden“**.

- Möglicherweise ist ein Passwort erforderlich.

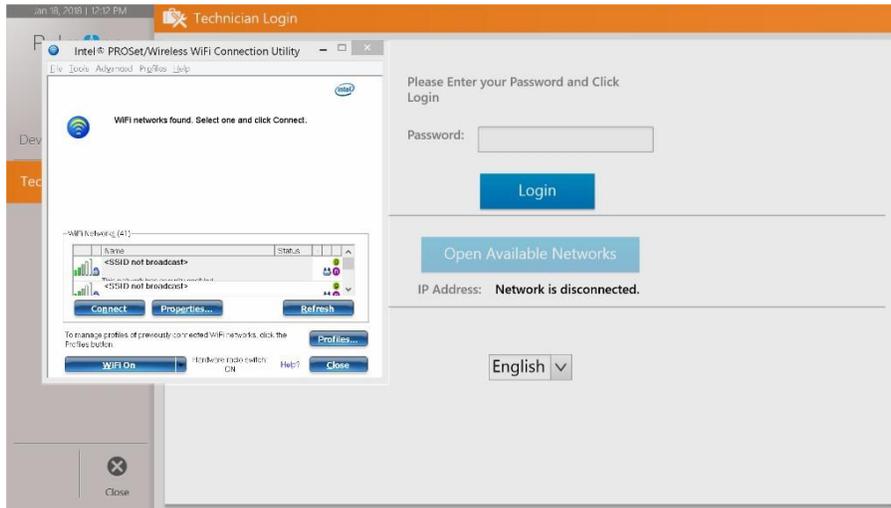


Abbildung 124: Geben Sie im Fenster das WLAN-Passwort ein

5. Drücken Sie **Schließen**, um eine drahtlose Netzwerkverbindung zu beenden.

## 15.9 Wartungsplan

Die routinemäßige Wartung sollte wie folgt durchgeführt werden:

Aktion	Wenn eine Aktion ausgeführt wird	Aktion ausgeführt von
<b>Kalibrierungsprüfung</b>	Täglich (gemäß ATS-Richtlinien).	Benutzer mit Kenntnissen über das Gerät und das Verfahren zur Kalibrierungsprüfung.  Siehe <a href="#">Kalibrierung des Durchflusssensors</a> auf Seite 60.
<b>Wenden Sie sich bezüglich eines Kalibrierungsfehlers an Ihren PulmOne-Vertreter</b>	Wenn die Kalibrierungsprüfung mehrmals fehlschlägt, obwohl sie sorgfältig und gemäß den gegebenen Anweisungen durchgeführt wurde, wenden Sie sich an Ihren PulmOne-Vertreter.	Benutzer.
<b>Kalibrierungsprüfung des DLCO-Moduls</b>	Einmal pro Monat.	Das Standardisierungspapier für DLCO Die Messung wurde von der American Thoracic Society (ATS) und der European Respiratory Society (ERS) bereitgestellt.  Eur Respir J 2005; 26:  DLCO-Test mit einer kalibrierten Spritze, was zu einem DLCO-Wert von Null führt.  Es sollte ein DLCO-Test mit einer kalibrierten 3.0-L-Spritze durchgeführt werden, der durch Anbringen der Spritze am Instrument im Testmodus durchgeführt wird. Das Testgas wird mit der Spritze aus dem DLCO-Gerät entnommen und am Ende des Atemanhaltens wieder eingespritzt. Der gemessene DLCO sollte nahe Null liegen und das Inspirationsvolumen (VI) sollte 3.3 L betragen (3.0 L bei Körpertemperatur, Umgebungsdruck, Sättigung mit Wasserdampf (BTPS)-Faktor).  Das DLCO-Ergebnis sollte <3 sein.

Im Falle von Schäden, Verschleiß oder anderen Problemen wenden Sie sich bitte an Ihren PulmOne-Servicevertreter.

**Lebensdauer**

Die voraussichtliche Lebensdauer der MiniBox+ beträgt 10 Jahre.

## 15.10 Reinigung



**Warnung:** Bevor Sie den Reinigungsvorgang durchführen, schalten Sie unbedingt das Gerät aus und ziehen Sie das Netzkabel vom Gerät ab.



**Warnung:** Benutzer mit offenen Wunden oder potenziell ansteckenden Läsionen an den Händen müssen Handschuhe tragen.



**Vorsicht:** Vermeiden Sie den Kontakt von Flüssigkeiten mit den internen Systemteilen. Es besteht kein Schutz der Elektronik vor eindringendem Wasser oder Flüssigkeiten. Seien Sie beim Reinigen der Schlitze an der Seite des Geräts besonders vorsichtig.

**Notiz:** Für die Reinigung der MiniBox empfehlen wir die Verwendung der folgenden Reinigungsmittel:



- Super Sani-Cloth® Keimtötendes Einwegtuch (EPA Reg. No 9480-12)
- Oxivir® 1 (wipes oder RTU) (EPA Reg. No 70627-60)



**Notiz:** Reinigen Sie das System nicht mit scheuernden Reinigungs- oder Desinfektionslösungsmitteln, die das System zerkratzen oder beschädigen könnten.

### 15.10.1 Reinigungsvorgang

**Reinigen Sie die MiniBox+ nach jedem Patienten wie folgt:**

1. Wischen Sie die Außenflächen des Handgeräts mit einem der empfohlenen Reinigungsmittel ab.
2. Lassen Sie die Oberfläche eine Minute lang nass bleiben.
3. Wischen Sie die Oberflächen mit einem weichen Tuch oder einem Einwegtuch trocken.

### 15.10.2 Rücksendung des Geräts zur Wartung und Entsorgung des Geräts

Service und Reparaturen dürfen nur von PulmOne, dem zugelassenen Importeur, oder von speziell von PulmOne zugelassenen Servicemitarbeitern durchgeführt werden.



**Notiz:** Rufen Sie Ihren PulmOne-Vertreter an, um spezifische Anweisungen zum Verpacken und Versenden des Geräts zu erhalten.

Wenn Sie angewiesen werden, das Gerät an PulmOne zu senden, führen Sie eine vollständige Reinigung durch und verpacken Sie die Komponenten sicher in der Originalverpackung, um einen ordnungsgemäßen Schutz des Geräts zu gewährleisten.

Wenden Sie sich zur Entsorgung des Geräts an Ihren PulmOne-Vertreter, um spezifische Anweisungen zu erhalten.

## Fehlerbehebung

### 15.11 Häufige Probleme

In der folgenden Tabelle sind einige typische Probleme aufgeführt, die auftreten können, ihre möglichen Ursachen und die empfohlenen Maßnahmen:

Zustand	Mögliche Ursache	empfohlenes Vorgehen
<b>Das Gerät funktioniert nicht (blaues Licht ist aus)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzkabel getrennt</li> <li>• Sicherungen sind durchgebrannt</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Überprüfen Sie das mit dem Stromeingang und der Wandsteckdose verbundene Netzkabel.</li> <li>2. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den PulmOne-Support.</li> </ol>
<b>Das Gerät kann nicht ausgeschaltet werden</b>	Der ON/OFF-Schalter steckt in der ON-Position fest.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trennen Sie den Stromanschluss und verwenden Sie das Gerät nicht.</li> <li>2. Kontaktieren Sie den PulmOne-Support.</li> </ol>
<b>Das Gerät kann nicht eingeschaltet werden</b>	Der ON/OFF -Schalter steckt in der OFF-Position fest.	Kontaktieren Sie den PulmOne-Support.
<b>Es werden keine Testergebnisse angezeigt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehler des Durchflusssensors</li> <li>• Ventil klemmt in geschlossener/offener Position</li> </ul>	Wenden Sie sich an den PulmOne-Support, um das Gerät auszutauschen.

Zustand	Mögliche Ursache	empfohlenes Vorgehen
<b>DLCO, CO und CH4 Niedrige Konzentration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Externe Gasversorgung leer oder unterbrochen</li> <li>Ausfall des Gasanalysators</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass die externe Gasversorgung an das Gerät angeschlossen ist und dass die Gasversorgung nicht leer ist.</li> <li>Kontaktieren Sie den PulmOne-Support.</li> </ol>

## 15.12 Fehlermeldungen

Fehlermeldung	Beschreibung	Empfohlenes Vorgehen
<b>"Die Kommunikation mit dem Gerät ist verloren gegangen"</b>	Beim Systemstart wurde ein internes Problem festgestellt.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Starten Sie das System neu (siehe Seite 35).</li> <li>Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an den PulmOne-Support.</li> </ol>
<b>"Anwendung konnte nicht initialisiert werden"</b>	Beim Systemstart wurde ein Problem festgestellt.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Starten Sie das System neu (siehe Seite 35).</li> <li>Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an den PulmOne-Support.</li> </ol>
<b>"Es ist nicht genügend freier Speicherplatz auf der Festplatte vorhanden. Bitte löschen Sie alte Sitzungen"</b>	Nicht genügend freier Speicherplatz.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Exportieren Sie die Datenbank auf ein USB-Laufwerk.</li> <li>Löschen Sie exportierte Sitzungen von der Ausrüstung.</li> <li>Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an den PulmOne-Support.</li> </ol>
<b>"Es ist nicht genügend freier RAM-Speicher zum Ausführen der Anwendung vorhanden. Bitte versuchen Sie, das System neu zu starten"</b>	Nicht genügend freier RAM.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Starten Sie das System neu (siehe Seite 35).</li> <li>Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an den PulmOne-Support.</li> </ol>

Fehlermeldung	Beschreibung	Empfohlenes Vorgehen
<b>"Nullstellung fehlgeschlagen! Bewegen Sie den Spirometergriff während der Nullstellung nicht"</b>	<p>Die Nullstellung ist aus einem der folgenden wahrscheinlichen Gründe fehlgeschlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Handgerät wurde während des Nullungsvorgangs bewegt</li> <li>• Der Patient begann während des Nullungsvorgangs durch das Handgerät zu atmen</li> <li>• Es gibt eine direkte Luftstromquelle, die Luft auf das Handgerät bläst</li> <li>• Hardwareproblem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass das Handgerät während des Nullungsvorgangs ruhig gehalten wird.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Patient während des Nullungsvorgangs nicht durch das Gerät atmet.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass keine Luftquelle (z. B. ein Ventilator oder eine Klimaanlage) Luft direkt auf das Handgerät bläst.</li> <li>• Starten Sie das System neu (siehe Seite 35). Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den PulmOne-Support.</li> </ul>
<b>"Das USB-Flash-Laufwerk enthält kein Guthaben mehr. Um zu beginnen, schließen Sie bitte ein gültiges USB-Flash-Laufwerk an"</b>	<p>Der USB-Stick hat kein Guthaben mehr, da dieser bereits zur Aktivierung verwendet wurde.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Finden Sie das unbenutzte USB-Aktivierungslaufwerk, das in der neuen Filterbox enthalten ist.</li> <li>2. Verwenden Sie es zur Aktivierung.</li> </ol>
<b>"Das Lesen vom USB-Flash-Laufwerk ist fehlgeschlagen. Bitte schließen Sie ein gültiges USB-Flash-Laufwerk an"</b>	<p>Die Aktivierung ist aus einem der folgenden wahrscheinlichen Gründe fehlgeschlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ungültiges USB-Flash-Laufwerk</li> <li>• Fehler beim Lesen vom USB-Aktivierungslaufwerk</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stellen Sie sicher, dass Sie das entsprechende USB-Laufwerk verwenden, das im Lieferumfang der Filterbox enthalten ist.</li> <li>2. Kontaktieren Sie den PulmOne-Support.</li> </ol>

Fehlermeldung	Beschreibung	Empfohlenes Vorgehen
<b>"Sitzungsaktivierungsfehler – Lesen vom MiniBox+-Gerät fehlgeschlagen. Versuchen Sie, das MiniBox+-Gerät neu zu starten"</b>	Fehler beim Lesen der Sitzungsaktivierungsdatei.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Starten Sie das MiniBox+-Gerät neu (siehe Seite 35).</li> <li>2. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den PulmOne-Support.</li> </ol>
<b>"Das Schreiben auf das USB-Flash-Laufwerk ist fehlgeschlagen. Bitte schließen Sie ein gültiges USB-Flash-Laufwerk an."</b>	Die Aktivierung ist aus einem der folgenden wahrscheinlichen Gründe fehlgeschlagen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ungültiges USB-Flash-Laufwerk</li> <li>• Fehler beim Schreiben auf das USB-Aktivierungslaufwerk</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stellen Sie sicher, dass Sie das entsprechende USB-Laufwerk verwenden, das im Lieferumfang der Filterbox enthalten ist.</li> <li>2. Kontaktieren Sie den PulmOne-Support.</li> </ol>
<b>"Sitzungsaktivierungsfehler – Schreiben auf MiniBox+-Gerät fehlgeschlagen. Versuchen Sie, das MiniBox+-Gerät neu zu starten"</b>	Aufgrund eines Fehlers beim Schreiben der Sitzungsaktivierungsdatei konnte keine neue Sitzung initialisiert werden.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Starten Sie das MiniBox+-Gerät neu (siehe Seite 35).</li> <li>2. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den PulmOne-Support.</li> </ol>
<b>"Start einer neuen Sitzung fehlgeschlagen – Guthaben ist Null. Bitte laden Sie Sitzungsguthabenpunkte vom USB-Stick"</b>	Das Sitzungsguthaben beträgt Null.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kontaktieren Sie PulmOne, um neue Filter zu kaufen.</li> <li>2. Laden Sie Sitzungsguthabenpunkte vom USB-Aktivierungslaufwerk für die neuen Filterboxen.</li> </ol>

Fehlermeldung	Beschreibung	Empfohlenes Vorgehen
<b>"Senden fehlgeschlagen Dem Drucker melden"</b>	Beim Klicken auf die Schaltfläche „Drucken“ wurde kein Bericht gedruckt.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stellen Sie sicher, dass der Drucker ordnungsgemäß installiert wurde.</li> <li>2. Stellen Sie sicher, dass der Drucker richtig angeschlossen ist.</li> <li>3. Stellen Sie sicher, dass der Drucker eingeschaltet ist.</li> <li>4. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an den PulmOne-Support.</li> </ol>
<b>“Hardwarefehler ###“</b>	Es wurde ein interner Hardwarefehler erkannt.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schalten Sie das Gerät aus und prüfen Sie, ob alle Kabel richtig angeschlossen sind. Schalten Sie das Gerät dann wieder ein.</li> <li>2. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an den PulmOne-Support.</li> </ol>
<b>Null-Ausfall-Gasanalysator von DLCO</b>	Die Nullstellung ist aus einem der folgenden wahrscheinlichen Gründe fehlgeschlagen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Patient begann während des Nullungsvorgangs durch das Handgerät zu atmen</li> <li>• Es liegt eine Drift im Gasanalysegerät vor</li> <li>• Ein Hardwareproblem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Patient während des Nullungsvorgangs nicht durch das Gerät atmet</li> <li>• Warten Sie einige Minuten, bis der Gasanalysator das System neu startet. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den PulmOne-Support</li> <li>• Starten Sie das System neu (siehe Seite 35). Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich an den PulmOne-Support</li> </ul>

## 15.13 Support- und Kontaktinformationen

**Tel:** +972 (77) 510 0938

**US Tel:** 1 844 PulmOne (785 6663)

**Fax:** +972 (77) 510 0939

**Adresse:** PulmOne Advanced Medical Devices Ltd.  
14 HaMelacha St  
Raanana 4366107,  
ISRAEL

**E-mail:** [info@pulm-one.com](mailto:info@pulm-one.com)  
[USinfo@pulm-one.com](mailto:USinfo@pulm-one.com)

**Website:** [www.pulm-one.com](http://www.pulm-one.com)

---

## Anhang A – Vorhersageschemata

Die folgenden Vorhersagegleichungen werden vom Gerät unterstützt:

### **GLI**

“Multiethnische Referenzwerte für die Spirometrie im Alter von 3 bis 95 Jahren: die Gleichungen für die globale Lungenfunktion 2012”

Philip H. Quanjer, Sanja Stanojevic, Tim J. Cole, Xaver Baur, Graham L. Hall, Bruce H. Culver, Paul L. Enright, John L. Hankinson, Mary S.M. Ip, Jinping Zheng, Janet Stocks and the ERS Global Lung Function Initiative

### **Cherniack**

“Normale Standards für die Beatmungsfunktion mit einem automatischen Keilspirometer.”

American Review of Respiratory Disease. Vol 106, p.38-46, 1972.

RM Cherniak, MB Raber

### **Crapo Morris**

“Standardisierte Einzelatemzug-Normalwerte für die Kohlenmonoxid-Diffusionskapazität.”

Am Rev Respir Dis 1981; 123:185-189.

Crapo RO, Morris AH

### **ECSC 1993**

Standardisierte Lungenfunktionsprüfung. Bericht Arbeitsgruppe „Standardisierung von Lungenfunktionstests“,

European Community for Steel and Coal. Bull Eur Physiopathol Respir 1983; 19 (Suppl. 5): 1–95.

Quanjer PhH (ed)

### **Eigen**

“Spirometrische Lungenfunktion bei gesunden Vorschulkindern.”

AMERICAN JOURNAL OF RESPIRATORY AND CRITICAL CARE MEDICINE 149(163), 619-623.

HOWARD EIGEN, H. B. (2001).

**Knudson**

“Maximale expiratorische Fluss-Volumen-Kurve; Normale Standards, Variabilität und Auswirkungen des Alters.”

American Review of Respiratory Disease(113), 587-600.

Knudson 1976 : Ronald J. Knudson, R. C. (1976).

“Änderungen der normalen maximalen expiratorischen Fluss-Volumen-Kurve mit Wachstum und Alterung. “

The American review of respiratory disease, 725-734.

Knudson 1983 : Ronald J. Knudson, M. D. (1983).

**Miller**

“Diffusionskapazität eines einzelnen Atemzugs in einer repräsentativen Stichprobe der Bevölkerung von Michigan, einem großen Industriestaat.”

Am Rev Respir Dis 1983; 127:270-277.

Miller A, Thornton JC, Warshaw R, Anderson H, Teirstein AS, Selikoff IJ

**NHANES III**

“Spirometrische Referenzwerte aus einer Stichprobe der allgemeinen US-Bevölkerung.”

Am J Respir Crit Care Med, Vol 159, p 179-187, 1999

JL Hankinson, JR Odenchantz, KB Fedan

**Perez-Padilla**

“Spirometrische Referenzwerte in 5 großen lateinamerikanischen Städten für Probanden ab 40 Jahren.”

Arch Bronconeumol 2006; 42(7):317-325.

Rogelio Pérez-Padilla, Gonzalo Valdivia, Adriana Muiño, María Victorina López, María Nelly Márquez, María Montes de Oca, Carlos Tálamo, Carmen Lisboa, Julio Pertuzé, José Roberto B Jardim, Ana María B Menezes

**Polgar**

“Lungenfunktionstests bei Kindern: Techniken und Standards.”

W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1971.

**Rosenthal**

“Lungenfunktion bei weißen Kindern im Alter von 4 bis 19 Jahren.”

M Rosenthal, SH Bain, D Cramer, P Helms, D Densison, A Bush, JO Warner

**Vasquez Garcia**

“Referenzwerte für die Diffusionskapazität, bestimmt durch die Single-Breath-Technik in verschiedenen Höhen: Das lateinamerikanische Referenzprojekt zur Single-Breath-Diffusionskapazität”

Juan Carlos Vazquez-García, Rogelio Perez-Padilla, Alejandro Casas, Patricia Schonffeldt-Guerrero, Jonatan Pereira, Claudia Vargas-Domínguez, Monica Velazquez-Uncal, David Martínez-Briseno, Luis Torre-Bouscoulet, and Laura Gochicoa-Rangel

**Wang Dockery**

“Lungenfunktion zwischen 6 und 18 Jahren”

Wang, X., Dockery, D.W., Wypij, D., Fay, M.E. and Ferris Jr.

Pediatr Pulmonol. 1993 Feb;15(2):75-88. doi: 10.1002/ppul.1950150204.

**Zapletal**

“Forcierte expiratorische Parameter bei gesunden Vorschulkindern (3-6 Jahre).”

Pediatr Pulmonol 2003; 35:200-207

**JRS 2001**

日本人のスパイログラムと動脈血 液ガス分圧基準値日本呼吸器学会肺生理専門委員会 2001年4月

**JRS JSPP**

## Anhang B – Elektromagnetische Verträglichkeit (EMC)



**Warnung:** Änderungen oder Modifikationen an diesem Gerät, die nicht ausdrücklich vom Hersteller genehmigt wurden, können zu EMC-Problemen bei diesem oder anderen Geräten führen. Wenden Sie sich für Unterstützung an den Hersteller. Dieses Gerät wurde so entwickelt und getestet, dass es den geltenden EMC-Vorschriften wie folgt entspricht.



**Warnung:** Tragbare RF-Kommunikationsgeräte (einschließlich Peripheriegeräte wie Antennenkabel und externe Antennen) sollten nicht näher als 30 cm (12 Zoll) an Teilen der MiniBox+ verwendet werden, einschließlich der vom Hersteller angegebenen Kabel. andernfalls könnte es zu einer Verschlechterung der Leistung dieses Geräts kommen.



**Warnung:** Die Verwendung anderer elektrischer Geräte an oder in der Nähe dieses Systems kann zu Störungen führen. Überprüfen Sie vor der Verwendung am Patienten den normalen Betrieb der Geräte im System.



**Warnung:** Dieses System ist nicht mit Magnetresonanztomographie (MRI) kompatibel.



**Warnung:** Die Verwendung dieses Geräts neben oder gestapelt mit anderen Geräten sollte vermieden werden, da dies zu Fehlfunktionen führen kann. Wenn eine solche Verwendung erforderlich ist, sollten dieses Gerät und die anderen Geräte beobachtet werden, um sicherzustellen, dass sie normal funktionieren.



**Warnung:** Die Verwendung von Zubehör, Wandlern und Kabeln, die nicht vom Hersteller dieses Geräts angegeben oder bereitgestellt wurden, kann zu erhöhten elektromagnetischen Emissionen oder einer verringerten elektromagnetischen Immunität dieses Geräts führen und zu unsachgemäßem Betrieb führen.

## Guidance and manufacturer's declaration – electromagnetic emissions

The system is suitable for use in the specified electromagnetic environment. The customer and/or the user of the system should assure that the system is used in an electromagnetic environment as described below:

Electromagnetic Emissions		
The <i>MiniBox+</i> is designed to be used in the electromagnetic environment specified below. The equipment's customer or user must ensure that it is used in such an environment.		
Emission Test	Compliance	Recommended Electromagnetic Environment
RF emissions CISPR 11	Group 1	The <i>MiniBox+</i> uses RF energy only for its internal function. Therefore, its RF emissions are very low and are not likely to cause any interference in nearby electronic equipment.
RF emissions CISPR 11	Class B	The <i>MiniBox+</i> is suitable for use in all establishments, including domestic establishments and those directly connected to the public low-voltage power supply network that supplies buildings used for domestic purposes.
Harmonic emissions IEC 61000-3-2	Class A	
Voltage fluctuations/flicker emissions IEC 61000-3-3	Complies	

## Guidance and manufacturer's declaration – electromagnetic immunity

The system is suitable for use in the specified electromagnetic environment. The customer and/or the user of the system should assure that it is used in an electromagnetic environment as described below:

Electromagnetic Immunity			
The <i>MiniBox+</i> is designed to be used in the electromagnetic environment specified below. The equipment's customer or user must ensure that it is used in such an environment.			
Immunity Test	IEC 60601 Test Level	Compliance Level	Recommended Electromagnetic Environment

Electrostatic discharge (ESD) IEC 61000-4-2	± 8 kV contact ± 2,4,8,15 kV air	± 8 kV contact ± 2,4,8,15 kV air	The floors should be wood, concrete or ceramic tile. If the floors are covered with synthetic material, the relative humidity should be at least 30%.
Electrical fast transient/ burst IEC 61000-4-4	± 2 kV 100kHz repetition frequency	± 2 kV 100k repetition frequency	Mains power quality should be that of a typical commercial or hospital environment.
Surge IEC 61000-4-5	± 0.5 kV, ± 1 kV, ± 2 kV	± 0.5 kV, ± 1 kV, ± 2 kV	Mains power quality should be that of a typical commercial or hospital environment.
Voltage dips, short interruptions and voltage variations on power supply input lines IEC 61000-4-11	< 5% $U_T$ (>95% dip in $U_T$ ) for 0.5 cycles 40% $U_T$ (60% dip in $U_T$ ) for 5 cycles 70% $U_T$ (30% dip in $U_T$ ) for 25 cycles < 5% $U_T$ (>95% dip in $U_T$ ) for 5 s	< 5% $U_T$ (>95% dip in $U_T$ ) for 0.5 cycles 40% $U_T$ (60% dip in $U_T$ ) for 5 cycles 70% $U_T$ (30% dip in $U_T$ ) for 25 cycles < 5% $U_T$ (>95% dip in $U_T$ ) for 5 s	Mains power quality should be that of a typical commercial or hospital environment. If the user of the <i>MiniBox+</i> requires continued operation during power mains interruptions, it is recommended that the <i>MiniBox+</i> be powered from an uninterruptible power supply or a battery.  <b>Note:</b> Voltage reduction doesn't influence the <i>MiniBox+</i> which is always supplied with the backup battery.
Power frequency (50/60 Hz) magnetic field IEC 61000-4-8	30 A/m	30 A/m	Power frequency magnetic fields should be at levels characteristic of a typical commercial or hospital environment.
<b>NOTE:</b> $U_T$ is the AC mains voltage before application of the test level.			
<b>Electromagnetic Immunity (Follows)</b>			
The <i>MiniBox+</i> is designed to be used in the electromagnetic environment specified below. The equipment's customer or user must ensure that it is used in such an environment.			

Immunity Test	IEC 60601 Test Level	Compliance Level	Recommended Electromagnetic Environment
			Portable and mobile RF communications equipment should be used no closer to any part of the <i>MiniBox+</i> (including cables) than the recommended separation distance calculated from the equation applicable to the frequency of the transmitter.
Conducted Radiofrequency IEC 61000-4-6	3 V 150 kHz to 80 MHz outside ISM bands  10 V RMS 150 kHz to 80 MHz within ISM bands  80 % AM at 1 kHz	3 V  150 kHz to 80 MHz	<p><b>Recommended separation distance:</b></p> <p><math>d = 0.35\sqrt{P}</math> from 150 kHz to 80 MHz outside ISM bands.</p> <p><math>d = 1.2\sqrt{P}</math> from 150 kHz to 80 MHz within ISM bands where P is the maximum output power rating of the transmitter in watts (W) according to the transmitter manufacturer and d is the recommended separation distance in meters (m).<sup>b</sup></p> <p>Field strengths from fixed RF transmitters, as determined by an electromagnetic site survey,<sup>c</sup> should be less than the compliance level in each frequency range.<sup>d</sup></p> <p>Interference may occur in the vicinity of equipment marked with the following symbol:</p> 
Radiated radio frequency IEC 61000-4-3	Professional healthcare Env. 3 V/m 80 MHz to 2.7 GHz, 80% AM at 1 kHz	3 V/m 80 MHz to 2.7 GHz, 80% AM at 1 kHz	<p><b>Recommended separation distance:</b></p> <p><math>d = 1.2\sqrt{P}</math> from 80 MHz to 800 MHz</p> <p><math>d = 2.3\sqrt{P}</math> from 800 MHz to 2.7 GHz</p> <p>where P is the maximum output power rating of the transmitter in watts (W) according to the transmitter manufacturer and d is the recommended separation distance in meters (m).<sup>b</sup></p> <p>Field strengths from fixed RF transmitters, as determined by an electromagnetic site survey,</p>

			<p>should be less than the compliance level in each frequency range.<sup>d</sup></p> <p>Interference may occur in the vicinity of equipment marked with the following symbol:</p> 
<p>NOTE 1: At 80 MHz and 800 MHz, the highest frequency interval is applied.</p> <p>NOTE 2: This guide is not applicable in every situation. The issue of electromagnetic waves is affected by the absorption and reflection of structures, objects, and people.</p>			
<p>(a) The ISM bands (Industrial, Scientific, and Medical) between 150 kHz and 80 MHz are 6.765 MHz to 6.795 MHz, 13.553 MHz to 13.567 MHz, 26.957 MHz to 27.283 MHz and 40.66 to 40.70 MHz.</p> <p>(b) Compliance levels in ISM frequency bands between 150 kHz and 80 MHz and between 80 MHz and 2.5 GHz are intended to decrease the likelihood that mobile/portable communication equipment could cause interference if it is inadvertently brought into patient areas. Therefore, an additional 10/3 factor is used in calculating the distance of separation for emitters in these frequency ranges.</p> <p>(c) Fields from fixed emitters, such as cordless telephone bases, mobile radios, CB radios, AM and FM radio emissions, and TV emissions may not be accurately predicted in theory. In order to evaluate the electromagnetic environment from fixed emitters, an electromagnetic surveillance site must be considered. If the force field measured in the environment where the <i>MiniBox+</i> is being used exceeds the above applicable RF levels, the <i>MiniBox+</i> must be watched to check if it is working normally. If abnormal performance is observed, extra measures must be taken, such as redirecting or moving the <i>MiniBox+</i>.</p> <p>(d) Above the 150 kHz to 80 MHz frequency range, force fields should be less than 3 V/m.</p>			

## Enclosure port immunity to RF wireless communications equipment

Test Frequency (MHz)	a)	Frequency range a)	Modulation b)	Maximum Power (W)	Distance	IMMUNITY TEST LEVEL (V/m)	Compliance TEST LEVEL (V/m)
385		330 – 390	Pulse modulation b)	1,8	0,3	27	27
450		430 – 470	FM c) 25 kHz deviation	2	0,3	28	28
710		710 – 787	Pulse modulation b) 217 Hz	0,2	0,3	9	9
745							
780							
810		810 – 960	Pulse modulation b) 18 Hz	2	0,3	28	28
870							
930							
1 720		1 710 – 1 900	Pulse modulation b) 217 Hz	2	0,3	28	28
1 845							
1 970							
2 450		2 400 – 2 500	Pulse modulation b)	2	0,3	28	28
5 240		5 150 – 5 850	Pulse modulation b) 217 Hz	0,2	0,3	9	9
5 500							
5 785							

NOTE If necessary, to achieve the IMMUNITY TEST LEVEL, the distance between the transmitting antenna and the ME EQUIPMENT or ME SYSTEM may be reduced to 1m. The 1m test distance is permitted by IEC 61000-4-3.

- a) For some services, only the uplink frequencies are included.
- b) The carrier shall be modulated using a 50% duty cycle square wave signal.
- c) As an alternative to FM modulation, 50% pulse modulation at 18 Hz may be used because while it does not represent actual modulation, it would be the worst case.

## Recommended separation distances

The system is intended for use in the electromagnetic environment in which radiated RF disturbances are controlled. The customer or the user of the system can help prevent electromagnetic interference by maintaining a minimum distance between portable and mobile RF communications equipment (transmitters) and the system as recommended below, according to the maximum power of the communications equipment.

Recommended Distance Between Portable and Mobile RF Communications Equipment and MiniBox+				
The <i>MiniBox+</i> is intended for use in an electromagnetic environment in which radiated RF disturbances are controlled. The customer or the user of the <i>MiniBox+</i> can help prevent electromagnetic interference by maintaining a minimum distance between portable and mobile RF communications equipment (transmitters) and <i>MiniBox+</i> as recommended below, according to the maximum output power of the communications equipment.				
Maximum power of the emitter (W)	Distance apart in terms of the emitter's frequency (m)			
	150 kHz to 80 MHz outside the ISM bands d = 0.35vP	150 kHz to 80 MHz within the ISM bands d = 1.2vP	80 MHz to 800 MHz d = 1.2vP	800 MHz to 2.5 GHz d = 2.3vP
0.01	0.035	0.12	0.12	0.23
0.1	0.11	0.38	0.38	0.73
1	0.35	1.2	1.2	2.3
10	1.1	3.8	3.8	7.3
100	3.5	12	12	23

For checked emitters with a maximum power not listed above, the recommended separation distance « d » in meters (m) may be determined using the equation applicable to the emitter's frequency, where « P » is the maximum power of the emitter in Watts (W) according to the emitter's manufacturer.

NOTE 1: At 80 MHz and 800 MHz, the separation distance when the highest frequency range is applied.

NOTE 2: ISM bands (Industrial, Scientific, and Medical) between 150 kHz and 80 MHz are 6.765 MHz to 6.795 MHz,

13.553 MHz to 13.567 MHz, 26.957 MHz to 27.283 MHz and 40.66 to 40.70 MHz.

NOTE 3: An additional factor of 10/3 is used in calculating the separation distance for emitters in the 150 kHz and 80 MHz ISM range as well as the frequency range between 80 MHz and 2.5 GHz in order to reduce the probability that mobile/portable communication equipment causes interference if they are unknowingly taken near the patient.

NOTE 4: This guide is not applicable in every situation. The issue of electromagnetic waves is affected by the absorption and reflection of structures, objects, and people.

### References Add ATS/ERS 2019 Guidelines

1. American Thoracic Society. Standardization of spirometry, 1994 update. Am J Respir Crit Care Med 1995; 152:1107–1136
2. Standardization of Spirometry. M.R. Miller, J. Hankinson, V. Brusasco, F. Burgos, R. Casaburi, A. Coates, R. Crapo, P. Enright, C.P.M. van der Grinten, P. Gustafsson, R. Jensen, D.C. Johnson, N. MacIntyre, R. McKay, D. Navajas, O.F. Pedersen, R. Pellegrino, G. Viegi and J. Wanger; Eur Respir J 2005; 26: 319–338
3. 2017 ERS/ATS standards for single-breath carbon monoxide uptake in the lung.  
Brian L. Graham<sup>1</sup>, Vito Brusasco<sup>2</sup>, Felip Burgos<sup>3</sup>, Brendan G. Cooper<sup>4</sup>, Robert Jensen<sup>5</sup>, Adrian Kendrick<sup>6</sup>, Neil R. MacIntyre<sup>7</sup>, Bruce R. Thompson<sup>8</sup> and Jack Wanger<sup>9</sup>  
Eur Respir J 2017; 49: 16E0016
4. Executive Summary: 2017 ERS/ATS standards for single-breath carbon monoxide uptake in the lung

Brian L. Graham<sup>1</sup>, Vito Brusasco<sup>2</sup>, Felip Burgos<sup>3</sup>, Brendan G. Cooper<sup>4</sup>, Robert Jensen<sup>5</sup>, Adrian Kendrick<sup>6</sup>, Neil R. MacIntyre<sup>7</sup>, Bruce R. Thompson<sup>8</sup> and Jack Wanger<sup>9</sup>

Eur Respir J 2017; 49: 16E0016

5. 2005 Standardisation of the measurement of lung volumes

J. Wanger, J.L. Clausen, A. Coates, O.F. Pedersen, V. Brusasco, F. Burgos, R. Casaburi, R. Crapo, P. Enright, C.P.M. van der Grinten, P. Gustafsson, J. Hankinson, R. Jensen, D. Johnson, N. MacIntyre, R. McKay, M.R. Miller, D. Navajas, R. Pellegrino and G. Viegi

Eur Respir J 2005; 26: 511–522

6. Standardization of the single-breath determination of carbon monoxide uptake in the lung

N. MacIntyre, R.O. Crapo, G. Viegi, D.C. Johnson, C.P.M. van der Grinten, V. Brusasco, F. Burgos, R. Casaburi, A. Coates, P. Enright, P. Gustafsson, J. Hankinson, R. Jensen, R. McKay, M.R. Miller, D. Navajas, O.F. Pedersen, R. Pellegrino and J. Wanger

Eur Respir J 2005; 26: 720–735