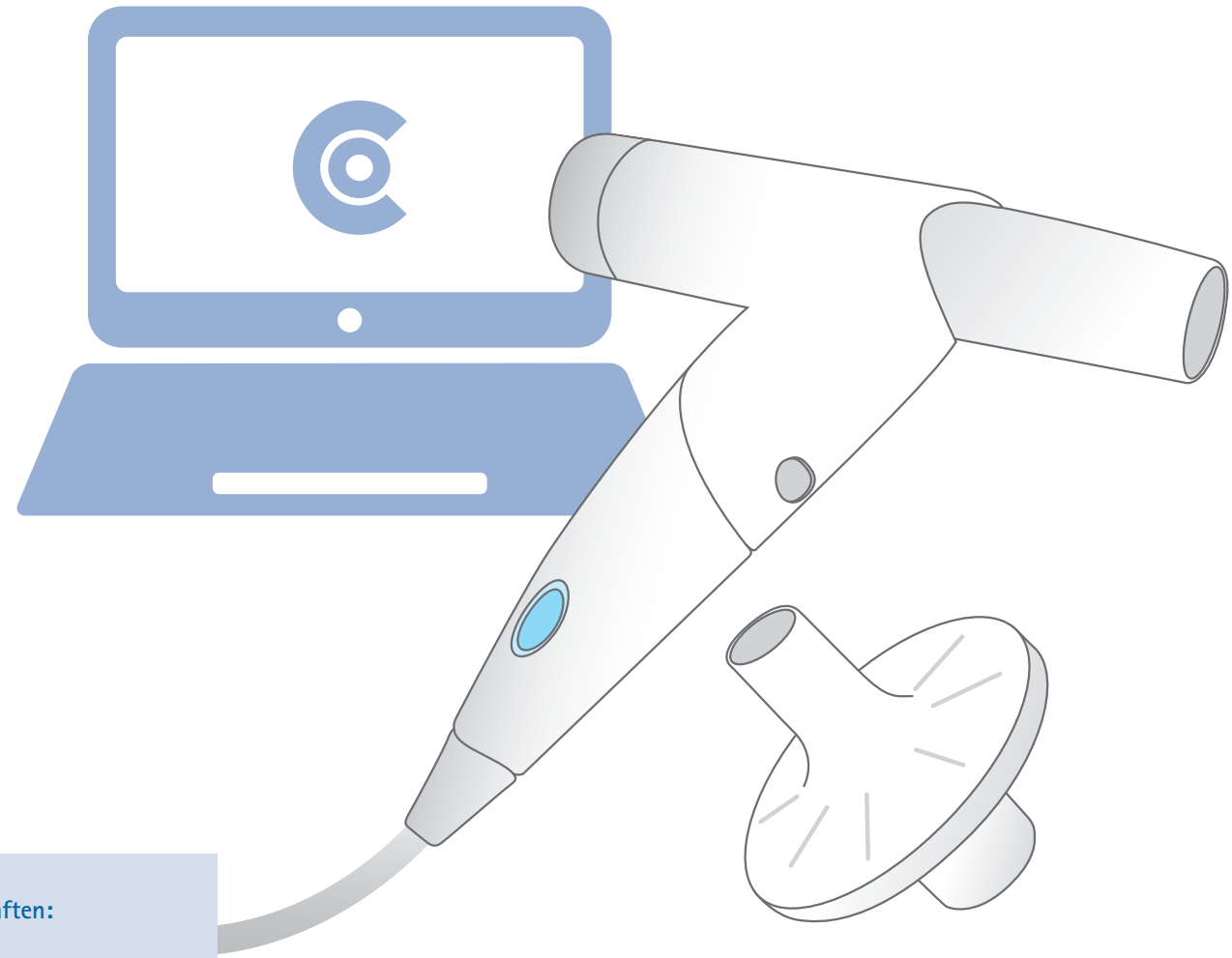
Gebrauchsanweisung

Lungenfunktion

1 Sicherheit | 2 Hardware | 3 Software | 4 Hygiene

Teil 3: custo diagnostic Software für custo spiro mobile



Eigenschaften:

ab custo diagnostic 5.5
für Windows®

MSW 0058 – DK 1905
Version 001 – 11.01.2021

CE 0123

custo•med
SICHERHEIT IN DER DIAGNOSTIK

© 2021 custo med GmbH
Wir weisen darauf hin, dass ohne vorherige schriftliche Zustimmung der custo med GmbH diese Gebrauchsanweisung weder teilweise noch vollständig kopiert, auf anderem Wege vervielfältigt oder in eine andere Sprache übersetzt werden darf.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, die Angaben in dieser Gebrauchsanweisung ohne Ankündigung zu verändern. Die aktuelle Version kann auf unserer Internetseite heruntergeladen werden: www.customed.de.

ACHTUNG:
Diese Gebrauchsanweisung ist Teil eines modularen Systems, bestehend aus vier Teilen. Um eine vollständige Gebrauchsanweisung zu haben, müssen alle vier Teile aus dem Internet oder von CD heruntergeladen werden.

Gebrauchsanweisung

Lungenfunktion

1 Sicherheit | 2 Hardware | 3 Software | 4 Hygiene

Teil 3: custo diagnostic Software für custo spiro mobile

Inhaltsverzeichnis

3.1 Symbole in der Gebrauchsanweisung 4
3.2 custo diagnostic Programmstruktur 5
3.3 custo med Geräte mit dem PC verbinden 6
3.3.1 custo spiro mobile mit dem PC verbinden 6
3.3.2 custo spiro mobile kalibrieren 7
3.4 Lungenfunktion mit custo diagnostic durchführen
3.4.1 Referenzmessung 8
3.4.2 Folgemessungen: Spasmolyse und Provokation 15
3.4.3 Befundhinweis 17
3.4.4 Messung ausdrucken 18
3.5 Arbeiten mit der Auswertung
3.5.1 Auswertung öffnen über die Auswertungssuche 19
3.5.2 Auswertung öffnen über das Untersuchungs-Hauptmenü 21
3.5.3 Struktur von Referenz- und Spasmolysemessungen 22
3.5.4 Struktur von Provokationsmessungen 23
3.5.5 Navigation in der Auswertung 24
3.5.6 Referenz- und Spasmolyse-Auswertung 25
3.5.7 Provokationsauswertung 26
3.5.8 Weitere Bildschirme einer Lungenfunktions-Auswertung 27
3.5.9 Auswertung befunden 30
3.5.10 Auswertung beenden 31
3.5.11 Optional: Befundung mit Vidierung 31
3.6 Einstellungen für die Lungenfunktion 32
3.7 Fehlermeldungen und Lösungen 37
3.8 Anhang
3.8.1 Messwerte in custo diagnostic 38
3.8.2 Berechnungstabellen der Sollwertautoren 40
3.7.3 Tastatursteuerung und Shortcuts in custo diagnostic 53

3.1 Symbole in der Gebrauchsanweisung

VERBOTE
und Unzulässigkeiten, was Sie auf keinen Fall tun dürfen!

WARNUNG
vor Situationen, die Personen- oder Sachschäden zur Folge haben können

BEACHTEN
wichtige Informationen, die Sie unbedingt beachten müssen

TIPP
praktische Hinweise, die Ihnen die Arbeit erleichtern

Farbig hinterlegte Wörter kennzeichnen Schaltflächen oder Klickpfade zur jeweils beschriebenen Programmstelle, z.B. Untersuchung, Einstellungen, ...

Farbig hinterlegte Wörter...

3.2 custo diagnostic Programmstruktur

Das Programm custo diagnostic ist in drei Bereiche gegliedert – Benutzer, Patient und Untersuchung. Durch diese Struktur ist immer zu erkennen, wer (welcher Benutzer) mit wem (welchem Patienten) was für eine Art der Untersuchung durchführt. Die Hauptmenüs der jeweiligen Bereiche sind mit Klick auf Benutzer, Patient oder Untersuchung zu erreichen.

Im Hauptmenü des Bereichs Benutzer ❶ kann der Benutzer des Systems ausgewählt werden. Die Benutzerverwaltung erfolgt im custo diagnostic service center (Benutzer anlegen, Benutzerrechte, benutzerspezifische Einstellungen).

Im Hauptmenü des Bereichs Patient ❷ findet die Patientenverwaltung statt. Zu den wichtigsten Funktionen zählen Patient suchen, Patient neu aufnehmen und Auswertung suchen.

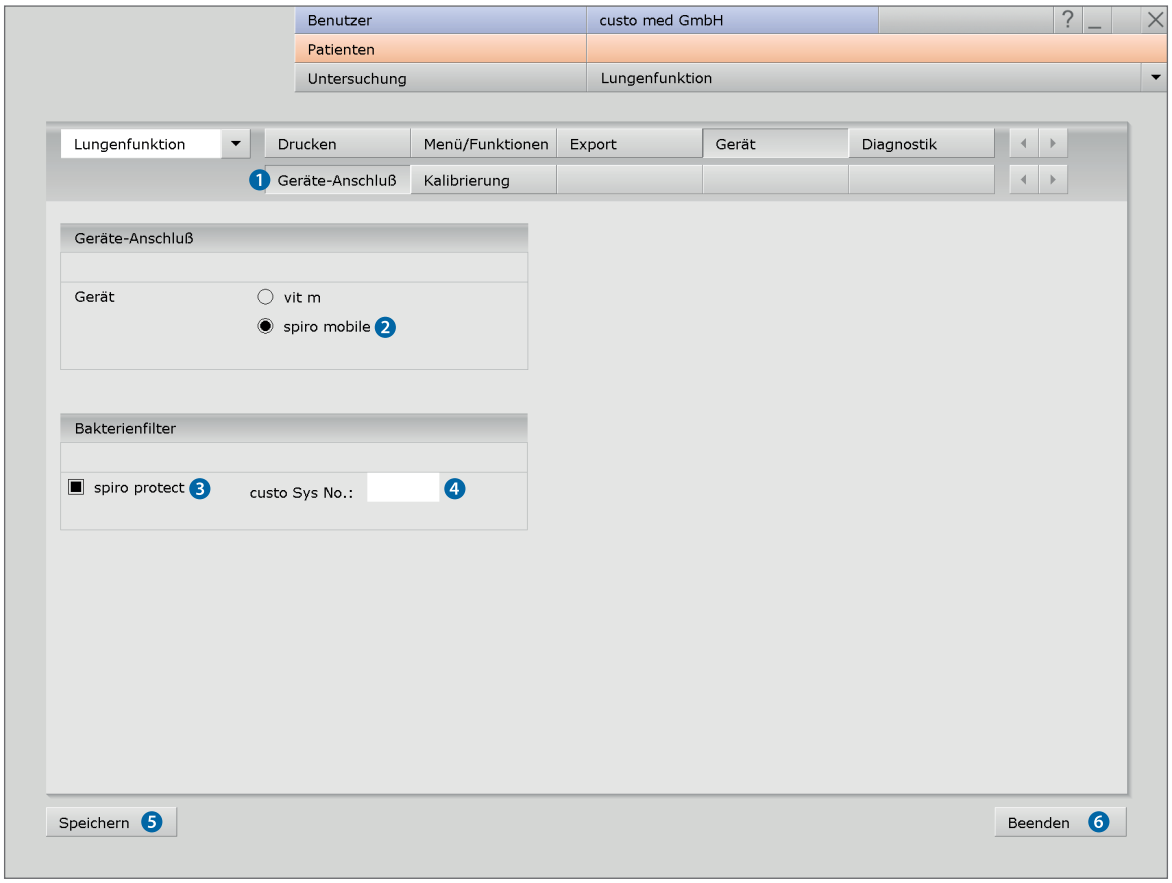
Im Hauptmenü des Bereichs Untersuchung ❸ werden alle Untersuchungsarten, die mit custo diagnostic möglich sind, gelistet. Bereits erworbene Module sind aktiv (schwarze Schrift), alle weiteren sind inaktiv (hellgraue Schrift).
In diesem Menü kommen Sie auch in den Bereich Einstellungen. Dort können programmübergreifende, untersuchungsbezogene und benutzerspezifische Einstellungen vorgenommen werden.

3.3 Anschließen und Einrichten des Gerätes

Voraussetzung: custo diagnostic ist auf Ihrem PC installiert und betriebsbereit. Die custo med Geräte und Komponenten dürfen erst nach der Installation von custo diagnostic am PC angeschlossen werden. Die erforderlichen Gerätetreiber werden über das custo diagnostic Standard-Setup, oder durch gezielte Auswahl während des custo diagnostic Setups, auf dem PC installiert.

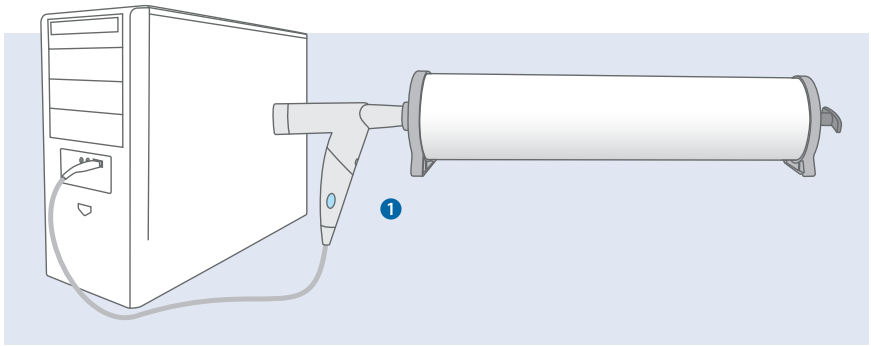
3.3.1 custo spiro mobile mit dem PC verbinden

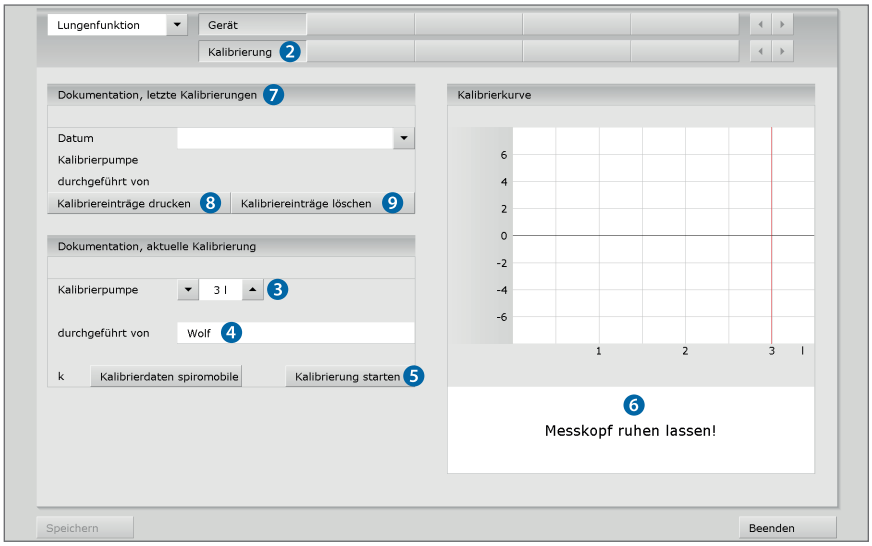
- Schließen Sie custo spiro mobile am PC an. Die Treiberinstallation erfolgt automatisch. Warten Sie, bis die Installation komplett ist.
- Starten Sie custo diagnostic. Öffnen Sie die Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Gerät, Geräte-Anschluss ❶
- Aktivieren Sie den Punkt spiro mobile ❷
- Wenn Sie mit custo spiro protect Bakterien- und Virenfiltern arbeiten, aktivieren Sie den Punkt spiro protect ❸
- Geben Sie den Code der custo spiro protect Bakterien- und Virenfilter ein ❹. Den fünfstelligen Code finden Sie auf der Verpackung der Filter (Zeile Cat. No.).
- Klicken Sie auf Speichern ❺, damit ihre Angaben übernommen werden.
- Klicken Sie auf Beenden ❻, um die Einstellungen zu schließen.



3.3.2 custo spiro mobile kalibrieren

- Vor der ersten Inbetriebnahme muss eine Kalibrierung durchgeführt werden. Beachten Sie die Hinweise dazu in der Hardwarebeschreibung.
- Schließen Sie custo spiro mobile am PC an.
  Setzen Sie die Geräte wie abgebildet zusammen ❶.
- Starten Sie custo diagnostic und öffnen Sie die Seite
  Untersuchung, Lungenfunktion, Kalibrierung ❷.
- Geben Sie das Volumen Ihrer Pumpe an ❸.
- Tragen Sie ihren Namen in das Feld durchgeführt von ❹ ein.
- Klicken Sie auf Kalibrierung starten ❺.
- Befolgen Sie die Arbeitsanweisungen des Systems ❻.
- **Pumpen Sie nach dem Start zügig, von Anschlag zu Anschlag. Falls Ihr Tempo nicht optimal sein sollte, erhalten Sie konkrete Anweisungen.**
- Wenn das exakte Pumpvolumen gemessen ist, wird der Kalibriervorgang automatisch beendet.
- Die letzten Kalibrierungen werden unter „Dokumentation, …“ angezeigt ❼.
- Mit der Schaltfläche Kalibriereinträge drucken ❽ kann eine Liste der bisher durchgeführten Kalibrierungen ausgedruckt werden.
- Mit der Schaltfläche Kalibriereinträge löschen ❾ können gezielt ältere Einträge aus der Liste gelöscht werden (Einträge löschen, die älter sind als …).





3.4 Lungenfunktion mit custo diagnostic durchführen

Hinweis zum Ablauf
Die Durchführung und Auswertung einer Lungenfunktionsmessung in custo diagnostic wird ohne Praxis-EDV oder KIS-Anbindung gezeigt.

3.4.1 Referenzmessung

Programmstart, Lungenfunktion aufrufen

- Starten Sie custo diagnostic und melden Sie sich an.
- Klicken Sie auf Untersuchung ❶, Lungenfunktion ❷, Messung ❸.

Patient wählen

- Wählen Sie einen Patienten für die Untersuchung:
  Geben Sie den Namen des Patienten in die Eingabefelder der Suchmaske ein ❹.
- Wählen Sie den Patienten aus der Liste.
  Bestätigen Sie die Auswahl mit Patient wählen ❺.
  Der Patient kann auch mit Doppelklick auf den Namen ausgewählt werden.

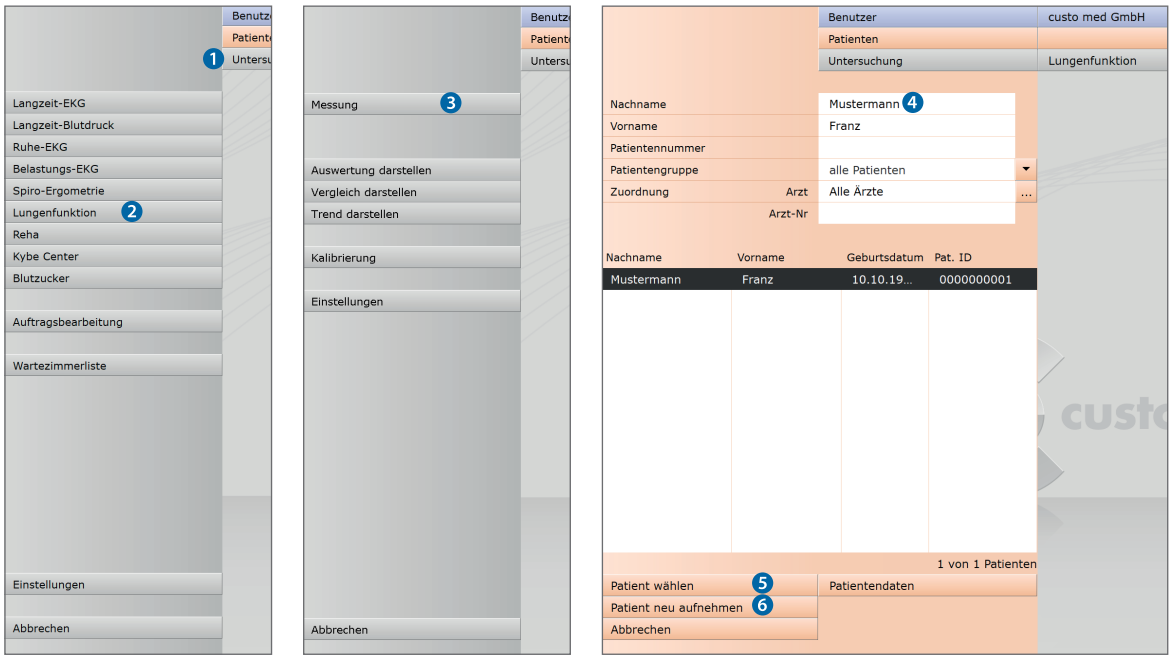
Tipp zu Eingaben im Patienten-Menü

Drücken Sie die Tabulator-Taste, um mit dem Cursor ins nächste Eingabefeld zu springen.

Patient neu aufnehmen

- Wenn der Patient noch nicht in Ihrer Datenbank vorhanden ist:
  klicken Sie auf Patient neu aufnehmen ❻.
- Geben Sie die Patientendaten ein. Mit Stern gekennzeichnete Felder sind Pflichtfelder. Für eine Lungenfunktionsmessung müssen die Werte Alter, Geschlecht, Größe, Gewicht und ethnische Zugehörigkeit eingetragen werden [1)].
- Speichern Sie die Angaben, der Patient wird in die Datenbank übernommen.
- Anschließend werden die Einstellungen für die Referenzmessung geöffnet.

1) Diese Angaben dienen zur Ermittlung des Sollwertautors und zur individuellen Berechnung der Sollwerte. Sollten die benötigten Angaben nicht hinterlegt sein, werden Sie im weiteren Verlauf zur Eingabe aufgefordert.



Einstellungen für die Referenzmessung

- Sollwertautor ❶: Die Standardeinstellung ist GLI (Global Lung Initiative)[2)]. Der Gültigkeitsbereich wird am unteren Bildschirmrand angezeigt ❷. Weichen die Patientendaten vom Gültigkeitsbereich ab, schlägt das System einen passenden Sollwertautor vor. Steht kein passender Sollwertautor zur Verfügung, wird im Feld Sollwertautor „keine" angezeigt. In diesem Fall wählen Sie selbst einen Sollwertautor aus dem Menü.
  Die ermittelten Sollwerte werden bei der Messung in Klammern angezeigt und sind unter Umständen unvollständig.
- Rauchergewohnheit ❸: Wählen Sie den entsprechenden Eintrag aus dem Menü. Der Punkt „Rauchergewohnheit" ist beim Ausdruck im Feld Befundhinweis zu sehen.
- Messtyp ❹: Die erste Messung bei einem Patienten ist immer eine Referenzmessung. Der Messtyp kann erst bei Folgemessungen (Spasmolyse oder Provokation) geändert werden.
- Medikation und Dosis (optional) ❺: Hier können Sie angeben, welches Medikament dem Patienten verabreicht wurde.
  Um diese Funktion nutzen zu können, muss vorab eine Auswahl möglicher Medikamente in custo diagnostic gespeichert werden.
  Öffnen Sie dazu die Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Diagnostik, Medikamente. Tragen Sie das Medikament im Bereich Medikamente ein ❻ und klicken Sie auf Hinzufügen ❼.
  Gehen Sie im Bereich Dosis genauso vor. Speichern Sie ihre Angaben.
- Messung mit custo spiro protect ❽: Um genaue Messungen zu erhalten, geben Sie an, ob Bakterien- und Virenfilter eingesetzt werden.
- Umweltdaten ❾: Stellen Sie die Umweltdaten korrekt ein (Wetterstation, Internet). Bestätigen Sie ihre Angaben.

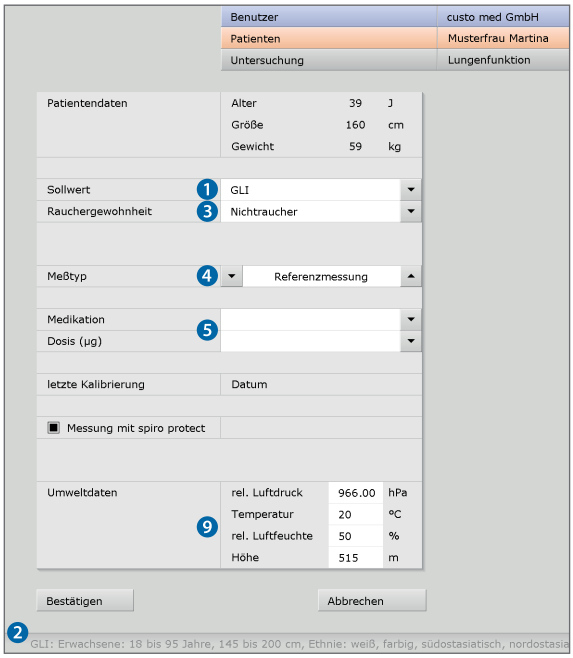
2) Der voreingestellte Sollwertautor kann in den custo diagnostic Einstellungen geändert werden, siehe Kapitel 3.6 Einstellungen für die Lungenfunktion.

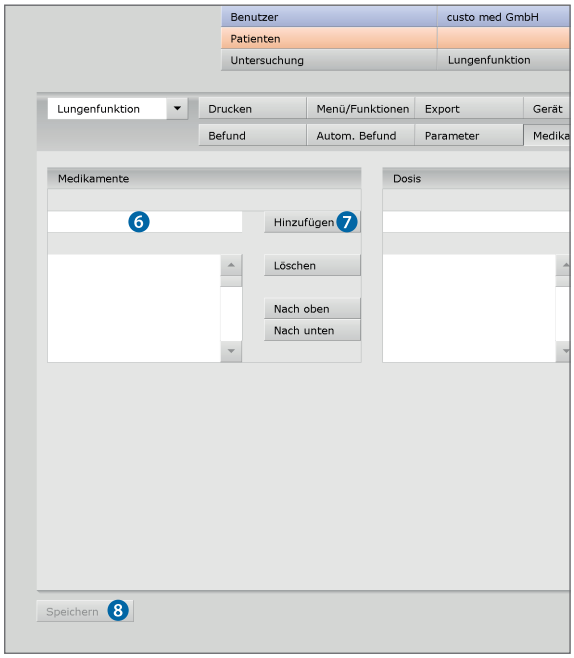
GLI zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:
• Die Population, die den Sollwerten zugrunde liegt, ist deutlich umfangreicher und breiter gewählt, als bei anderen Sollwertautoren.
• Die Gleichung zur Bestimmung der Sollmittelwerte ist genauer, als bei anderen Solwertautoren.
• Es besteht ein gleitender Übergang vom Kindes- zum Erwachsenenalter.

Für die korrekte Verwendung des Sollwertautors GLI muss in den Patientenstammdaten die Ethnie eines Patienten hinterlegt sein. Falls diese Angabe noch nicht hinterlegt ist, werden Sie zur Eingabe aufgefordert (weiß, schwarz, latino, südostasiatisch, nordostasiatisch, andere/gemischt). Folgende Länder und Regionen sind diesen Gruppen zugeordnet:

• Kaukasier (weiß, latino): Europa, Israel, Australien, USA, Kanada, mexikanische Amerikaner, Brasilien, Chile, Mexiko, Uruguay, Venezuela, Algerien, Tunesien
• Schwarze: Afroamerikaner
• Südostasiaten: Thailand, Taiwan und China (einschließlich Hongkong) südlich des Huaihe-Flusses und des Qinling-Gebirges
• Nordostasiaten: Korea und China nördlich des Huaihe-Flusses und des Qinling-Gebirges

Abgerufen am 23.10.2020 von https://www.ers-education.org/guidelines/global-lung-function-initiative/faq/what-reference-equations-do-i-apply-for-non-caucasians/



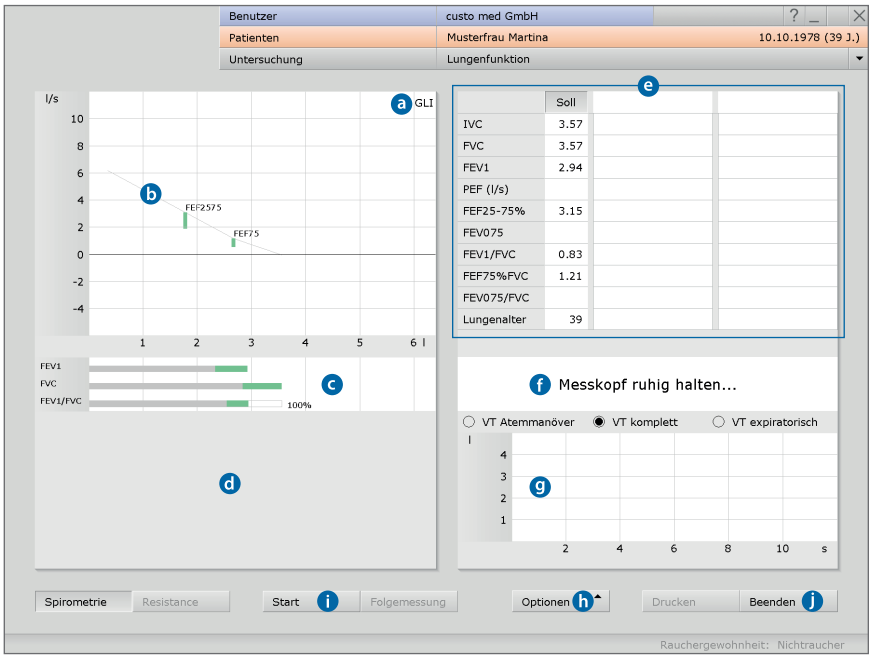


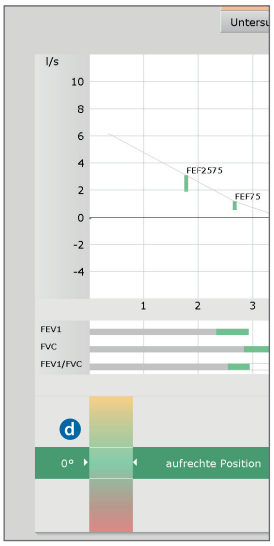
Die Messoberfläche im Überblick

- **a** Für die Messreihe ausgewählter Sollwertautor, hier GLI
- **b** Orientierungshilfe (nur bei GLI, ansonsten Sollwertkurve) konstruiert aus FVC und FEF25-75, mit Anzeige des Sollwertbereichs (grüne Balken) gebiltet aus dem Sollwert und LLN[3)]
- **c** Anzeige der Ergebnisse für FEV, FVC und FEV1/FVC in einem Balkendiagramm; Pfeile markieren nach der Messung das jeweilige Ergebnis. Werte innerhalb der grünen Bereiche können als akzeptabel betrachtet werden. Werte, die sich in den grauen Bereichen der Balken befinden, gelten als pathologisch, eingeteilt nach leicht, mittel und schwer.
- **d** Während der Messung: Neigungssensor zur Kontrolle der Körperhaltung[4)] Nach der Messung: Miniaturansichten der durchgeführten Messungen
- **e** Messwerttabelle mit Sollwerten, erzielten Messwerten, Z-Score[5)] und prozentualen Abweichungen der Messwerte von den Sollwerten
- **f** Arbeitsanweisungen zur Durchführung des Atemmanövers
- **g** Zeit-Volumen-Kurve in Echtzeitdarstellung
- **h** Einstellungen für die Messung (Sollwertautor ändern, Animation an/aus)
- **i** Starten bzw. stoppen der Messung
- **j** Messung beenden, Messoberfläche schließen

Hinweis zum Funktionsumfang:

Z-Score, LLN, Befundbeurteilung sowie Erläuterung nach den Kriterien klinisch und arbeitsmedizinisch stehen ausschließlich bei Messungen mit dem Sollwertautor GLI zur Verfügung.





3) LLN (Lower Limit of Normal) ist der untere Grenzwert, der zur Beurteilung „normal" oder „pathologisch" dient. LLN entspricht dem 5%-Perzentil einer gesunden Population. Das heißt, wenn ein Messwert sich unterhalb des 5%-Perzentils befindet, liegt zu 95% ein pathologischer Befund vor bzw. nur in 5% der Fälle ist ein Patient mit entsprechendem Wert gesund. Die grünen Balken im Bereich der Messkurve bzw. im Koordinatensystem – Orientierungshilfe (b) – werden aus dem Sollwert (obere Kante) und LLN (untere Kante) gebildet. Messwertkurven, die sich über oder innerhalb der grünen Balken befinden, können als akzeptabel betrachtet werden. Gleiches gilt für alle weiteren Vorkommnisse von grünen Balken in der Lungenfunktionsoberfläche. Messwerte ≥ LLN, also innerhalb des grünen Bereichs, gelten als akzeptabel.

4) Die Funktion „Neigungssensor" ist Bestandteil der Softwareausführung professional und ist nicht im Standardumfang enthalten. Wird ohne Neigungssensor gearbeitet, bleibt dieser Bereich während der ersten Messung leer. Anschließend werden die Miniaturansichten der bereits durchgeführten Messungen angezeigt.

5) Der Z-Score gibt an, um wie viele Standardabweichungen ein bestimmter Messwert vom Sollmittelwert abweicht. Beispielsweise entspricht Z = 0 genau dem Sollmittelwert und Z = -2 bedeutet, dass der Messwert zwei Standardabweichungen unterhalb vom Sollmittelwert liegt. Jedem Z-Score kann stets ein bestimmtes Perzentil zugeordnet werden. Dem 5%-Perzentil (LLN) entspricht ein Z-Score von -1,645. Ist der Z-Score größer oder gleich -1,645, liegt der Messwert nicht im pathologischen Bereich. Der Z-Score zum entsprechenden Messwert wird in der Messwerttabelle mit einem grünen Quadrat gekennzeichnet. Ist der Z-Score kleiner als -1,645, wird der Wert mit einen orangefarbenen Quadrat gekennzeichnet (siehe Leitlinie zur Spirometrie. Pneumologie. 2015; 69: 146-163).

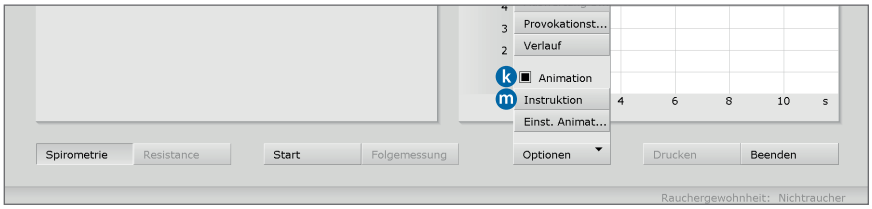
Option: Lungenfunktionsmessung mit Kinderanimation[6)]

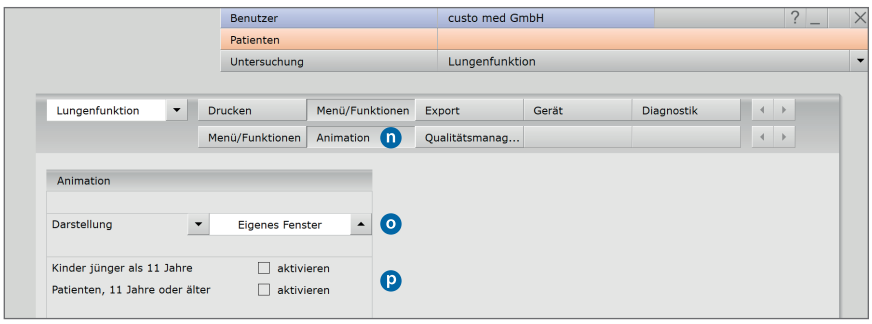
Um eine Messung mit Kinderanimation durchzuführen, klicken Sie auf Optionen, Animation (k). Der Ablauf einer Lungenfunktionsmessung wird in diesem Fall mit animierten Zeichnungen dargestellt: der kleine Drache versucht Feuer zu speien, um eine Kerze anzuzünden (l). Der Patient hilft dem Drachen mit seiner Atmung beim Anzünden der Kerze[7)]. Der Ablauf mit Animation kann vor Beginn der Messung über Optionen, Instruktion (m) gezeigt und erklärt werden.

Die Animation sollte auf einem extra Bildschirm für den Patienten ablaufen. Um einen zusätzlichen Bildschirm einzustellen, öffnen Sie die Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellung, Menü/Funktionen, Animation (n) und wählen im Bereich „Animation" die Option Eigenes Fenster (o). Zusätzlich kann auf dieser Seite eingestellt werden, für welche Altersgruppen die Animation automatisch angezeigt werden soll (p). Speichern Sie ihre Angaben (Schaltfläche links unten).

6) *Die Funktion „Kinderanimation" ist Bestandteil der Softwareausführung professional und ist nicht im Standardumfang enthalten.*

7) *Unter Optionen, Einst. Animation können Sie einstellen, ab welcher Atemleistung (PEF) die Kerze angezündet wird. Je niedriger die Prozentangabe, desto leichter lässt sich die Kerze anzünden. Mit Bestätigen werden die Änderungen übernommen.*





Referenzmessung durchführen

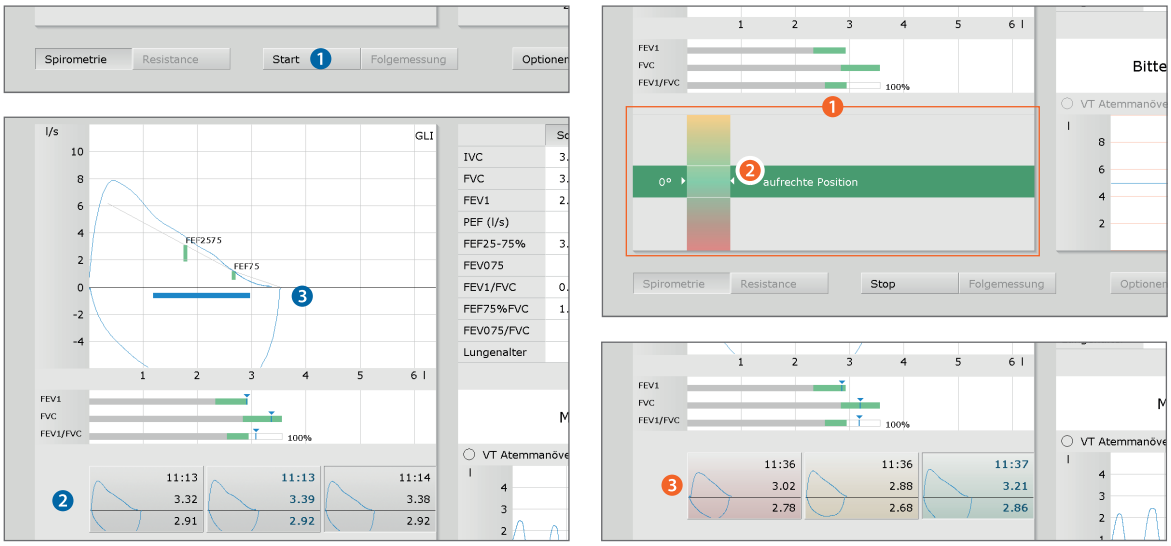
- Setzen Sie dem Patienten die Nasenklammer auf.
- Klicken Sie auf Start ❶.
- Anschließend nimmt der Patient das Mundstück des Gerätes in den Mund. Die Lippen müssen das Mundstück fest umschließen.
  Geben Sie klare Anweisungen zur Durchführung des Atemmanövers[8].
  Die maximale Aufnahmezeit beträgt zwei Minuten.
- Nehmen Sie dem Patienten nach dem Atemmanöver das Gerät ab.
- Um eine laufende Messung abzubrechen, z.B. bei falscher Handhabung des Gerätes oder fehlerhafter Durchführung des Atemmanövers, klicken Sie auf die Schaltfläche Stop.
- Durchgeführte Messungen werden als Miniaturansichten ❷ angezeigt (mehrere, falls die Funktion Wiederholen genutzt wurde).
- Die zuletzt durchgeführte Messung wird im Koordinatensystem angezeigt ❸. Andere Messungen können durch Anklicken der entsprechenden Miniatur ❷ angezeigt werden.

8) Bevor das Atemmanöver stattfindet, führt der Patient einige Ruheatemzüge durch. Die Anzahl der Ruheatemzüge kann in den Einstellungen verändert werden. Öffnen Sie dazu die Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Diagnostik, Parameter. Die Einstellung befindet sich im Bereich „Atemmanöver". Speichern Sie ihre Angaben.

Zusatzfunktion Neigungssensor

Der Neigungssensor ❶ wird nach Betätigen der Schaltfläche Start angezeigt. Diese Funktion dient dazu, die Körperhaltung des Patienten während der Messung zu kontrollieren. Eine aufrechte Körperhaltung verbessert die Qualität der Messung und ermöglicht eine genauere Ermittlung der Messwerte, insbes. FEV1.

Die weißen Pfeile des Neigungssensors ❷ sollten sich im mittleren, grünen Bereich der Anzeige befinden. Neigt sich der Patient zu weit nach vorne oder hinten, bewegen sich die Pfeile in den roten oder gelben Bereich, was die Ermittlung der Messwerte beeinträchtigen kann. Die Miniaturansichten der durchgeführten Messungen sind grün, gelb oder rot hinterlegt ❸, um Aufschluss über die Körperhaltung während der Messung zu geben. Grün: aufrechte Körperhaltung (-10° bis +10°), gelb: zu weit nach hinten geneigt, rot: zu weit nach vorne geneigt.



Messung wiederholen

- Klicken Sie auf Wiederholen ❹, um eine weitere Referenzmessung durchzuführen. Bis zu sechs Wiederholmessungen sind möglich.
- Sollen weitere Wiederholmessungen durchgeführt werden (mehr als sechs), müssen Messungen im Bereich der Miniaturansichten gelöscht werden.
- Klicken Sie dazu mit der linken Maustaste auf die Messung, die Sie löschen möchten ❺, öffnen Sie mit Rechtsklick das Kontextmenü und klicken Sie auf Messg. löschen ❻.

Beste Messung festlegen

- Die beste Messung einer Messreihe wird von der Software bestimmt[9] und mit fetter Schrift, in der gleichen Farbe wie die Messkurve, markiert ❼. Diese Messung wird später beim Öffnen der Auswertung angezeigt.
- Um eine andere Messung als beste Messung festzulegen, klicken Sie mit der linken Maustaste auf die Miniaturansicht der gewünschten Messung, öffnen Sie mit Rechtsklick das Kontextmenü und klicken Sie auf Beste Messung ❽.

9) Die beste Messung wird anhand der Summe aus FVC und FEV1 bestimmt. Die Bestimmung der besten Messung kann auch anhand anderer Werte erfolgen. Diese Einstellung befindet sich auf der Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Diagnostik, Parameter im Bereich „Bestimmung bester Wert".

Patientenmitarbeit dokumentieren

- Öffnen Sie mit einem Rechtsklick das Kontextmenü, wählen Sie den Punkt Mitarbeit ❾ und bewerten Sie die Patientenmitarbeit. Mit Bestätigen werden die Angaben in den Befundhinweis übernommen.

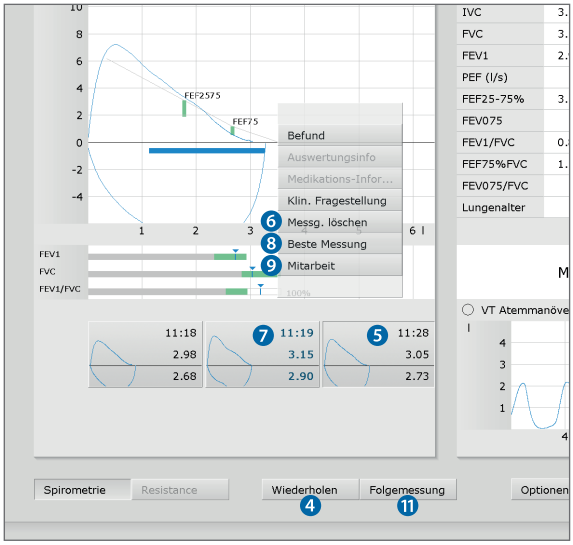
Messung beenden und schließen

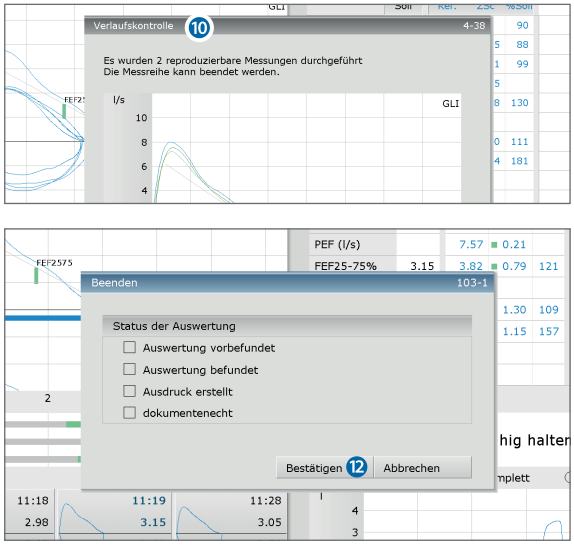
- Mit den Standardeinstellungen werden die Messungen auf Reproduzierbarkeit überprüft. Liegen zwei reproduzierbare Messungen vor[10], erscheint ein entsprechender Hinweis ❿ und die Messung kann beendet werden.
- Starten einer Folgemessung: Soll im Anschluss an die Referenzmessung sofort eine Spasmolyse oder Provokation durchgeführt werden, klicken Sie auf Folgemessung ⓫.
- Klicken Sie auf Beenden (unten rechts) und im Beenden-Dialog auf Bestätigen ⓬.

10) Diese Funktion kann in den Einstellungen ein- und ausgeschaltet werden.

Die Einstellungen zur Überprüfung der Reproduzierbarkeit befinden sich auf der Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Menü/Funktionen im Bereich „Ablauf-Steuerung", ganz unten.

Dort kann die erforderliche Anzahl der reproduzierbaren Messungen geändert und die Kriterien für die Reproduzierbarkeit können angepasst werden.
Es kann auch eingestellt werden, ob die Reproduzierbarkeit anhand ATS-Kriterien überprüft werden soll (Schaltfläche ATS-konform) und/oder ob nur ATS-konforme Messungen akzeptiert werden. Über die Schaltfläche Info können die ATS-Kriterien eingesehen werden. Speichern Sie ihre Angaben.





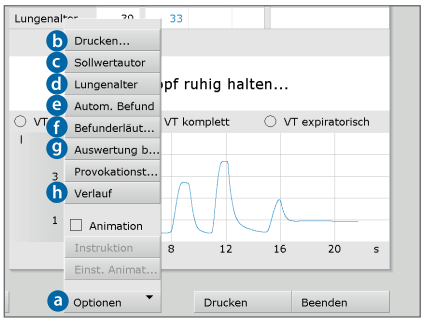
Optionen während der Referenzmessung

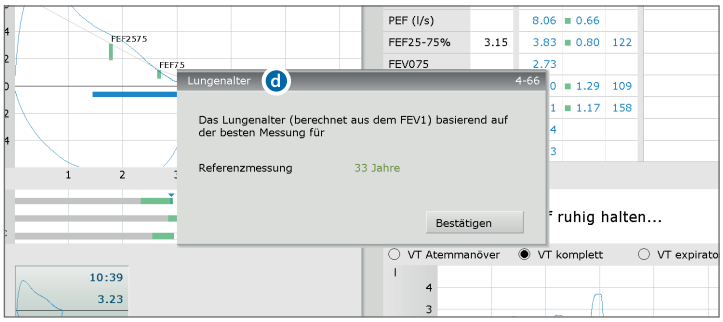
- Während der Referenzmessung sind folgende Funktionen zur Bearbeitung und Befundung im Menü Optionen (a) verfügbar:
  - (b) Drucken...: Druckmenü zur Zusammenstellung eines Ausdrucks
  - (c) Ändern des Sollwertautors
  - (d) Information zum spirometrischen Lungenalter[11],
  - (e) Automatischer Befund[12],
  - (f) Befunderläuterung: Tabelle mit Mess- und Sollwerten, Grenzwerten sowie Z-Score. Erläuterung der Bewertungskriterien, die den Beurteilungsfunktionen klinisch, arbeitsmedizinisch und COPD-GOLD zugrunde liegen[13].
  - (g) Auswertung befunden an/aus: Beurteilung der Messergebnisse in einem Balkendiagramm unterhalb der Messkurve
  - (h) Verlauf: Überlagerung der Messkurven zur Plausibilitätskontrolle

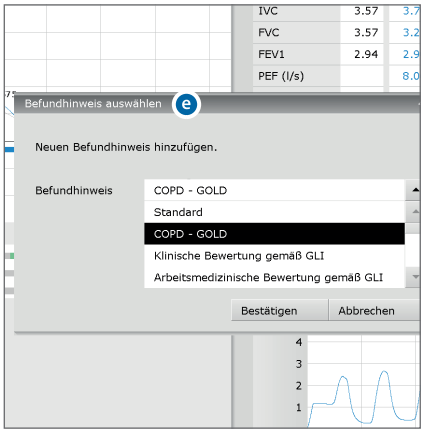
11) Das spirometrische Lungenalter wird anhand des Wertes FEV1 ermittelt, sofern FEV1 in Abhängigkeit vom Alter berechnet wird (nicht bei allen Sollwertautoren). Anhand der Abweichung zum Sollwert wird das spirometrische Lungenalter berechnet. Darstellung des spirometrischen Lungenalters über Optionen, Lungenalter. Auf der Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Diagnostik, Parameter kann eingestellt werden, anhand welches Sollwertautors das spirometrische Lungenalter berechnet werden soll.

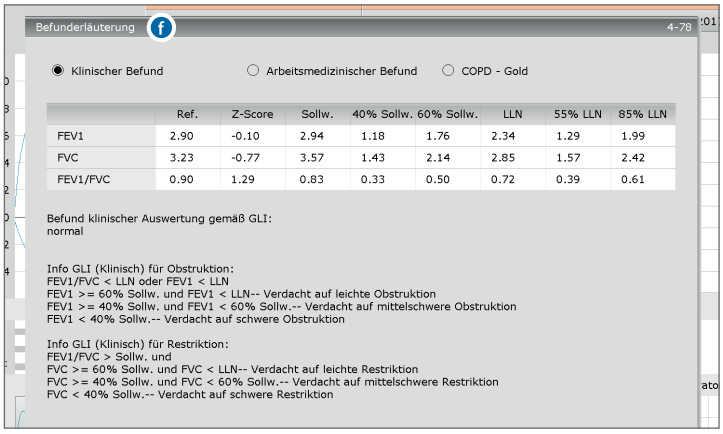
12) Folgende Arten von Befundhinweis können ausgewählt werden: Standard (70%-Regel für FEV1/FVC und 80%-Regel für IVC und FVC), COPD-GOLD, klinische oder arbeitsmedizinische Bewertung gemäß GLI.

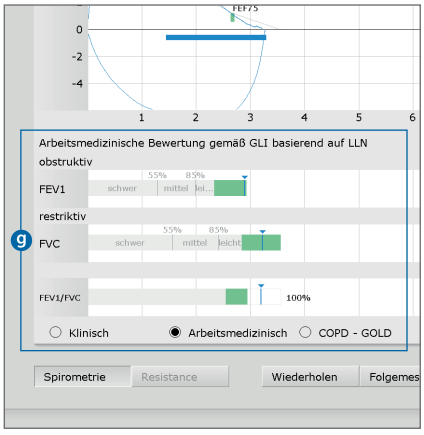
13) Z-Score, LLN und Bewertungskriterien klinisch sowie arbeitsmedizinisch nur bei GLI.

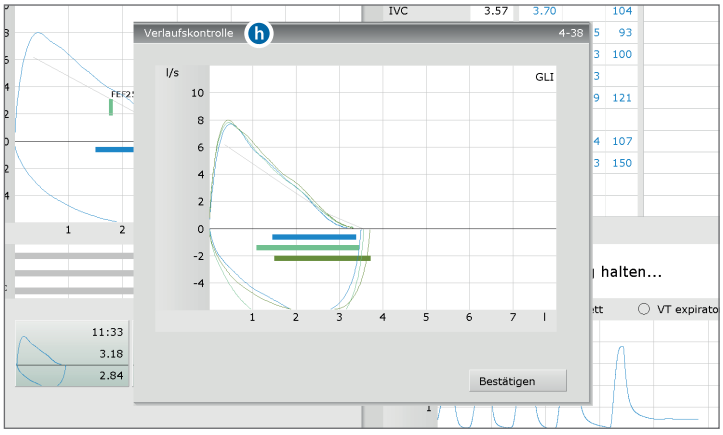












3.4.2 Folgemessungen: Spasmolyse und Provokation

Spasmolyse und Provokation werden als Folgemessung bezeichnet. Diese Messtypen können erst im Anschluss an eine Referenzmessung durchgeführt werden.

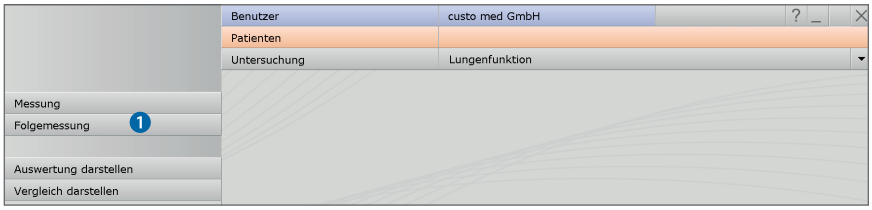
Folgemessung aufrufen

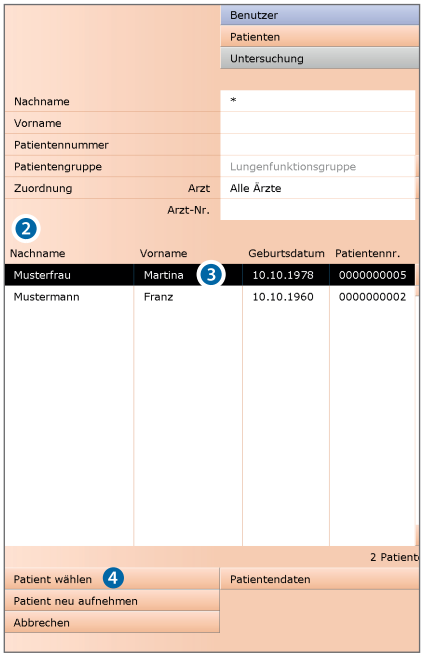
- Starten Sie die Folgemessung über Untersuchung, Lungenfunktion, Folgemessung ❶.
- Es öffnet sich eine Liste mit allen Patienten, bei denen am aktuellen Tag bereits eine Referenzmessung durchgeführt wurde (= Lungenfunktionsgruppe [1]) ❷.
- Wählen Sie den Patienten aus der Liste ❸ und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit Patient wählen ❹ oder machen Sie einen Doppelklick auf den Namen.

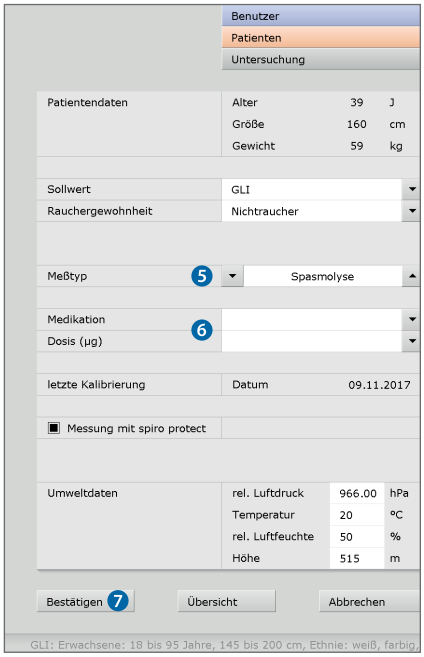
1) Hinweis zur Lungenfunktionsgruppe: Ein Patient wird aus der Lungenfunktionsgruppe gelöscht, wenn eine Folgemessung gespeichert wurde, eine neue Messung erstellt wurde (über Untersuchung, Lungenfunktion, Messung) oder am nächsten Tag.

Einstellungen für die Folgemessung

- Nehmen Sie die Einstellungen für die Folgemessung vor. Prüfen und ändern Sie ggf. die Angaben.
- Wählen Sie den Messtyp – Spasmolyse oder Provokation ❺.
- Angaben zur Medikation ❻ sind nur möglich, wenn zuvor in den Einstellungen zur Lungenfunktion eine Medikamentenliste angelegt wurde (Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Diagnostik, Medikamente). Eine Folgemessung ist auch ohne Angaben zur Medikation möglich.
- Klicken Sie auf Bestätigen ❼, um fortzufahren.







Hinweis für Folgemessungen

Die Einstellmöglichkeiten und Bedienelemente der Folgemessungen entsprechen denen einer Referenzmessung, z.B. Starten, Wiederholen und beste Messung.

Spasmolyse durchführen

- Setzen Sie dem Patienten die Nasenklammer auf.
- Klicken Sie auf Start.
- Anschließend nimmt der Patient das Mundstück des Gerätes in den Mund. Die Lippen müssen das Mundstück fest umschließen.
  Geben Sie klare Anweisungen zur Durchführung des Atemmanövers.
  Die maximale Aufnahmezeit beträgt zwei Minuten.
- Nehmen Sie dem Patienten nach dem Atemmanöver das Gerät ab.
- Wiederholen ❽ Sie bei Bedarf die Messung. Durchgeführte Messungen werden unten links in Form von Miniaturansichten ❾ angezeigt.
- Die Ergebnisse der Spasmolyse (orange) werden zum direkten Vergleich zusammen mit den Ergebnissen der Referenzmessung (blau) angezeigt ❿.
- Um die Messoberfläche zu schließen, klicken Sie auf Beenden (unten rechts).

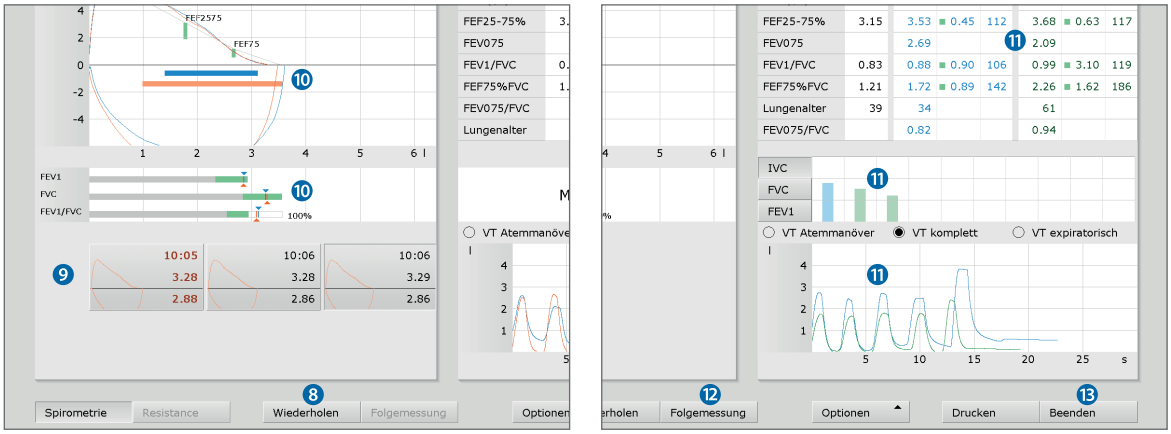
Provokationstest durchführen[2)]

- Setzen Sie dem Patienten die Nasenklammer auf.
- Klicken Sie auf Start.
- Anschließend nimmt der Patient das Mundstück des Gerätes in den Mund. Die Lippen müssen das Mundstück fest umschließen.
  Geben Sie klare Anweisungen zur Durchführung des Atemmanövers.
  Die maximale Aufnahmezeit beträgt zwei Minuten.
- Nehmen Sie dem Patienten nach dem Atemmanöver das Gerät ab.
- Wiederholen Sie bei Bedarf die Messung.
- Die Ergebnisse der Provokation (grün) werden zum direkten Vergleich zusammen mit den Ergebnissen der Referenzmessung (blau) angezeigt ⓫.
- Unter Optionen, Provokationstest wird die PD20-Provokationsdosis angezeigt[3)].
- Die nächste Messung wird über die Schaltfläche Folgemessung ⓬ ausgelöst (oder später über Untersuchung, Lungenfunktion, Folgemessung).
- Um die Messoberfläche zu schließen, klicken Sie auf Beenden ⓭.

2) Ablauf eines Provokationstests: Auf maximal acht Provokationsmessungen folgen eine Dilatationsmessung und bis zu acht Kontrollmessungen.
Zur besseren Unterscheidung werden die verschiedenen Messtypen eines Provokationstests in custo diagnostic farblich gekennzeichnet:

Referenzmessung _____ blau
Provokation _____ grün
Dilatation _____ orange-braun
Kontrollmessung ____ orange-braun

3) PD20 Provokationsdosis: Medikamentendosis für den 20 prozentigen Abfall des FEV1 bei einer Provokationsmessung gegenüber dem Ausgangswert bei der Referenzmessung.



3.4.3 Befundhinweis

Um den Befundhinweis ❶ zu öffnen, machen Sie einen Rechtsklick auf die Messoberfläche und wählen im Kontextmenü den Punkt Befund.
Wenn in den Systemeinstellungen die Option Befundhinweis aktiviert ist, enthält der Befundhinweis-Dialog bereits einen automatischen Befund des Systems ❷. Diese Option ist standardmäßig aktiviert und kann unter Lungenfunktion, Einstellungen, Diagnostik, Befunde deaktiviert werden. Sie können den Text im Befundhinweis-Dialog ändern und ergänzen. Um ihre Angaben zu speichern, klicken Sie auf Bestätigen ❸. Mit Abbrechen ❹ wird der Befundhinweis geschlossen, ohne dass Änderungen übernommen werden.
Wenn Sie ihre Angaben mit Bestätigen ❸ speichern, wird der Befundhinweis zum (Vor-)Befund, je nach Befund-Rechten des aktuellen Benutzers. Die Auswertung ist somit (vor-)befundet. Soll die Auswertung nicht als (vor-)befundet gelten, setzen Sie den Befund-Status beim Beenden, im Beenden-Dialog, zurück.

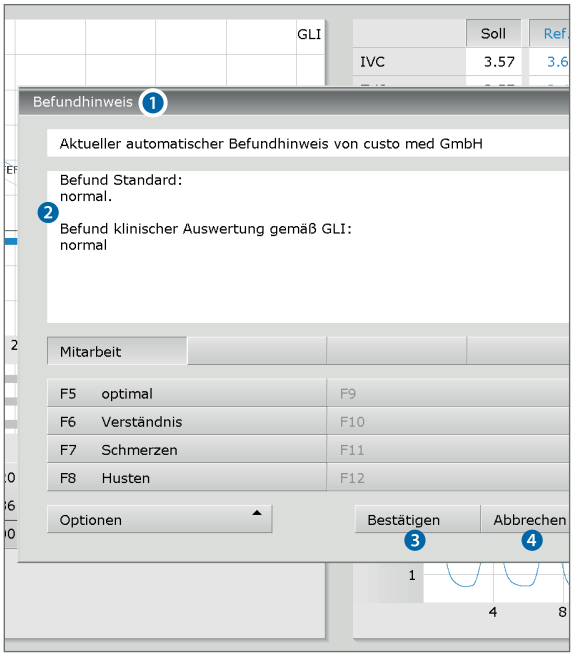
Alle Befundhinweise des Systems dürfen lediglich als Vorschläge betrachtet werden. Für Diagnose und Therapie ist die Kontrolle und Beurteilung der Ergebnisse durch einen qualifizierten Arzt unerlässlich.

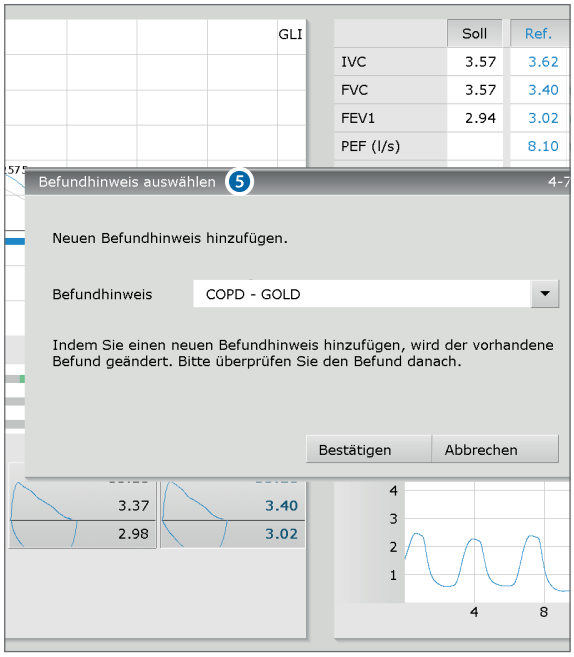
Weitere automatische Befunde

Über Optionen, automatischer Befund kann der Befundhinweis um folgende Bewertungen ergänzt werden ❺:

- Standard, nach 70%-Regel für FEV1/FVC und 80%-Regel für IVC und FVC
- COPD-GOLD [1], Aussage über Vorliegen und Schweregrad einer Chronisch Obstruktiven Lungenerkrankung
- Klinische Bewertung gemäß GLI
- Arbeitsmedizinische Bewertung gemäß GLI

1) custo diagnostic kann so eingestellt werden, dass der COPD-GOLD Befund automatisch in den Befundhinweis übernommen wird. Öffnen Sie dazu die Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Diagnostik, Autom. Befund und aktivieren Sie die Option COPD-GOLD. Geben Sie an, ob der COPD-GOLD Befund nach einer Referenzmessung oder nach einer Spasmolyse in den Befundhinweis übernommen werden soll. Auch die anderen automatischen Befunde können an dieser Stelle konfiguriert werden. Speichern Sie ihre Angaben.





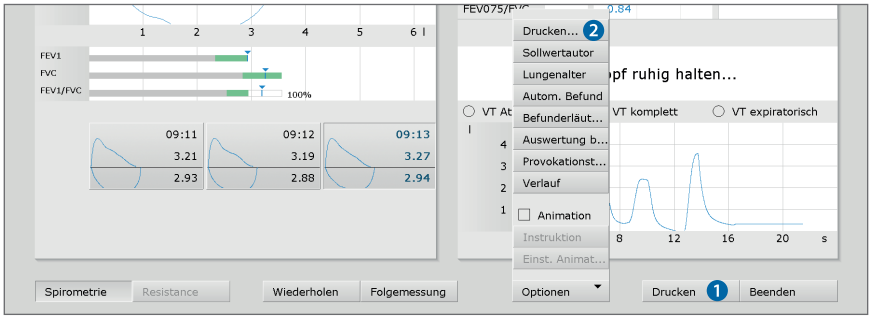
3.4.4 Messung ausdrucken

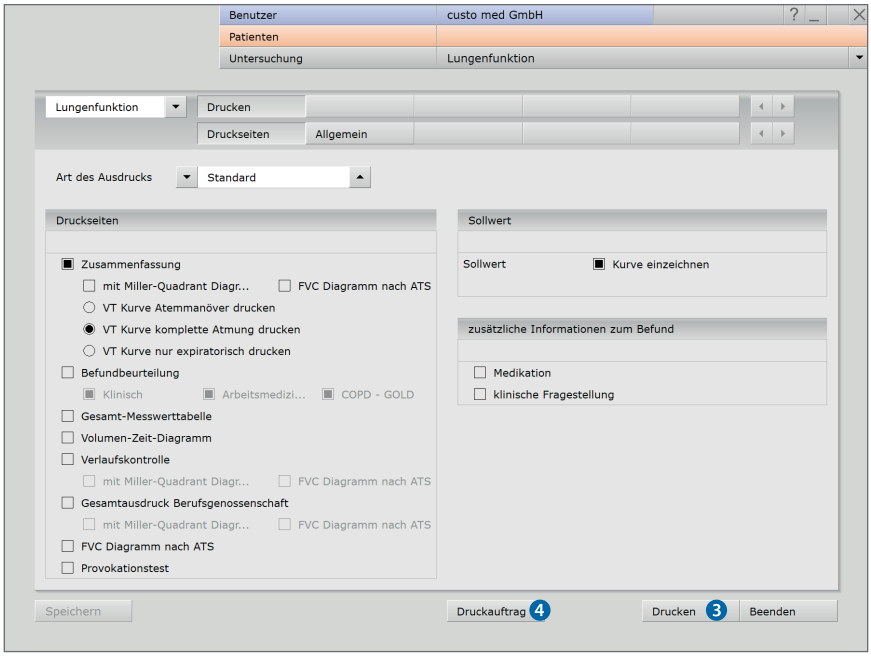
Ausdruck gemäß Systemeinstellungen:
Klicken Sie in der Messoberfläche auf die Schalfläche Drucken[1] ❶.

Ausdruck mit temporär geänderten Druckeinstellungen:
Wenn Sie nicht gemäß den Systemeinstellungen drucken möchten, öffnen Sie in der Messoberfläche die Seite Optionen, Drucken... ❷ und nehmen Sie dort Ihre Druckeinstellungen vor. Änderungen in diesem Druckmenü wirken sich nur auf den aktuellen Ausdruck aus. Starten Sie den Ausdruck mit der Schaltfläche Drucken ❸.

Ausdruck über die Auftragsbearbeitung:
Die Druckaufträge werden in der Auftragsbearbeitung abgelegt und können dort zu einem späteren Zeitpunkt gesammelt ausgedruckt werden. Um Druckaufträge in der Auftragsbearbeitung abzulegen, öffnen Sie die Seite Optionen, Drucken... ❷ und klicken Sie auf Druckauftrag ❹. Die vorliegenden Druckaufträge werden auf der Seite Untersuchung, Auftragsbearbeitung über die Schaltfläche Ausführen/Alle ausführen gestartet.

1) Die Systemeinstellungen für die Druckseiten einer Lungenfunktionsmessung finden Sie in custo diagnostic auf der Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Drucken, Druckseiten. Auf der Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Drucken, Allgemein wird im Bereich „Ablaufsteuerung Drucken" festgelegt, welche Druckseiten beim Betätigen der Schaltfläche Drucken ausgedruckt werden (aktuelle Bildschirmansicht, voreingestellte Seiteninhalte oder Gesamtausdruck Berufsgenossenschaft).





3.5 Arbeiten mit der Auswertung

3.5.1 Auswertung öffnen über die Auswertungssuche

- Die Auswertungssuche[1)] wird mit Rechtsklick auf Patient ❶ geöffnet.
- Mit Werkseinstellungen wird die Suche ❷ angezeigt.
  Hier kann mit zuvor zusammengestellten und gespeicherten Suchkriterien, sogenannten Filtersets, nach Auswertungen gesucht werden.
  Filtersets können auf der Seite Erweiterte Suche ❸ erstellt werden.
- Je nach Voreinstellung des Systems ist schon ein Filterset aktiv und die Suchergebnisse werden ganzseitig als Liste angezeigt ❹.
- Ist noch kein Filterset aktiv, wählen Sie ein Set aus ❺.
- Eine Auswertung wird mit Doppelklick auf die entsprechende Zeile oder über die Schaltfläche Anzeigen ❻ geöffnet.

1) Die Auswertungssuche kann in den custo diagnostic Einstellungen konfiguriert werden, siehe Untersuchung, Einstellungen, Datenbank, Ausw.suche.

Ergebnis-Liste konfigurieren

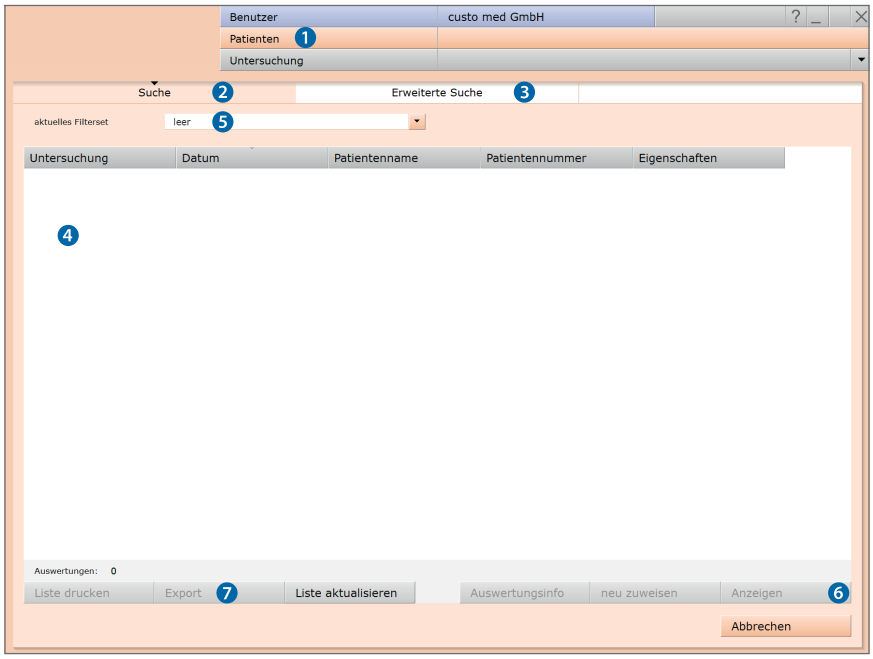
- Mit Rechtsklick auf den Bildschirm wird das Kontextmenü geöffnet.
  Wählen Sie dort Spaltenauswahl und stellen Sie die gewünschten Spalten zusammen. Mit Bestätigen wird die Auswahl übernommen.
- Durch Klick auf eine Spaltenüberschrift wird nach dieser Spalte sortiert und die Sortierung innerhalb der Spalte lässt sich umkehren.
- Die Liste kann ausgedruckt und in verschiedene Formate exportiert werden ❼.

Filtersets umbenennen, Filtersets löschen

- Mit Rechtsklick auf den Bildschirm wird das Kontextmenü geöffnet
  Wählen Sie dort Filterset umbenennen oder Filterset löschen.
- Folgen Sie den Anweisungen.

Bearbeiten von Filtersets

- Wechseln Sie auf die Seite Erweiterte Suche ❸, *siehe nächste Seite*.



Erweiterte Suche, Erstellen von Filtersets

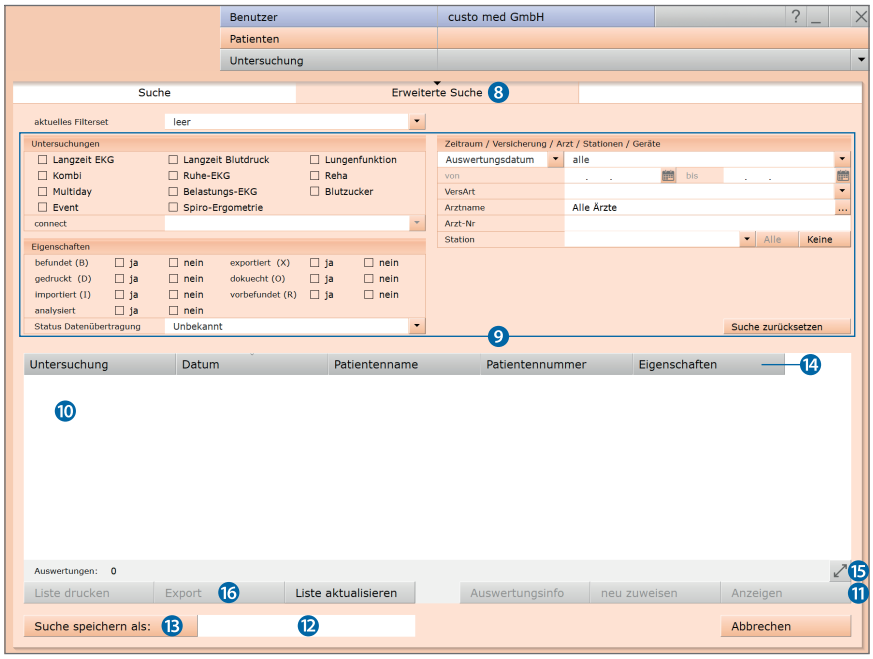
- Die Erweiterte Suche ❽ dient zur Erstellung von Filtersets und zur schnellen Auswahl von Suchkriterien (z.B. Untersuchung, Eigenschaften, Zeitraum) ❾. Durch das Setzen bestimmter Suchkriterien wird die Suche eingegrenzt.
- Die Suchergebnisse werden in der unteren Seitenhälfte als Liste angezeigt ❿.
- Eine Auswertung wird mit Doppelklick auf die entsprechende Zeile oder über die Schaltfläche Anzeigen ⓫ geöffnet.
- Die zuvor gewählten Suchkriterien können als Filterset mit entsprechender Benennung gespeichert werden. Tragen Sie den Namen in das Eingabefeld ⓬ ein und klicken Sie auf Suche speichern als ⓭.

Bearbeiten von Filtersets

- Wählen Sie das zu bearbeitende Filterset aus, siehe „aktuelles Filterset".
- Passen Sie die Suchparameter an (z.B. Untersuchung, Eigenschaften, Zeitraum).
- Mit der Schaltfläche Suche speichern als ⓭ wird das bisherige Set überschrieben.
- Wird zuvor ein neuer Name vergeben, entsteht ein neues Set.

Liste der Suchergebnisse konfigurieren

- Mit Rechtsklick auf den Bildschirm wird das Kontextmenü geöffnet. Wählen Sie dort Spaltenauswahl und stellen Sie die gewünschten Spalten zusammen. Mit Bestätigen wird die Auswahl übernommen.
- Durch Klick auf eine Spaltenüberschrift ⓮ wird nach dieser Spalte sortiert und die Sortierung innerhalb der Spalte lässt sich umkehren.
- Mit der Pfeil-Schaltfläche ⓯ unten rechts in der Liste kann die Liste vergrößert oder verkleinert werden.
- Die Liste kann ausgedruckt und in verschiedene Formate exportiert werden ⓰.



Bezug zwischen Beenden-Dialog und Auswertungssuche

Um die Auswertungssuche richtig nutzen zu können, muss beim Beenden einer Auswertung, im Beenden-Dialog, der Status der Auswertung richtig eingestellt werden.

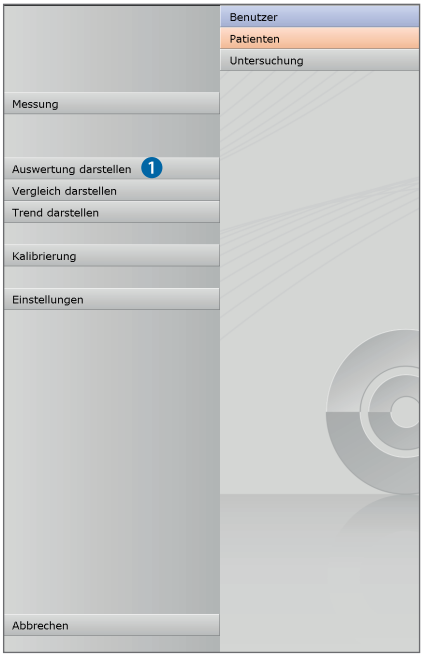
Beispiel:
Eine Auswertung kann in der Auswertungssuche nur mit der Eigenschaft befundet „Nein" gefunden werden, wenn im Beenden-Dialog der Status „Auswertung befundet" NICHT ausgewählt ist.

3.5.2 Auswertung öffnen über das Untersuchungs-Hauptmenü

- Öffnen Sie das Untersuchungs-Hauptmenü über Untersuchung, Lungenfunktion.
- Klicken Sie dort auf Auswertung darstellen ❶.
- Die Patientensuchmaske erscheint. Wählen Sie dort den Patienten, dessen Auswertung sie öffnen möchten. Geben Sie den Namen des Patienten in die Eingabefelder der Suchmaske ein ❷.
- Wählen Sie den Patienten aus der Liste unter den Eingabefeldern ❸ und bestätigen Sie die Auswahl mit der Schaltfläche Patient wählen ❹ oder mit Doppelklick auf den Namen.
- Eine Liste mit allen Auswertungen des Patienten wird angezeigt. Wählen Sie die gewünschte Auswertung aus der Liste und öffnen Sie diese mit Doppelklick oder über die Schaltfläche Auswertung zeigen.

Tipp zu Eingaben im Patienten-Menü

Drücken Sie die Tabulator-Taste, um mit dem Cursor ins nächste Eingabefeld zu springen.



3.5.3 Struktur von Referenz- und Spasmolysemessungen

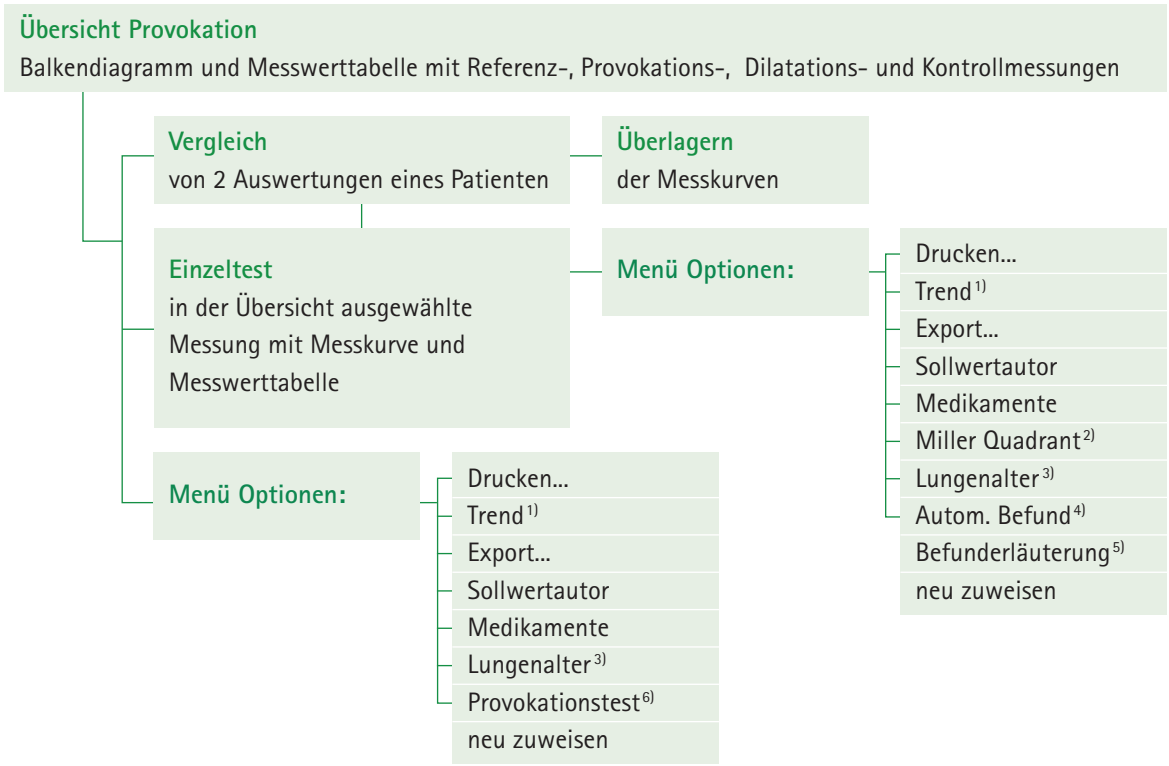
Übersicht Referenz- und Spasmolysemessung
Anzeige der besten Messung(en) jeweils mit Messkurve(n) und Messwerttabelle

- **Vergleich**
  von 2 Auswertungen eines Patienten
  - **Überlagern**
    der Messkurven
- **Verlaufskontrolle**
  Drei Referenz- und Spasmolyse-messungen mit Messwerten und Messkurven zum direkten Vergleich
  - **Menü Optionen:**
    - Drucken...
    - Export...
    - Sollwertautor
    - Medikamente
    - neu zuweisen
    - Wiederholbarkeit
- **Menü Optionen:**
  - Drucken...
  - Trend [1)]
  - Export...
  - Sollwertautor
  - Medikamente
  - Miller Quadrant [2)]
  - Lungenalter [3)]
  - Autom. Befund [4)]
  - Befunderläuterung [5)]
  - neu zuweisen

Hinweis zum Funktionsumfang:
Z-Score, LLN, Befundbeurteilung sowie Erläuterung nach den Kriterien klinisch und arbeitsmedizinisch stehen ausschließlich bei Messungen mit dem Sollwert-autor GLI zur Verfügung.

1) Alle Auswertungen eines Patienten als Balkendiagramm mit Messwerttabelle. Zusätzlich kann der Z-Score-Trend für jeden Messwert angezeigt werden.
2) Zeigt Wahrscheinlichkeit einer Erkrankung und ihres Schweregrads an.
3) Angabe in Jahren, Berechnung anhand von FEV1 in Abhängigkeit vom Alter, nicht bei allen Sollwertautoren möglich.
4) Folgende Arten von Befundhinweis können ausgewählt und im Befundtext ergänzt werden: Standard (70%-Regel für FEV1/FVC und 80%-Regel für IVC und FVC), COPD-GOLD, klinische oder arbeitsmedizinische Bewertung gemäß GLI.
5) Bewertungskriterien für klinische, arbeitsmedizinische und COPD-GOLD Befunde
6) PD20 Provokationsdosis: Medikamentendosis für den 20 prozentigen Abfall des FEV1 bei einer Provokationsmessung gegenüber dem Ausgangswert.

3.5.4 Struktur von Provokationsmessungen

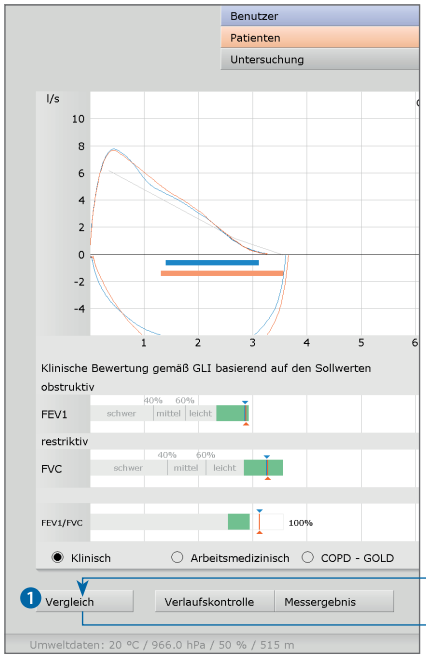


Hinweis zum Funktionsumfang:
Z-Score, LLN, Befundbeurteilung sowie Erläuterung nach den Kriterien klinisch und arbeitsmedizinisch stehen ausschließlich bei Messungen mit dem Sollwert-autor GLI zur Verfügung.

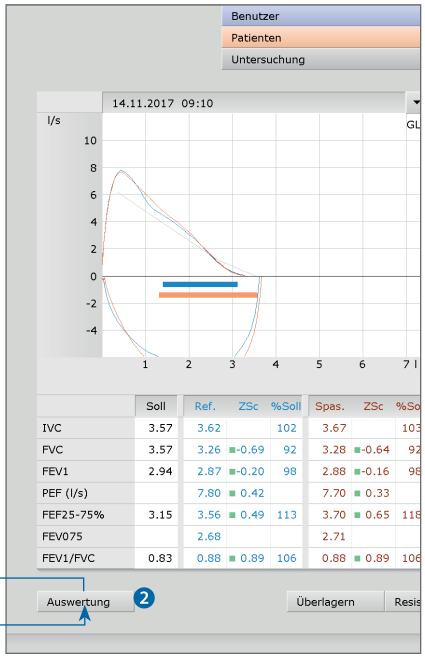
1) *Alle Auswertungen eines Patienten als Balkendiagramm mit Messwerttabelle. Zusätzlich kann der Z-Score-Trend für jeden Messwert angezeigt werden.*
2) *Zeigt Wahrscheinlichkeit einer Erkrankung und ihres Schweregrads an.*
3) *Angabe in Jahren, Berechnung anhand von FEV1 in Abhängigkeit vom Alter, nicht bei allen Sollwertautoren möglich.*
4) *Folgende Arten von Befundhinweis können ausgewählt und im Befundtext ergänzt werden: Standard (70%-Regel für FEV1/FVC und 80%-Regel für IVC und FVC), COPD-GOLD, klinische oder arbeitsmedizinische Bewertung gemäß GLI.*
5) *Bewertungskriterien für klinische, arbeitsmedizinische und COPD-GOLD Befunde*
6) *PD20 Provokationsdosis: Medikamentendosis für den 20 prozentigen Abfall des FEV1 bei einer Provokationsmessung gegenüber dem Ausgangswert.*

3.5.5 Navigation in der Auswertung

Am unteren Bildschirmrand befinden sich die Schaltflächen zum Öffnen der verschiedenen Auswertungsseiten. Wird eine Schaltfläche gedrückt, z.B. Vergleich ❶, wird die Vergleichsansicht geöffnet und die Bezeichnung der Schaltfläche ändert sich in Auswertung ❷ (Bezeichnung vorherigen Seite). Mit Klick auf die Schaltfläche Auswertung ❷ gelangt man wieder zurück in die Übersicht.

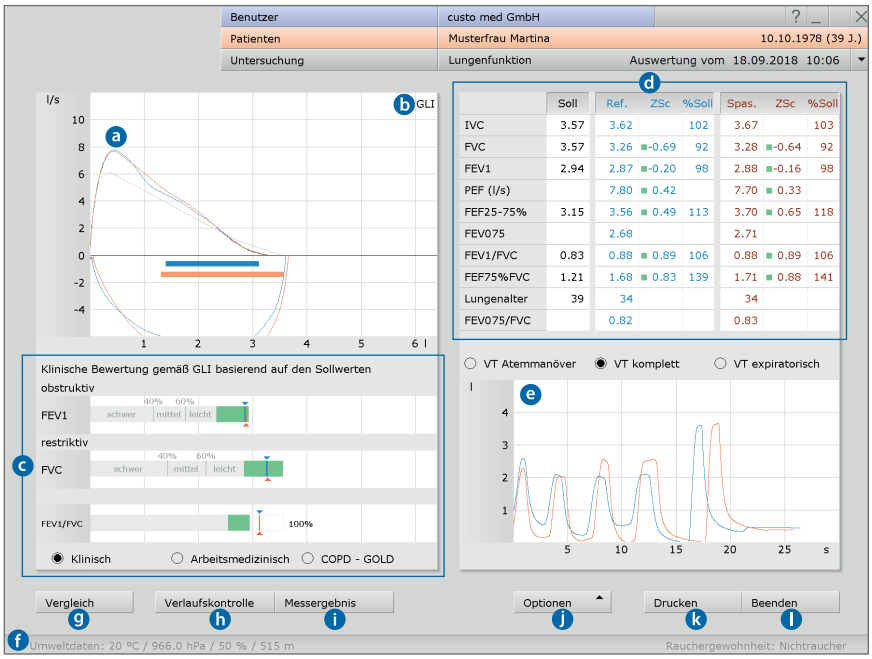


Auswertungsseite „Übersicht"



Auswertungsseite „Vergleich"

3.5.6 Referenz- und Spasmolyse-Auswertung



- a Fluss-Volumen-Kurven
  (Referenzmessung: blau, Spasmolyse: orange)
- b Sollwertautor, hier GLI
- c Anzeige der Ergebnisse für FEV, FVC und FEV1/FVC in einem Balkendiagramm;
  blaue bzw. orangefarbene Pfeile markieren das jeweilige Ergebnis.
  Werte innerhalb der grünen Bereiche können als akzeptabel betrachtet werden [1].
  Werte, die sich in den grauen Bereichen der Balken befinden,
  gelten als pathologisch, eingeteilt nach leicht, mittel und schwer.
  Die Bewertung kann nach den Kriterien klinisch, arbeitsmedizinisch oder
  COPD-GOLD erfolgen, siehe Optionen unterhalb des Diagramms
- d Messwerttabelle mit Sollwerten, Messwerten, Z-Score [2] und
  prozentualen Abweichungen; bei Klick auf die Spaltenüberschrift,
  wird die entsprechende Kurve (a) ein- oder ausgeblendet
- e Volumen-Zeit-Kurve
- f Vor der Messung eingetragene Umweltdaten
- g Vergleich von aktueller und weiterer Auswertung des Patienten
- h Vergleich der Einzelmessungen einer Messreihe (Plausibilitätskontrolle)
- i Verkleinerte Befundbeurteilung (c) und ggf. Resistance-Ergebnisse
- j Menü Optionen:
  Druckmenü, Trend (alle Auswertungen des Patienten als Balkendiagramm
  und Z-Score Trend aller Auswertungen),
  Export der Auswertung (z.B. Excel, PDF, E-Mail), Ändern des Sollwertautors,
  Übersicht zur Medikation, Miller Quadrant [3], Lungenalter [4], Autom. Befund [5],
  Befunderläuterung [6], neu zuweisen der Auswertung
- k Ausdruck gemäß Systemeinstellungen
- l Beenden der Auswertung

*1) Die grünen Bereiche im Balkendiagramm definieren sich durch den Sollwert (obere Grenze/rechtes Ende) und LLN - Lower Limit of Normal (untere Grenze/linkes Ende).
LLN ist der untere Grenzwert, der zur Beurteilung „normal" oder „pathologisch" dient. LLN entspricht dem 5%-Perzentil einer gesunden Population. Das heißt, wenn ein Messwert sich unterhalb des 5%-Perzentils befindet, liegt zu 95% ein pathologischer Befund vor bzw. nur in 5% der Fälle ist ein Patient mit entsprechendem Wert gesund.*

*2) Der Z-Score gibt an, um wie viele Standardabweichungen ein bestimmter Messwert vom Sollmittelwert abweicht.
Beispielsweise entspricht Z = 0 genau dem Sollmittelwert und Z = -2 bedeutet, dass der Messwert zwei Standardabweichungen unterhalb vom Sollmittelwert liegt.
Jedem Z-Score kann stets ein bestimmtes Perzentil zugeordnet werden. Dem 5%-Perzentil (LLN) entspricht ein Z-Score von -1,645. Ist der Z-Score größer oder gleich -1,645, liegt der Messwert nicht im pathologischen Bereich. Der Z-Score zum entsprechenden Messwert wird in der Messwerttabelle mit einem grünen Quadrat gekennzeichnet. Ist der Z-Score kleiner als -1,645, wird der Wert mit einen orangefarbenen Quadrat gekennzeichnet (siehe Leitlinie zur Spirometrie. Pneumologie. 2015; 69: 146-163).*

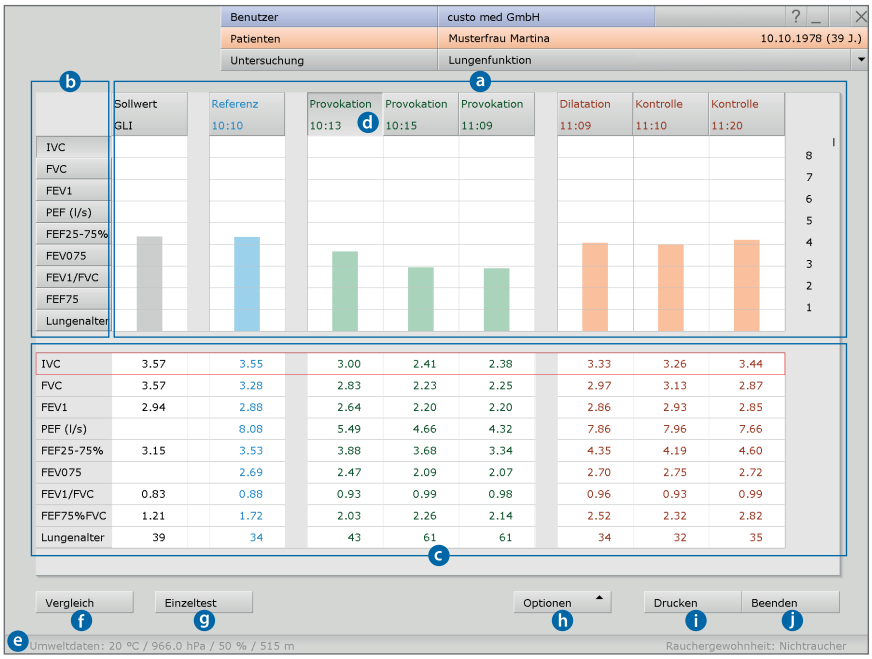
*3) Der Miller-Quadrant zeigt die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer Erkrankung und ihres Schweregrads an.
Das Verhältnis von FEV1%VC und FVC wird ermittelt und das Ergebnis im Koordinatensystem eingetragen. Das Koordinatensystem ist in die vier Bereiche Obstruktion, Obstruktion & Restriktion, Restriktion und Normal aufgeteilt. Auf der x-Achse wird der FEV1%VC-Wert in Prozent eingetragen, auf der y-Achse wird der im Vergleich zum Sollwert erreichte FVC-Wert in Prozent eingetragen. Der Schnittpunkt dieser Werte wird mit einem Kreuz gekennzeichnet. Die Markierungskreuze haben die Farbe des Messtyps.*

4) Das spirometrische Lungenalter wird anhand des Wertes FEV1 ermittelt, sofern FEV1 in Abhängigkeit vom Alter berechnet wird (nicht bei allen Sollwertautoren). Anhand der Abweichung zum Sollwert wird das spirometrische Lungenalter berechnet. Darstellung des spirometrischen Lungenalters über Optionen, Lungenalter. Auf der Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Diagnostik, Parameter kann eingestellt werden, anhand welches Sollwertautors das spirometische Lungenalter berechnet werden soll.

5) Folgende Arten von Befundhinweis können ausgewählt werden: Standard (70%-Regel für FEV1/FVC und 80%-Regel für IVC und FVC), COPD-GOLD, klinische oder arbeitsmedizinische Bewertung gemäß GLI.

6) Tabelle mit Mess- und Sollwerten, Grenzwerten sowie Z-Score. Erläuterung der Bewertungskriterien, die den Beurteilungsfunktionen zugrunde liegen.

3.5.7 Provokations-Auswertung



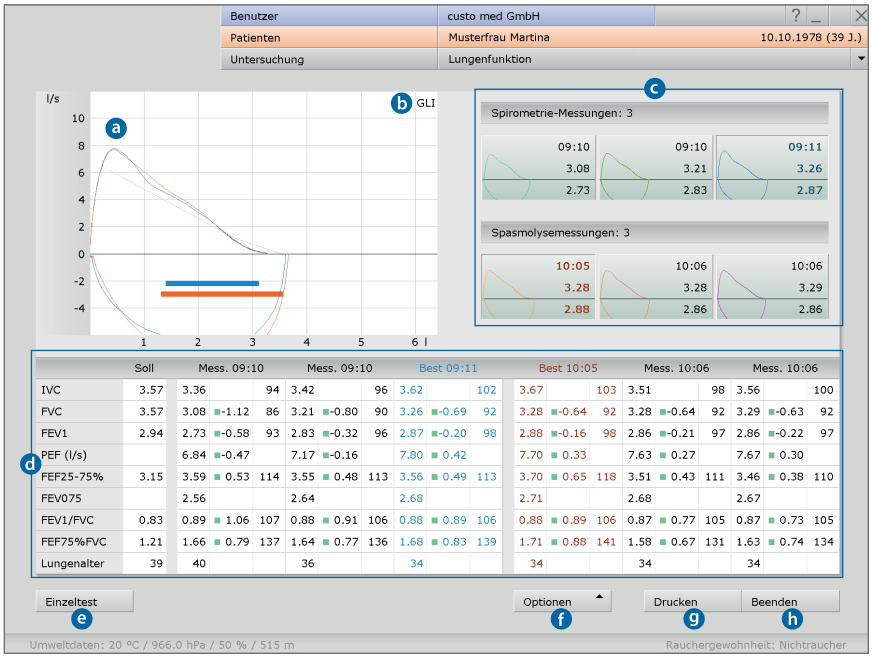
- **a** Grafische Darstellung aller Messungen der Messreihe mit Abbildung des ausgewählten Messwertes als Balken, hier IVC
- **b** Messwert-Schaltflächen zur Darstellung eines anderen Messwerts in der Grafik **a**
- **c** Messwerttabelle – der im Bereich **b** ausgewählte Wert ist rot umrandet
- **d** Schaltflächen zur Auswahl einer Messung der Messreihe, z.B. um die ausgewählte Messung in der Einzelansicht zu öffnen (Schaltfläche Einzeltest **g**)
- **e** Vor der Messung eingetragene Umweltdaten
- **f** Vergleich von aktueller und weiterer Auswertung des Patienten
- **g** Die ausgewählte Messung **d** wird als Einzelmessung angezeigt (Oberfläche wie in *3.5.6 Übersicht Referenz- und Spasmolyse-Auswertung*)
- **h** Menü Optionen:
  Druckmenü, Trend (alle Auswertungen des Patienten als Balkendiagramm und Z-Score Trend aller Auswertungen),
  Export der Auswertung (z.B. Excel, PDF, E-Mail), Ändern des Sollwertautors,
  Übersicht zur Medikation, Lungenalter [1)], Provokationstest[2)],
  neu zuweisen der Auswertung
- **i** Ausdruck gemäß Systemeinstellungen
- **j** Beenden der Auswertung

1) Das spirometrische Lungenalter wird anhand des Wertes FEV1 ermittelt, sofern FEV1 in Abhängigkeit vom Alter berechnet wird (nicht bei allen Sollwertautoren). Anhand der Abweichung zum Sollwert wird das spirometrische Lungenalter berechnet. Darstellung des spirometrischen Lungenalters über Optionen, Lungenalter.
Auf der Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Diagnostik, Parameter kann eingestellt werden, anhand welches Sollwertautors das spirometrische Lungenalter berechnet werden soll.

2) PD20 Provokationsdosis: Medikamentendosis für den 20 prozentigen Abfall des FEV1 bei einer Provokationsmessung gegenüber dem Ausgangswert bei der Referenzmessung.

3.5.8 Weitere Bildschirme einer Lungenfunktions-Auswertung

Verlaufskontrolle (nur bei Referenz- und Spasmolyse-Auswertungen)



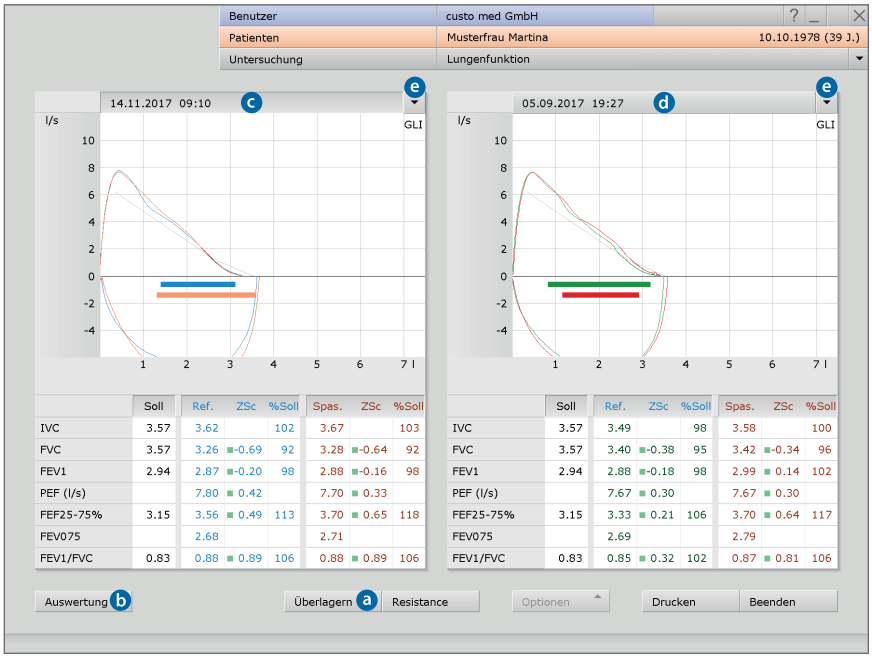
- a Fluss-Volumen-Kurven (Referenzmessung: blau, Spasmolyse: orange)
- b Sollwertautor, hier GLI
- c Miniaturansichten der vorliegenden Messungen
  durch Anklicken wird die jeweilige Messkurve im Bereich a angezeigt
- d Messwerttabelle mit Sollwerten, Messwerten, Z-Score [2)] und prozentualen Abweichungen
- e Die ausgewählte Messung c wird als Einzelmessung angezeigt
- f Menü Optionen: Druckmenü, Export der Auswertung (z.B. Excel, PDF, E-Mail), Ändern des Sollwertautors, Übersicht zur Medikation, neu zuweisen der Auswertung, Wiederholbarkeit [2)]
- g Ausdruck gemäß Systemeinstellungen
- h Beenden der Auswertung

Dieser Bildschirm wird über die Schaltfläche Verlaufskontrolle geöffnet. Mit der Schaltfläche Einzeltest wird wieder die Übersicht geöffnet.
Die Verlaufskontrolle dient dazu, eine Serie von Referenz- und/oder Spasmolysemessungen zu vergleichen, um die Qualität der Patientenmitarbeit sowie die Glaubwürdigkeit der Messergebnisse zu prüfen. Voraussetzung ist, dass die Messungen direkt nacheinander durchgeführt wurden.
Mit Klick auf die Miniaturansichten der Kurven können die Messungen übereinander gelegt werden. Durch erneutes Klicken auf die Miniatur wird die Überlagerung wieder deaktiviert. Starke Abweichungen zwischen den Messkurven zeigen, dass der Patient nicht korrekt mitgearbeitet hat.

1) Der Z-Score gibt an, um wie viele Standardabweichungen ein bestimmter Messwert vom Sollmittelwert abweicht. Beispielsweise entspricht Z = 0 genau dem Sollmittelwert und Z = -2 bedeutet, dass der Messwert zwei Standardabweichungen unterhalb vom Sollmittelwert liegt. Jedem Z-Score kann stets ein bestimmtes Perzentil zugeordnet werden. Dem 5%-Perzentil (LLN) entspricht ein Z-Score von -1,645. Ist der Z-Score größer oder gleich -1,645, liegt der Messwert nicht im pathologischen Bereich. Der Z-Score zum entsprechenden Messwert wird in der Messwerttabelle mit einem grünen Quadrat gekennzeichnet. Ist der Z-Score kleiner als -1,645, wird der Wert mit einen orangefarbenen Quadrat gekennzeichnet (siehe Leitlinie zur Spirometrie. Pneumologie. 2015; 69: 146-163).

2) Um eine Aussage zur Qualität und Glaubwürdigkeit einer Messreihe zu treffen, werden die FEV1-Werte einer Messreihe, sowie die FVC-Werte einer Messreihe zueinander ins Verhältnis gesetzt. Liegt die Abweichung unter 5%, sind die Kriterien der Reproduzierbarkeit erfüllt.
Die Messwerte und Grenzen, die der Überprüfung zugrunde liegen, können auf der Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Menü/Funktionen bei Bedarf angepasst werden. Speichern Sie ihre Angaben.

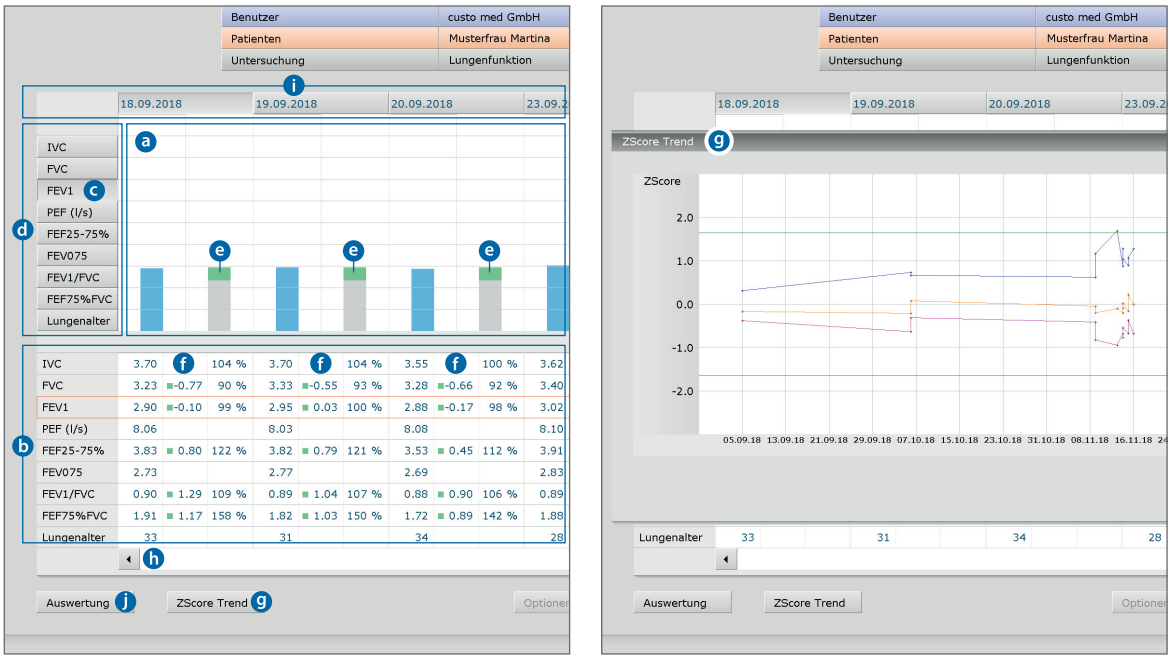
Vergleich



Mit der Funktion Vergleich (unten links in der Auswertungsübersicht) kann die geöffnete Auswertung mit einer weiteren Auswertung des Patienten verglichen werden. Der Vergleich kann auch über das Lungenfunktions-Hauptmenü mit Vergleich darstellen aufgerufen werden.

Bei Klick auf Überlagern a werden die Messkurven der zwei Auswertungen übereinander gelegt. Die Schaltfläche Auswertung b führt zurück in die Einzelansicht der ausgewählten Auswertung (gedrückte Datumszeile c).
Auch die Vergleichsmessung kann als Einzelmessung angezeigt werden. Klicken Sie dazu in die Datumszeile oberhalb der Messkurve d und auf Auswertung b.
Über die Pfeil-Schaltflächen e erhalten Sie Listen mit allen verfügbaren Auswertungen des Patienten. Um eine dieser Auswertungen zu öffnen, wählen Sie die gewünschte Auswertung und klicken Sie auf die Schaltfläche Auswertung b.

Trend



Die Trend-Ansicht wird über das Lungenfunktions-Hauptmenü mit Trend darstellen geöffnet oder in der geöffneten Auswertung über Optionen, Trend.
Die Trend-Ansicht dient zur Anzeige von Entwicklungen über einen längeren Zeitraum. Alle Messungen eines Patienten werden als Balkendiagramm ⓐ mit Messwerttabelle ⓑ gezeigt. Der ausgewählte Messwert ⓒ wird im Diagramm ⓐ dargestellt (Messwert: blau, Sollwert: grau/grün). Die Zeile mit den dazugehörigen Messwerten ist in der Messwerttabelle ⓑ farblich markiert. Um einen anderen Messwert darzustellen, klicken Sie auf die gewünschte Messwert-Schaltfläche ⓓ.

Bei Messreihen mit Sollwertautor GLI: Die grünen Flächen auf den grauen Balken zeigen den Normalwertbereich ⓔ (obere Grenze: Sollwert, untere Grenze: LLN). Blaue Messwertbalken, deren obere Kanten sich auf Höhe der grünen Bereiche oder darüber befinden, können als akzeptabel bewertet werden. Werte unterhalb der grünen Bereiche sind mit großer Wahrscheinlichkeit als pathologisch zu bewerten. Messwerte, die bei GLI nicht berücksichtigt werden, verfügen bei der Sollwertanzeige nicht über die grünen Normalwertbereiche.
Zusätzlich werden in der Messwerttabelle die Z-Score Werte des Patienten gezeigt ⓕ. Werte mit grüner Kennzeichnung sind ≥ -1,645 und somit akzeptabel, Werte mit orangefarbener Kennzeichnung sind < -1,645 und wahrscheinlich als pathologisch zu bewerten. Die Entwicklung des Z-Scores für die Werte FEV1, FVC und FEV1/FVC kann über die Schaltfläche ZScore Trend ⓖ angezeigt werden[3)].

Weitere Messungen können mit Hilfe des Scrollbalkens am unteren Seitenrand angezeigt werden ⓗ. Um eine Messung aus dem Trend zu öffnen, wählen Sie die gewünschte Messung durch Klick auf die Schaltfläche mit dem Erstellungsdatum ⓘ [4)]. Klicken Sie anschließend auf Auswertung ⓙ.

3) Die Z-Score Werte des jeweiligen Messwertes werden als Verlauf über die Zeit aufgetragen (y-Achse: Z-Score, x-Achse: Datum). Der Normalwertbereich befindet sich innerhalb der grünen Linien. Werte unterhalb der unteren grünen Linie sind als pathologisch zu bewerten.

Farbliche Kennzeichnung der Messwerte im Z-Score Trend:
FEV1 _____ orange
FVC _____ pink
FEV1/FVC _____ blau

4) In der Trendansicht werden auch die Ergebnisse bereits gelöschter und archivierter Messungen einbezogen. Diese können nicht mehr in der Einzelansicht angezeigt werden.

3.5.9 Auswertung befunden

Befundhinweis und Befund

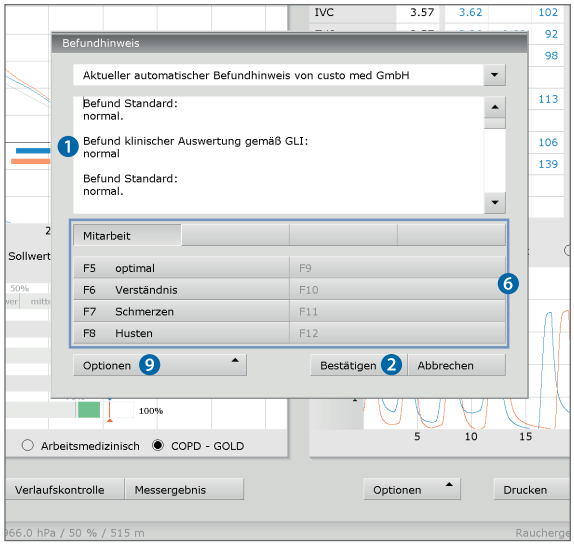
Der Befundhinweis wird mit Rechtsklick auf die Auswertungsoberfläche geöffnet. Wählen Sie im Kontextmenü Befund. Tragen Sie ihre Angaben in dem Textfeld ❶ ein. Wenn in den Systemeinstellungen die Option Befundhinweis oder Interpretation ausgewählt ist, steht in dem Textfeld bereits ein automatischer Befundhinweis des Systems[1)]. Über die Befundhistorie (aufklappbare Liste oberhalb des Text-Eingabefeldes) können ggf. ältere Befunde angezeigt werden. Mit Bestätigen ❷ werden ihre Angaben gespeichert und der Befundhinweis wird zum (Vor-)Befund, je nach Befund-Rechten des aktuellen Benutzers. Wenn der Befund(-hinweis) noch nicht fertig ist und gespeichert werden soll, ohne den Status „Auswertung (vor-)befundet" zu erlangen, setzen Sie beim Beenden der Auswertung, den Befund-Status zurück.

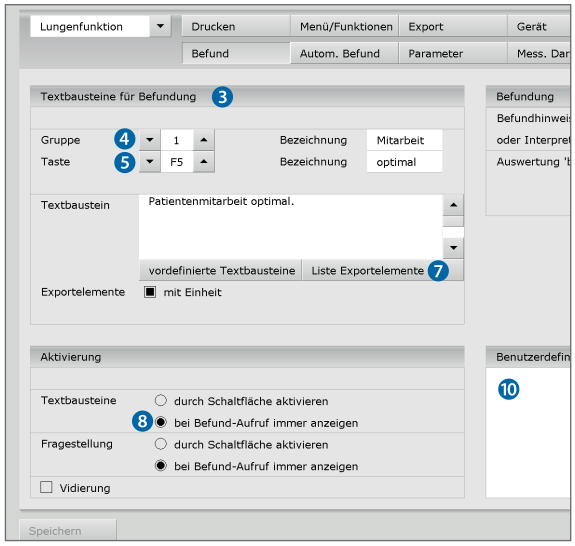
1) Zusätzlich können bereits weitere automatische Befunde enthalten sein, z.B. nach den Kriterien klinisch, arbeitsmedizinisch oder COPD-GOLD. Diese automatischen Befunde können über Optionen, Autom. Befund ergänzt werden.
In den Einstellungen kann festgelegt werden, welche automatischen Befunde standardmäßig im Befundhinweis enthalten sein sollen. Öffnen Sie dazu die Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Diagnostik, Autom. Befund. Speichern Sie ihre Angaben.

Textbausteine – Hilfsmittel zur Befundung

Auf der Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Diagnostik, Befund können Textbausteine für die Befundung einer Auswertung eingerichtet werden ❸. Insgesamt können vier Gruppen ❹ mit bis zu acht Textbausteinen ❺ angelegt werden. Die Textbausteine werden im Befundhinweis-Dialog über die Tastatur (F5 bis F12) aufgerufen ❻.

Ein Textbaustein kann aus normalem Text sowie Variablen aufgebaut werden. Anstelle einer Variable wird bei Verwendung eines Textbausteins im Befundhinweis der tatsächliche Wert aus der Auswertung in den Befundtext eingesetzt. Der Aufbau einer Variable ist {VARIABLE} (z.B. FVC Sollwert: {FVC_S}). Über die Schaltfläche Liste Exportelemente ❼ erhalten Sie eine Liste mit allen Variablen. Wenn die Textbausteine im Befundhinweis angezeigt werden sollen, achten Sie darauf, dass die Option bei Befund-Aufruf immer anzeigen ❽ aktiviert ist. Ansonsten können die Textbausteine im Befundhinweis über Optionen, Texte an ❾ eingeblendet werden. Es besteht zusätzlich die Möglichkeit, einen Text zu verfassen, der automatisch in jedem Befundhinweis angezeigt wird ❿. Der Text kann später im Befundhinweis-Dialog verändert werden. Speichern Sie ihre Angaben.





3.5.10 Auswertung beenden

Klicken Sie in der Auswertung auf Beenden (unten rechts). Der Beenden-Dialog wird geöffnet. Hier wird der Status einer Auswertung ❶ festgelegt[1)].

❷ Auswertung vorbefundet: wenn ein Benutzer mit dem Befundrecht „Auswertungen vorbefunden" den Befundhinweis bestätigt hat.

❸ Auswertung befundet: wenn ein Benutzer mit dem Befundrecht „Auswertungen befunden" den Befundhinweis bestätigt hat.
Der Status „Auswertung befundet" kann bei Bedarf zurückgesetzt werden.

❹ Ausdruck erstellt: zeigt an, ob die Auswertung gedruckt wurde.

❺ Dokumentenecht: kann nach abgeschlossener Befundung gewählt werden.
Die Auswertung ist nur noch einsehbar und kann nicht mehr verändert werden.

Mit Bestätigen ❻ schließen Sie die Auswertung.

1) Die Vergabe von Eigenschaften (Status der Auswertung) im Beenden-Dialog erleichtert das Auffinden von Auswertungen in der Auswertungssuche.

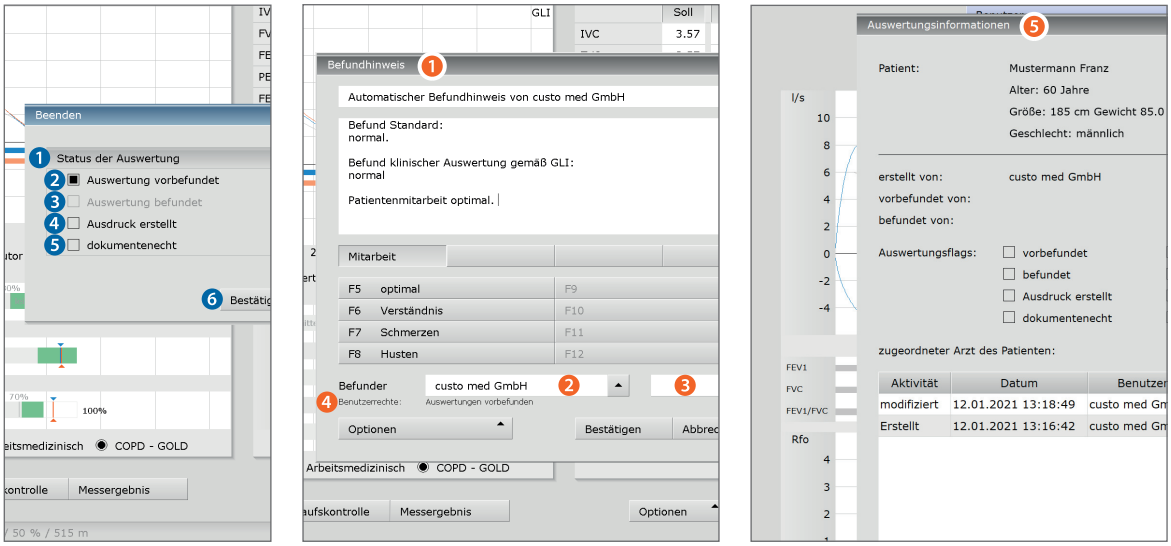
3.5.11 Optional: Befundung mit Vidierung

Wird in custo diagnostic mit Vidierung gearbeitet, können autorisierte Personen mit entsprechenden Benutzerrechten Vorbefunde anderer Personen als Befund speichern, ohne die bereits vom Vorbefunder geöffnete Auswertung schließen zu müssen (verkürzter Arbeitsablauf) oder direkt Vorbefunde/Befunde eingeben, wenn die Auswertung von einer Person ohne Befundungsrechte erstellt wurde.

Die Vidierung wird im Befundhinweis-Dialog ❶ einer Auswertung sichtbar. Dort kann der Benutzer bzw. Befunder gewechselt werden (Benutzername ❷, Passwort ❸, Enter). Beim Anmeldeprozess werden die Benutzerrechte des jeweiligen Benutzers überprüft und die Softwareoberfläche entsprechend angepasst ❹. Die Befundung wird in der Auswertungsinfo ❺ dokumentiert (Kontextmenü).

Die Vidierung muss in den Einstellungen sowie im custo service center benutzer- und projektbezogen aktiviert werden. Die Benutzerrechte sind passend zum Arbeitsablauf einzustellen[3)]. Wenden Sie sich an ihren autorisierten custo med Vertriebspartner oder an custo med.

2) Hinweis: Vorbefunder müssen das Benutzerrecht Auswertungen vorbefunden haben, Befunder müssen die Benutzerrechte Auswertungen befunden und Befunde anderer Benutzer ändern haben.



3.6 Einstellungen für die Lungenfunktion

Ausdruck konfigurieren

Auf der Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Drucken, Allgemein ⓐ wird festgelegt, welche Druckseiten beim Betätigen der Schaltfläche Drucken ausgedruckt werden. Wählen Sie im Bereich „Ablaufsteuerung…" entweder:

- Aktuelle Seite ⓑ (Ausdruck der geöffneten Auswertungsseite),
- voreingestellte Seiten ⓒ (Konfiguration siehe nächster Absatz)
- oder Gesamtausdruck BG ⓓ (Berufsgenossenschaft, Inhalte vordefiniert).

Auf dieser Seite wählen Sie auch den Drucker für Lungenfunktionsausdrucke (rechte Bildschirmhälfte). Speichern ⓔ Sie ihre Angaben.

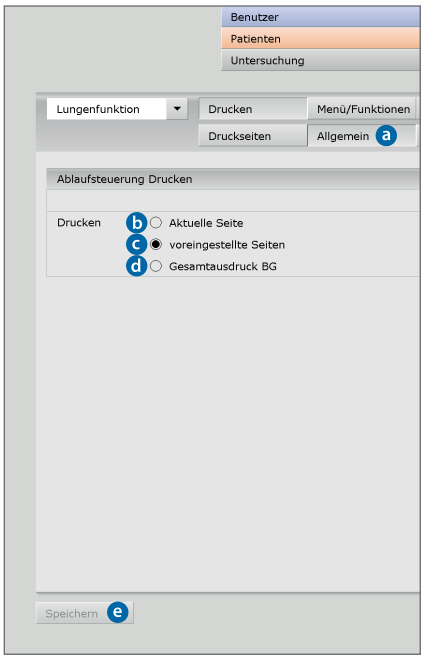
Inhalte für die Option voreingestellte Seiten festlegen:

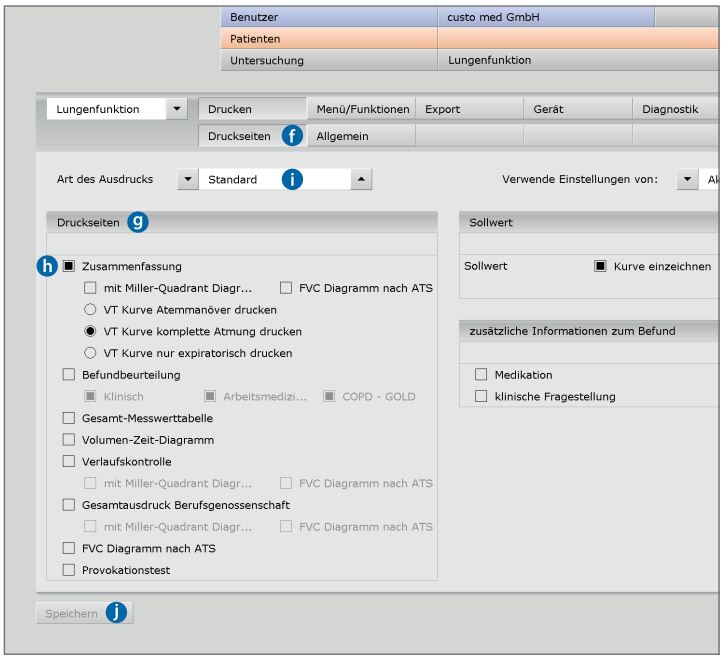
Die Einstellungen für die Druckseiten finden Sie auf der Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Drucken, Druckseiten ⓕ. Im Bereich „Druckseiten" ⓖ können die Inhalte des Ausdrucks zusammengestellt werden.

Standardeinstellung ist die Option Zusammenfassung ⓗ. Diese enthält Messwerttabelle, Fluss-Volumen-Kurve, Volumen-Zeit-Kurve und Befundhinweis. Die Zusammenfassung kann mit allen weiteren Optionen kombiniert werden (Befundbeurteilung, Gesamt-Messwerttabelle etc.).

Bei den gezeigten Arbeitsschritten handelt es sich um die Festlegung Ihrer Standard-Druckeinstellungen ⓘ. Die Standard-Druckeinstellungen ⓘ gelten automatisch für alle weiteren Ausdruckarten (Druckauftrag über die Auftragsbearbeitung, PDF-Export).

Um die Druckeinstellungen für weitere Ausdruckarten zu ändern, wählen Sie die gewünschte Ausdruckart im Bereich „Art des Ausdrucks" und legen Sie die Seiteninhalte wie oben beschrieben fest. Speichern ⓙ Sie ihre Angaben.





Parameter für die Lungenfunktionsmessung

Auf der Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Diagnostik, Parameter (a) können verschiedene Parameter für die Messung eingestellt werden:

Sollwertautor und Gültigkeitsbereich: Legen Sie fest, welcher Sollwertautor standardmäßig, für Kinder oder Erwachsene vorgeschlagen wird (b). Wenn Sie im Bereich „Gültigkeit" die Option auch außerhalb (c) aktivieren, wird der Sollwertautor (b) auch dann vorgeschlagen, wenn die Patientendaten nicht mit dem Gültigkeitsbereich des Sollwertautors übereinstimmen. In diesem Fall werden die Sollwerte in der Softwareoberfläche in Klammern angezeigt.

Vergleich (d): Hier kann festgelegt werden, ob bei Referenzmessungen die prozentuale Abweichung der Messwerte im Vergleich zum Sollwert angegeben werden soll und ob bei Folgemessungen die prozentuale Abweichung der Messwerte im Vergleich zu den Referenz- oder Sollwerten angegeben werden soll.

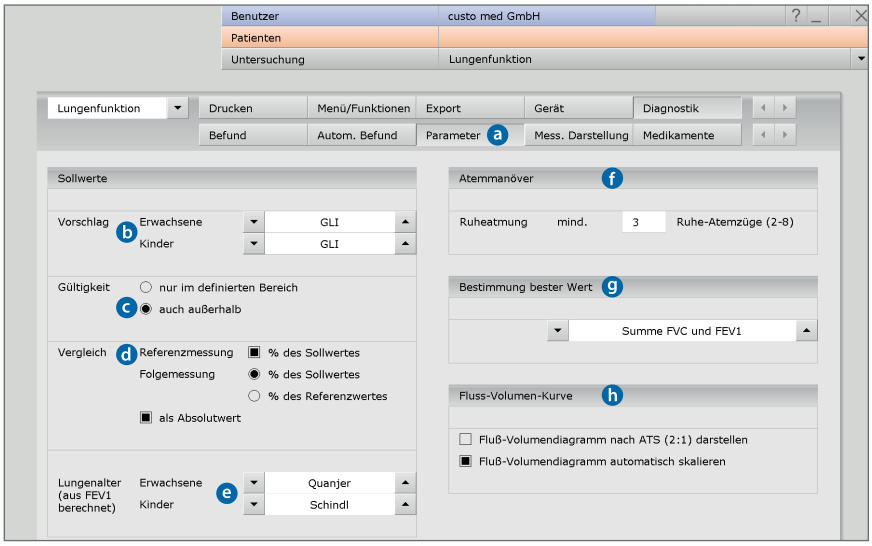
Spirometrisches Lungenalter (e): Auswahl des Sollwertautos nach dem das spirometrische Lungenalter berechnet werden soll. Das spirometrische Lungenalter wird anhand des Wertes FEV1 ermittelt, sofern FEV1 in Abhängigkeit vom Alter berechnet wird

Atemmanöver (f): Einstellung der erforderlichen Ruhe-Atemzüge vor dem Atemmanöver.

Bestimmung bester Wert (g): Stellen Sie ein, welcher Messwert zu Bestimmung der besten Messung einer Messreihe dient. Wählen Sie im Bereich „Bestimmung bester Wert" entweder Summe FVC und FEV1, FEV1, FVC oder IVC.

Fluss-Volumen-Kurve (h): Um die Fluss-Volumen-Kurve in custo diagnostic ATS-konform darzustellen, aktivieren Sie die Option Fluß-Volumendiagramm nach ATS... .

Speichern Sie ihre Angaben.

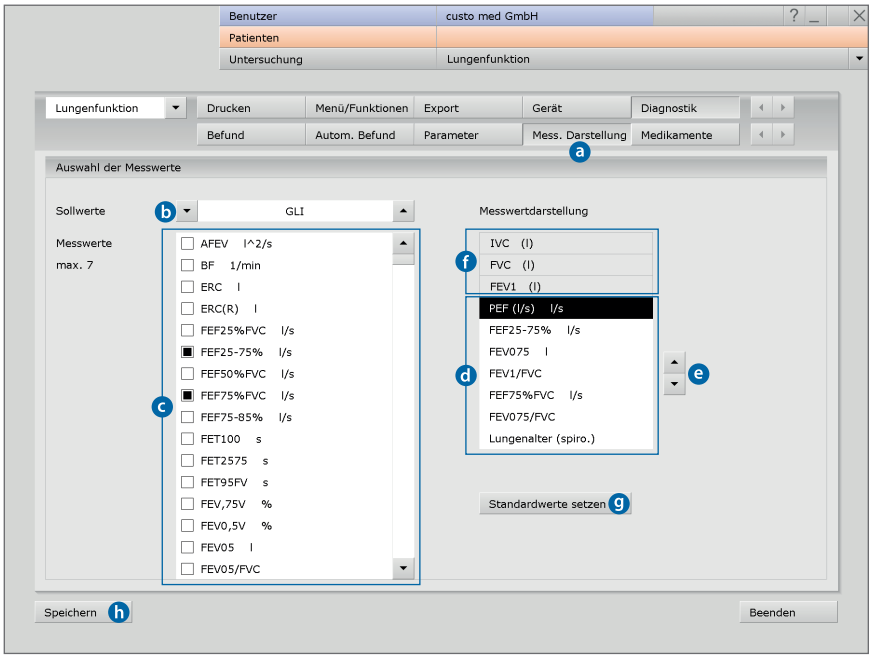


Messwertdarstellung in der Softwareoberfläche und im Ausdruck

Auf der Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Diagnostik, Mess. Darstellung (a) kann für jeden Sollwertautor eingestellt werden, welche Messwerte in der Softwareoberfläche und im Ausdruck dargestellt werden sollen (falls von der Werkseinstellung abweichende Darstellung gewünscht ist).

Wählen Sie im Bereich „Sollwerte" den Sollwertautor (b). Anschließend können bis zu sieben Messwerte zur Darstellung ausgewählt werden (c). Die ausgewählten Messwerte werden in der rechten Bildschirmhälfte, im Bereich „Messwertdarstellung" angezeigt (d). Mit Hilfe der Pfeiltasten (e) kann die Reihenfolge der ausgewählten Messwerte geändert werden. Die Messwerte IVC, FVC und FEV1 werden immer angezeigt und können nicht verändert werden (f).

Mit der Schaltfläche Standardwerte setzen (g) werden wieder die Werkseinstellungen angezeigt. Speichern (h) Sie ihre Angaben.



Abläufe und Funktionen für die Lungenfunktionsmessung

Diese Einstellungen finden Sie auf der Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Menü/Funktionen, Menü/Funktionen (a).

Maßeinheiten für die Umweltdaten (b)

Im Bereich Umweltdaten können Sie die Einheiten der Umweltdaten ändern. Voreingestellt sind °Celsius (°C), hPascal (hPa) und Meter (m).

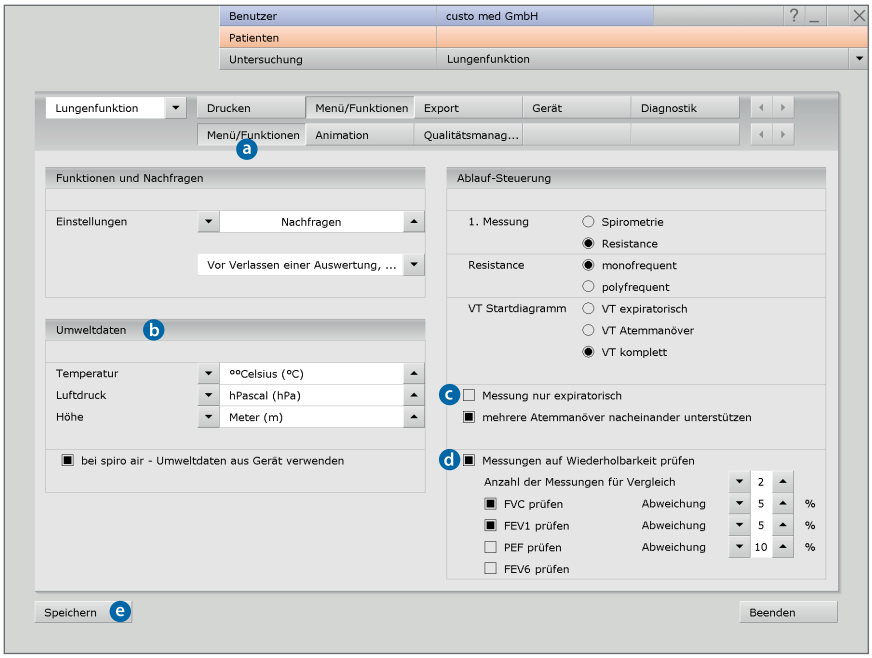
Ablauf-Steuerung, Messung nur exspiratorisch (c)

Wenn diese Option aktiviert ist, muss der Patient für die Lungenfunktionsmessung nur einmal forciert in das Gerät ausatmen (keine Ruheatmung).

Ablauf-Steuerung, Messung auf Wiederholbarkeit prüfen (d)

Um eine Aussage zur Qualität und Glaubwürdigkeit einer Messreihe zu treffen, werden die FEV1-Werte einer Messreihe, sowie die FVC-Werte einer Messreihe zueinander ins Verhältnis gesetzt. Liegt die Abweichung unter 5%, sind die Kriterien der Reproduzierbarkeit erfüllt. Liegen drei Messungen innerhalb der vorgegebenen Grenzen vor, erscheint ein Hinweis, dass die Messreihe beendet werden kann.

Speichern (e) Sie ihre Angaben.

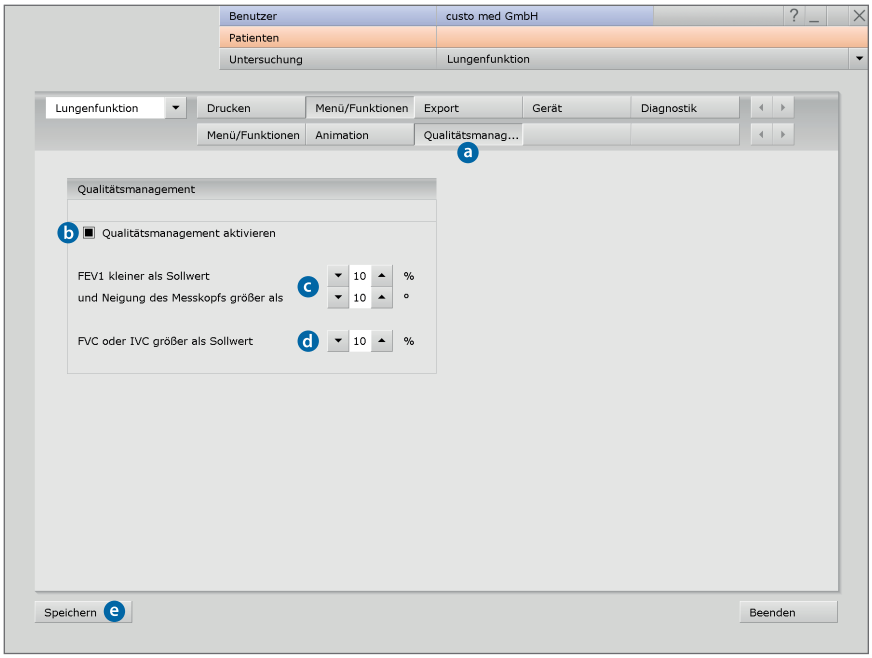


Qualitätsmanagement

Diese Einstellungen finden Sie auf der Seite Untersuchung, Lungenfunktion, Einstellungen, Menü/Funktionen, Qualitätsmanagement (a). Die Funktion Qualitätsmanagement (b) kann nach Bedarf ein- und ausgeschaltet werden.
Die Funktion unterstützt die korrekte Anwendung des custo spiro mobile Messgerätes sowie dessen Wartung und Pflege, um die Qualität der Messungen dauerhaft zu sichern. Bei dem Überprüfungsmechanismus werden die jeweils besten Referenzmessungen von fünf aufeinanderfolgenden Patienten untersucht. Liegen bei fünf aufeinanderfolgenden Patienten Abweichungen zu den eingestellten Grenzen vor, erscheinen entsprechende Hinweise des Systems. Die Grenzen sind wie folgt voreingestellt:

- Liegt FEV1 um 10 % unter dem Sollwert und ist die Neigung des Messkopfes gleichzeitig im roten Bereich (> 10°) (c), erscheint in custo diagnostic die Meldung „ ... Bitte achten Sie darauf, dass der Patient während der Messung eine aufrechte Haltung einnimmt. ...“
- Liegen IVC oder FVC um 10 % über dem Sollwert (d), erscheint in custo diagnostic die Meldung „ ... Der Wert für FVC bzw. IVC lag mehr als 10% über dem Sollwert. Wir empfehlen daher, den Messkopf zu reinigen und die Kalibrierung zu überprüfen.“.

Die Werte zur Überprüfung können bei Bedarf angepasst werden.
Speichern (e) Sie ihre Angaben.



3.7 Fehlermeldungen und Lösungen

Fehlermeldung: Lungenfunktionsgerät nicht betriebsbereit

- Bestätigen Sie die Fehlermeldung, beenden Sie ggf. die Lungenfunktions-Software.
- Ziehen Sie den USB-Stecker des Lungenfunktionsmessgerätes vom PC ab.
- Schließen Sie das Gerät nach einigen Sekunden wieder am PC an. Wenn die LED im Griff leuchtet, ist das Gerät funktionsbereit.
- Rufen Sie erneut die Lungenfuntkions-Software auf. Dabei wird das Gerät neu initialisiert.
- Anschließend können Sie mit der Untersuchung fortfahren.
- Wenn das System Ihr Gerät immer noch nicht erkennt, muss custo diagnostic neu gestartet werden.

Fehlermeldung: Atemmanöver konnte nicht erkannt werden

- Bei zu schwacher oder falscher Atmung während der Messung kann es sein, dass custo diagnostic das Atemmanöver nicht erkennt. Ohne Atemmanöver kann das System keine Auswertung erstellen.
- Bestätigen Sie die Fehlermeldung.
- Wiederholen Sie die Messung, geben Sie dem Patienten klare Atemanweisungen und achten Sie auf die Systemhinweise zur Atmung.
- **Wichtig: Der Patient darf erst in das Gerät atmen, nachdem Sie auf die Schaltfläche Start geklickt haben!**

3.8 Anhang

3.8.1 Abkürzungen der Lungenfunktionsmesswerte

Abkürzung	Einheit	Bezeichnung
AFEV	l2/s	Fläche der Fluss-Volumen-Kurve
BF	l/min	Atemfrequenz bei Ruheatmung (Breathing Frequency)
ERC	l	Exspiratorisches Reservevolumen
FEF25%FVC	l/s	= MEF75%FVC
FEF25-75%	l/s	Mittlerer forcierter exspiratorischer Fluss zwischen 25% und 75% der FVC
FEF50%FVC	l/s	= MEF50%FVC
FEF75%FVC	l/s	= MEF25%FVC
FEF75-85%	l/s	Mittlerer forcierter exspiratorischer Fluss zwischen 75% und 85% der FVC
FET100	s	Forcierte Exspirationszeit für die gesamte FVC
FET25-75	s	Forcierte Exspirationszeit zwischen 25 und 75% der FVC
FET95%FVC	s	Forcierte Exspirationszeit bei 95% der FVC
FEV0,5	l	0,5-Sekunden-Kapazität (Forciertes Exspirationsvolumen in 0,5 Sekunden)
FEV0,5%FVC	%	Relative 0,5-Sekundenkapazität der forcierten Vitalkapazität in Prozent
FEV0,5/FVC	---	Relative 0,5-Sekundenkapazität der forcierten Vitalkapazität
FEV0,5/VC	%	Relative 0,5-Sekundenkapazität der VC
FEV0,75	l	0,75-Sekunden-Kapazität (Forciertes Exspirationsvolumen in 0,75 Sekunden)
FEV0,75/FVC	---	Relative 0,75-Sekundenkapazität der forcierten Vitalkapazität
FEV0,75/VC	%	Relative 0,75-Sekunden-Kapazität der VC
FEV1	l	Absolute Sekundenkapazität
FEV1%VC	%	Relative Sekundenkapazität der Vitalkapazität in Prozent
FEV1,5	l	1,5- Sekunden-Kapazität (Forciertes Exspirationsvolumen in 1,5 Sekunden)
FEV1,5/FVC	---	Relative 1,5-Sekundenkapazität der forcierten Vitalkapazität
FEV1,5/VC	%	Relative 1,5-Sekunden-Kapazität der VC
FEV1/FEV6	---	Verhältnis des forcierten Exspirationsvolumen in der ersten zu sechsten Sekunde
FEV1/FVC	---	Relative Sekundenkapazität der forcierten Vitalkapazität
FEV1/VC	%	Relative Sekundenkapazität der VC
FEV2	l	2-Sekunden-Kapazität (Forciertes Exspirationsvolumen in 2 Sekunden)
FEV2/FVC	---	Relative 2-Sekundenkapazität der forcierten Vitalkapazität
FEV2/VC	%	Relative 2-Sekunden-Kapazität der VC
FEV3	l	3-Sekunden-Kapazität (Forciertes Exspirationsvolumen in 3 Sekunden)
FEV3/FVC	---	Relative 3-Sekundenkapazität der forcierten Vitalkapazität
FEV3/VC	%	Relative 3-Sekunden-Kapazität der VC
FEV6	l	6-Sekunden-Kapazität (Forciertes Exspirationsvolumen in 6 Sekunden)
FEV6/FVC	---	Relative 6-Sekundenkapazität der forcierten Vitalkapazität
FEV6/VC	%	Relative 6-Sekunden-Kapazität der VC
FIF25-75%	l/s	Mittlerer forcierter inspiratorischer Fluss zwischen 25% und 75% der FVC
FIT100	s	Forcierte Inspirationszeit für die gesamte FVC

Abkürzung	Einheit	Bezeichnung
FIV0,5	l	0,5-Sekunden-Kapazität (Forciertes Inspirationsvolumen in 0,5 Sekunden)
FIV0,5/VC	%	Relative 0,5-Sekunden-Kapazität der VC (inspirat.) in Prozent
FIV0,75	l	0,75-Sekunden-Kapazität (Forciertes Inspirationsvolumen in 0,75 Sekunden)
FIV0,75/VC	%	Relative 0,75-Sekunden-Kapazität der VC (inspirat.) in Prozent
FIV1	l	Sekunden-Kapazität (Forciertes Inspirationsvolumen in 1 Sekunde)
FIV1%VC	%	Relative Sekunden-Kapazität der VC (inspirat.) in Prozent
FIV1,5	l	1,5-Sekunden-Kapazität (Forciertes Inspirationsvolumen in 1,5 Sekunden)
FIV1,5/VC	%	Relative 1,5-Sekunden-Kapazität der VC (inspirat.) in Prozent
FIV2	l	2-Sekunden-Kapazität (forciertes Inspirationsvolumen in 2 Sekunden)
FIV2/VC	%	Relative 2-Sekunden-Kapazität der VC (inspirat.) in Prozent
FIV3	l	3-Sekunden-Kapazität (Forciertes Inspirationsvolumen in 3 Sekunden)
FIV3/VC	%	Relative 3-Sekunden-Kapazität der VC (inspirat.) in Prozent
FVC	l	Forcierte Vitalkapazität
IC	[l]	Inspiratorische Kapazität (Luftmenge, die nach normaler Exspiration eingeatmet werden kann) IRC + T
IRC	l	Inspiratorisches Reservevolumen
IVC	l	Inspiratorische Vitalkapazität
Lungenalter	Jahre	Das spirometrische Lungenalter des Patienten wird anhand des gemessenen FEV1 bestimmt, sofern FEV1 in Abhängigkeit vom Alter berechnet wird (unterschiedlich je nach Sollwertautor).
MEF25%FVC	l/s	Forcierter exspiratorischer Fluss bei 75% der FVC
MEF50%FVC	l/s	Forcierter exspiratorischer Fluss bei 50% der FVC
MEF75%FVC	l/s	Forcierter exspiratorischer Fluss bei 25% der FVC
MIF25%FVC	l/s	Forcierter inspiratorischer Fluss bei 25% der FVC
MIF50%FVC	l/s	Forcierter inspiratorischer Fluss bei 50% der FVC
MIF75%FVC	l/s	Forcierter inspiratorischer Fluss bei 75% der FVC
MVV	l	Maximale willkürliche Ventilation
OBQ		Obstruktionsquotient
PEF	l/s	Peak-Flow, maximaler exspiratorischer Fluss
PIF	l/s	Peak-Flow, maximaler inspiratorischer Fluss
tE	s	Mittlere Exspirationszeit in der Ruheatmung
tI	s	Mittlere Inspirationszeit in der Ruheatmung
TV	l	Atemzug-Volumen (Tidal Volume)
VCmax	l	Maximale Vitalkapazität in- oder exspiratorisch
VTtI	l/s	Mittlerer inspiratorischer Fluss in der Ruheatmung

3.8.2 Berechnungstabellen der Sollwertautoren

Multicèntrico di Barcelona 39
Polgar79 40
Polgar71 40
Crapo 40
Morris 41
Österreichische Bezugswerte 41
Cherniak 41
Knudson 42
Ulmer 43
Baur 43
EGKS/Quanjer 43
Hankinson 44
HSU 48
Schindl 48
EGKS-Kinder/Quanjer 48
Zapletal 49
GLI - Global Lung Function Initiative 49
Kainu, Finnland 50
Siriraj, Thailand 50
Danish Refernce Values 50

Die Sollwertautoren definieren anhand von Alter, Größe, Gewicht, ethnischer Zugehörigkeit etc. ihre Gültigkeitsbereiche. Dem Patienten wird, entsprechend seinen Daten, ein passender Sollwertautor für die Messung zugeordnet. Die Standardeinstellung für Kinder und Erwachsene ist GLI.

Abkürzungen in den Berechnungstabellen

- A = Alter
- H = Größe
- G = Gewicht
- B = Broca-Index = Gewicht : (Größe - 100)
- Fi = Fettleibigkeit = H : $\sqrt[3]{W}$
- M = Sollwert
- S = Variationskoeffizient
- AfrAm = ethn. Zugehörigkeit afroamerikanisch
- NEAsia = ethn. Zugehörigkeit nordostasiatisch
- SEAsia = ethn. Zugehörigkeit südostasiatisch
- Other = weitere ethnische Zugehörigkeiten

Multicèntrico di Barcelona		Jungen H = 85 – 180 cm | A = 6 – 20 Jahre	Mädchen H = 85 – 180 cm | A = 6 – 20 Jahre
FVC	[l]	0,02800 * H + 0,03451 * G + 0,05728 * A - 3,21	0,03049 * H + 0,02220 * G + 0,03550 * A - 3,04
FEV1	[l]	0,02483 * H + 0,02266 * G + 0,07148 * A - 2,91	0,02866 * H + 0,01713 * G + 0,02955 * A - 2,87
MVV	[l]	(0,02483 * H + 0,02266 * G + 0,07148 * A - 2,91) * 37,5	(0,02866 * H + 0,01713 * G + 0,02955 * A - 2,87) * 37,5
FEF25-75%	[l/s]	0,038 * H + 0,140 * A - 4,33	0,046 * H + 0,051 * A - 4,30
PEF	[l/s]	0,075 * H + 0,275 * A - 9,08	0,073 * H + 0,134 * A - 7,57
MEF25%FVC	[l/s]	0,024 * H + 0,066 * A - 2,61	0,027 * H + 0,032 * A - 2,68
MEF50%FVC	[l/s]	0,017 * H + 0,157 * A + 0,029 * G - 2,17	0,046 * H + 0,067 * A - 4,17
FEV1%VC	[%]	-0,1902 * A + 85,58	-0.224 * A - 0,1126 * G + 94,88
		Männer H = 150 – 200 cm | A = > 20 Jahre	Frauen H = 150 – 200 cm | A = > 20 Jahre
FVC	[l]	0,0678 * H - 0,0147 * A - 6,05	0,0454 * H - 0,0221 * A - 2,83
FEV1	[l]	0,0499 * H - 0,0211 * A - 3,84	0,0317 * H - 0,0250 * A - 1,23
MVV	[l]	(0,0499 * H - 0,0211 * A - 3,84) * 37,5	(0,0317 * H - 0,0250 * A - 1,23) * 37,5
FEF25-75%	[l/s]	0,0392 * H - 0,0430 * A - 1,16	0,0230 * H - 0,0456 * A - 1,11
PEF	[l/s]	0,0945 * H - 0,0209 * A - 5,77	0,0448 * H - 0,0304 * A - 0,35
MEF25%FVC	[l/s]	0,0190 * H - 0,0356 * A - 0,14	0,02 * H - 0,031 * A - 0,0062 * G - 0,21
MEF50%FVC	[l/s]	0,0517 * H - 0,0397 * A - 2,40	0,0242 * H - 0,0418 * A - 1,62
FEV1%VC	[%]	-0,1902 * A + 85,58	-0,224 * A - 0,1126 * G + 94,88

Polgar79		Jungen H = 85 – 180 cm | A = 4 – 17 Jahre	Mädchen H = 85 – 180 cm | A = 4 – 18 Jahre
		Männer H = 150 – 200 cm | A = 18 – 120 Jahre	Frauen H = 150 – 200 cm | A = 18 – 120 Jahre
FVC	[l]	$2,12 * 0,000001 * H^{2,81}$	$2,34 * 0,000001 * H^{2,78}$
IVC	[l]	$2,12 * 0,000001 * H^{2,81}$	$2,34 * 0,000001 * H^{2,78}$
FEF25-75%	[l/s]	(219,66 + 2,72 * H) : 60	(219,66 + 2,72 * H) : 60
PEF	[l/s]	(467,96 + 5,59 * H) : 60	(376,51 + 4,85 * H) : 60

Polgar71		Jungen H = 85 – 180 cm | A = 4 – 17 Jahre	Mädchen H = 85 – 180 cm | A = 4 – 18 Jahre
		Männer H = 150 – 200 cm | A = 18 – 120 Jahre	Frauen H = 150 – 200 cm | A = 18 – 120 Jahre
FVC	[l]	$4,4 * 0,000001 * H^{2,67}$	$3,3 * 0,000001 * H^{2,72}$
IVC	[l]	$4,4 * 0,000001 * H^{2,67}$	$3,3 * 0,000001 * H^{2,72}$
FEV1	[l]	$2,1 * 0,000001 * H^{2,8}$	$2,1 * 0,000001 * H^{2,8}$
MVV	[l]	99,507 + 1,276 * H	99,507 + 1,276 * H
FEF25-75%	[l/s]	(207,7 + 2,621 * H) : 60	(207,7 + 2,621 * H) : 60
PEF	[l/s]	(425,5714 + 5,2428 * H) : 60	(-425,5714 + 5,2428 * H) : 60
PIF	[l/s]	5,26 + 0,06 * H	5,26 + 0,06 * H

Crapo		Männer H = 150 – 220 cm | A = 18 – 120 Jahre	Frauen H = 150 – 220 cm | A = 18 – 120 Jahre
FVC	[l]	6,00 * H - 0,0214 * A - 4,650	4,91 * H - 0,0216 * A - 3,590
IVC	[l]	6,00 * H - 0,0214 * A - 4,650	4,91 * H - 0,0216 * A - 3,590
FEV0,5	[l]	3,27 * H - 0,0152 * A - 1,914	2,38 * H - 0,0185 * A - 0,809
FEV1	[l]	4,14 * H - 0,0244 * A - 2,190	3,42 * H - 0,0255 * A - 1,578
MVV	[l]	(4,14 * H - 0,0244 * A - 2,190) * 37,5	(3,42 * H - 0,0255 * A - 1,578) * 37,5
FEV3	[l]	5,35 * H - 0,0271 * A - 3,512	4,42 * H - 0,0257 * A - 2,745
FEV1%VC	[%]	13,0 * H - 0,152 * A + 110,49	20,20 * H - 0,252 * A + 126,58
FEV3/VC	[%]	6,27 * H - 0,145 * A + 112,09	9,37 * H - 0,163 * A + 118,16
FEF25-75%	[l/s]	2,04 * H - 0,038 * A + 2,133	1,54 * H - 0,046 * A + 2,683

Morris		Männer	Frauen
		H = 150 – 220 cm | A = 20 – 120 Jahre	H = 150 – 220 cm | A = 20 – 120 Jahre
FVC	[l]	5,83 * H - 0,025 * A - 4,241	4,52 * H - 0,024 * A - 2,852
IVC	[l]	5,83 * H - 0,025 * A - 4,241	4,52 * H - 0,024 * A - 2,852
FEV1	[l]	3,62 * H - 0,032 * A - 1,260	3,50 * H - 0,025 * A - 1,932
MVV	[l]	3,62 * H - 0,032 * A 1,260 * 37,5	3,50 * H - 0,025 * A - 1,932 * 37,5
FEV1%VC	[%]	107,12 - 12,28 * H - 0,2422 * A	88,70 - 2.67 * H - 0,1815 * A
FEF25-75%	[l/s]	1,85 * H - 0,045 * A + 2,513	2,36 * H - 0,030 * A + 0,551

Österreichische Bezugswerte [1)]		Männer	Frauen
		H = 1,44 – 2,00 m | A = 18 – 90 Jahre	H = 1,40 – 1,90 m | A = 16 – 90 Jahre
FVC	[l]	-11,606 + 8,172H - 0,0339A * H + 1,2869 ln(A)	-10,815 + 6,640H - 0,0408A * H + 1,7293 ln(A)
FEV1	[l]	-8,125 + 6,212H - 0,0300A * H + 0,9770 ln(A)	-6,995 + 5,174 - 0,0314A * H + 1,0251 ln(A)
PEF	[l/s]	$(1,798 + 2,311 \ln(H) + 0,0159A - 0,000248A^2)^2$	$(1,832 + 1,838 \ln(H) + 0,0078A - 0,000172A^2)^2$
MEF75%FVC	[l/s]	$(1,581 + 1,854 \ln(H) + 0,0213A - 0,000283A^2)^2$	$(1,779 + 1,421 \ln(H) + 0,0096A - 0,000179A^2)^2$
MEF50%FVC	[l/s]	$(1,490 + 1,290 \ln(H) + 0,0125A - 0,000218A^2)^2$	$(1,561 + 1,177 \ln(H) + 0,0045A - 0,000140A^2)^2$
MEF25%FVC	[l/s]	$(1,314 + 0,898 \ln(H) - 0,0083A - 0,000026A^2)^2$	$(1,372 + 0,938 \ln(H) - 0,0152A + 0,000036A^2)^2$
FEV1%VC	[%]	$101,99 - 1,191H^2 - 3,962 \ln(A)$	$118,993 - 3,0320H^2 - 6,9053 \ln(A)$
		Jungen	Mädchen
		H = 1,09 – 1,96 m | A = 5 – 17,99 Jahre	H = 1,10 – 1,82 m | A = 5 – 15,99 Jahre
FVC	[l]	exp(-1,142 + 1,259H + 0,004070A √W)	exp(-3,842 + 4,1632 √H + 0,1341 √A - 1,614Fi)
FEV1	[l]	exp(-1,178 + 1,221H + 0,003841A √W)	exp(-3,877 + 3,9808 √H + 0,1485 √A - 1,322Fi)
PEF	[l/s]	exp(-0,214 + 0,921H + 0,0467A + 0,0020W)	exp(0,411 + 1,793 ln(H) + 0,4251 ln(A) - 0,910Fi)
MEF75%FVC	[l/s]	exp(-0,077 + 0,770H + 0,0373A + 0,0025W)	exp(0,455 + 1,616 ln(H) + 0,3738 ln(A) - 0,861Fi)
MEF50%FVC	[l/s]	exp(-0,522 + 0,843H + 0,0300A + 0,0035W)	exp(0,256 + 1,643 ln(H) + 0,3481 ln(A) - 1,089Fi)
MEF25%FVC	[l/s]	exp(-1,576 + 1,166H + 0,0219A + 0,0021W)	exp(-0,772 + 2,002 ln(H) + 0,3063 ln(A) - 0,409Fi)
FEV1%VC	[%]	$(101,99 - 1,191H^2 - 3,962\ln(A))$	92

Cherniak [2)]		Männer	Frauen
		H = 150 – 190 cm | A = 15 – 79 Jahre	H = 150 – 190 cm | A = 15 – 79 Jahre
FVC	[ml]	47,6 * H - 14 * A - 3180	30,7 * H - 15 * A - 1310
FEV1	[ml]	35,9 * H - 23 * A - 1510	23,7 * H - 19 * A - 0190
MVV	[ml]	(35,9 * H - 23 * A - 1510) * 37,5	(23,7 * H - 19 * A - 0190) * 37,5
PEF	[ml/s]	57,6 * H - 24 * A + 0230	35,9 * H - 18 * A + 1130
MEF75%FVC	[ml/s]	35,6 * H - 20 * A + 2730	27,1 * H - 19 * A + 2150
MEF50%FVC	[ml/s]	25,7 * H - 30 * A + 2400	24,5 * H - 23 * A + 1430
MEF25%FVC	[ml/s]	14,1 * H - 41 * A + 1610	09,2 * H - 35 * A +2220
		Jungen	Mädchen
		H = 75 - 180 cm | A = 3 - 17 Jahre	H = 75 - 180 cm | A = 3 - 17 Jahre
FVC	[ml]	40,53 * H + 51,34 * A - 3655	27,86 * H + 90,96 * A - 2554

Knudson [3]		Männer	Frauen
		H = 150 – 195 cm | A = 25 – 80 Jahre	H = 150 – 195 cm | A = 25 – 80 Jahre
FVC	[ml]	65 * H - 29 * A - 5460	37 * H - 22 * A - 1770
FEV1	[ml]	52 * H - 27 * A - 4200	27 * H - 21 * A - 790
MVV	[ml]	(52 * H - 27 * A - 4200) * 37,5	(27 * H - 21 * A - 790) * 37,5
FEV1%VC	[%]	0,087 * H - 0,14 * A + 103,64	0,111 * H - 0,109 * A + 107,38
PEF	[ml/s]	94 * H - 35 * A - 5993	49 * H - 25 * A - 735
MEF75%FVC	[ml/s]	88 * H - 35 * A - 5620	43 * H - 25 * A - 130
MEF50%FVC	[ml/s]	69 * H - 15 * A - 5400	35 * H - 13 * A - 440
MEF25%FVC	[ml/s]	44 * H - 12 * A - 4140	-14 * A + 3040
		Jungen	Mädchen
		H = 140 – 193 cm | A = 12 – 25 Jahre	H = 140 – 193 cm | A = 12 – 25 Jahre
FVC	[ml]	59,0 * H - 73,9 * A - 6887	41,6 * H + 69,9 * A - 4447
FEV1	[ml]	51,9 * H - 6118	35,1 * H + 6,94 * A - 3762
MVV	[ml]	(51,9 * H - 6118) * 37,5	(35,1 * H + 6,94 * A - 3762) * 37,5
FEV1%VC	[%]	-0,0813 * H + 100,439	-0,1909 * H + 0,6655 * A + 109,97
PEF	[ml/s]	78,0 * H + 166 * A - 8060	49,0 * H + 157 * A - 3916
MEF75%FVC	[ml/s]	70,0 * H + 147 * A - 7054	44,0 * H + 144 * A - 3365
MEF50%FVC	[ml/s]	54,3 * H + 115 * A - 6385	28,8 * H + 111 * A - 2304
MEF25%FVC	[ml/s]	39,7 * H - 5,7 * A - 4242	24,3 * H + 292,3 * A - 7,5 * A^2 - 4400,9
		Jungen	Mädchen
		H = 112 – 155 cm | A = 6 – 12 Jahre	H = 112 – 155 cm | A = 6 – 12 Jahre
FVC	[ml]	40,9 * H - 3376	43,0 * H - 3749
FEV1	[ml]	34,0 * H - 2814	33,6 * H - 2758
MVV	[ml]	(34,0 * H - 2814) * 37,5	(33,6 * H - 2758) * 37,5
FEV1%VC	[%]	0,0813 * H + 100,439	-0,1909 * H + 0,6655 * A + 109,97
PEF	[ml/s]	78,0 * H + 166 * A - 8060	49,9 * H + 157 * A - 3916
MEF75%FVC	[ml/s]	70,0 * H + 147 * A - 7054	44,0 * H + 144 * A - 3365
MEF50%FVC	[ml/s]	37,8 * H + 2545	184,6 * A + 736
MEF25%FVC	[ml/s]	17,1 * H - 1014,9	10,9 * H - 165,7

Ulmer[4]		Männer H = 150 – 195 cm | A = 15 – 75 Jahre G = 40 – 170 kg	Frauen H = 150 – 195 cm | A = 15 – 75 Jahre G = 40 – 170 kg
IVC	[ml]	82,243 * H - 20,4 * A - 8420,5 - 69,8 * B	56,695 * H - 19,4 * A - 5096 - 69,7 * B
IRC	[ml]	47,291 * H - 11,3 * A - 6632 + 1297,3 * B	35,751 * H - 6,4 * A - 4241,4 - 1016,1 * B
ERC	[ml]	41,995 * H - 7,8 * A - 3523,8 - 1875 * B	12,126 * H - 14,4 * A + 136 - 624,6 * B
FVC	[ml]	77,576 * H - 21,7 * A - 7769,5 - 151,3 * B	52,467 * H - 19,9 * A - 4412,3 - 400,4 * B
FEV1	[ml]	53,212 * H - 26,1 * A - 4234 - 71,8 * B	23,939 * H - 20,7 * A - 641,6 - 209 * B
MVV	[ml]	(53,212 * H - 26,1 * A - 4234 - 71,8 * B) * 37,5	(23,939 * H - 20,7 * A - 641,6 - 209 * B) * 37,5
PEF	[ml/s]	66,067 * H - 20,8 * A - 2981,3 - 1249,3 * B	55,175 * H - 31,4 * A - 1683,4 - 115,1 * B
MEF50%FVC	[ml/s]	30,584 * H - 44 * A + 672,3 + 668,5 * B	26,181 * H - 22,4 * A + 2618,1 + 124 * B
MEF25%FVC	[ml/s]	25,108 * H - 39 * A - 1254,2 + 697,4 * B	20,129 * H - 35,2 * A - 438,6 + 593,6 * B

Baur[5]		Männer H = 1,55 – 1,95 m | A = 18 – 70 Jahre	Frauen H = 1,45 – 1,80 m | A = 18 – 70 Jahre
FVC	[l]	6,00 * H - 0,0214 * A - 4,650	4,91 * H - 0,0216 * A - 3,590
FEV1	[l]	4,14 * H - 0,0244 * A - 2,190	3,42 * H - 0,0255 * A - 1,578
MVV	[l]	(4,14 * H - 0,0244 * A - 2,190) * 37,5	(3,42 * H - 0,0255 * A - 1,578) * 37,5
PEF	[l/s]	6,14 * H - 0,043 * A + 0,15	5,50 * H - 0,030 * A - 1,11
MEF75%FVC	[l/s]	5,46 * H - 0,029 * A - 0,47	3,22 * H - 0,025 * A + 1,60
MEF50%FVC	[l/s]	3,79 * H - 0,031 * A - 0,35	2,45 * H - 0,025 * A + 1,16
MEF25%FVC	[l/s]	2,61 * H - 0,026 * A - 1,34	1,05 * H - 0,025 * A + 1,11

EGKS/Quanjer[6]	Männer	Frauen H = 150 – 195 cm | A = 25 – 75 Jahre	 H= 150 – 190 cm | A= 25 – 75 Jahre
IVC	[ml]	61,03 * H - 28 * A - 4654	46,64 * H - 26 * A - 3284
FVC	[ml]	57,57 * H - 26 * A - 4345	44,26 * H - 26 * A - 2887
FEV1	[ml]	43,01 * H - 29 * A - 2492	39,53 * H - 25 * A - 2604
MVV	[ml]	(43,01 * H - 29 * A - 2492) * 37,5	(39,53 * H - 25 * A - 2604) * 37,5
FEV1%VC	[%]	87,21 * H - 0,179 * A	89,10 * H - 0,192 * A
PEF	[ml/s]	61,46 * H - 43 * A + 154	55,01 * H - 30 * A -1106
MEF75%FVC	[ml/s]	54,59 * H - 29 * A - 470	32,18 * H - 25 * A + 1596
MEF50%FVC	[ml/s]	37,94 * H - 31 * A - 352	24,50 * H - 25 * A + 1156
MEF25%FVC	[ml/s]	26,05 * H - 26 * A - 1336	10,50 * H - 25 * A + 1107
FEF25-75%	[ml/s]	19,4 * H - 43,0 * A + 2700,0	12,5 * H - 34,0 * A + 2920,0

Hankinson		Jungen
		kaukasisch/asiatisch
		H = 75 – 180 cm | A = 4 – 19 Jahre
FEV1%VC	[%]	88,066 + (-0, 2066 * A)
FEV1	[l]	0,7453 + (-0,04106 * A) + (0,004477 * A * A) + (0,00014098 * H * H)
MVV	[l]	(0,7453 + (-0,04106 * A) + (0,004477 * A * A) + (0,00014098 * H * H)) * 37,5
FEV6	[l]	-0,3119 + (-0,18612 * A) + (0,009717 * A * A) + (0,00018188 * H * H)
FVC	[l]	-0.2584 + (-0,20415 * A) + (0,010133 * A * A) + (0,00018642 * H * H)
IVC	[l]	-0.2584 + (-0,20415 * A) + (0,010133 * A * A) + (0,00018642 * H * H)
PEF	[l/s]	-0,5962 + (-0,12357 * A) + (0,013135 * A * A) + (0,00024962 * H * H)
FEF25-75%	[l/s]	-1,0863 + (0,13939 * A) + (0,00010345 * H * H)
		afroamerikanisch
		H = 75 – 180 cm | A = 4 – 19 Jahre
FEV1%VC	[%]	89,239 + (-0,1828 * A)
FEV1	[l]	-0,7048 + (-0.05711 * A) + (0,004316 * A * A) + (0,00013194 * H * H)
MVV	[l]	((-0,7048 + (-0.05711 * A) + (0.004316 * A * A) + (0.00013194 * H * H)) * 37,5
FEV6	[l]	-0,5525 + (-0,14107 * A) + (0,007241 * A * A) + (0,00016429 * H * H)
FVC	[l]	-0,4971 + (-0,15497 * A) + (0,007701 * A * A) + (0,00016643 * H * H)
IVC	[l]	-0,4971 + (-0,15497 * A) + (0,007701 * A * A) + (0,00016643 * H * H)
PEF	[l/s]	-0,2684 + (-0.28016 * A) + (0,018202 * A * A) + (0,00027333 * H * H)
FEF25-75%	[l/s]	-1,1627 + (0,12314 * A) + (0,00010461 * H * H)
		lateinamerikanisch
		H = 75 – 180 cm | A = 4 – 19 Jahre
FEV1%VC	[%]	90,024 + (-0.2186 * A)
FEV1	[l]	-0,8218 + (-0,04248 * A) + (0,004291 * A * A) + (0,00015104 * H * H)
MVV	[l]	(-0,8218 + (-0.04248 * A) + (0,004291 * A * A) + (0,00015104 * H * H)) * 37,5
FEV6	[l]	-0,6646 + (-0,11270 * A) + (0,007306 * A * A) + (0,00017840 * H * H)
FVC	[l]	-0,7571 + (-0,09520 * A) + (0,006619 * A * A) + (0,00017823 * H * H)
IVC	[l]	-0,7571 + (-0,09520 * A) + (0,006619 * A * A) + (0,00017823 * H * H)
PEF	[l/s]	-0,9537 + (-0,19602 * A) + (0,014497 * A * A) + (0,00030243 * H * H)
FEF25-75%	[l/s]	-1,3592 + (0.10529 * A) + (0,00014473 * H * H)

Hankinson		Mädchen
		kaukasisch/asiatisch
		H = 75 – 180 cm | A = 4 – 17 Jahre
FEV1%VC	[%]	90,809 + (-0,2125 * A)
FEV1	[l]	-0,8710 + (0,06537 * A) + (0,00011496 * H * H)
MVV	[l]	(-0,8710 + (0,06537 * A) + (0,00011496 * H * H)) * 37,5
FEV6	[l]	-1,1925 + (0,06544 * A) + (0,00014395 * H * H)
FVC	[l]	-1,2082 + (0,05916 * A) + (0,00014815 * H * H)
IVC	[l]	-1,2082 + (0,05916 * A) + (0,00014815 * H * H)
PEF	[l/s]	-3,6181 + (0,60644 * A) + (-0,016846 * A * A) + (0,00018623 * H * H)
FEF25-75%	[l/s]	-2,5284 + (0,52490 * A) + (-0,015309 * A * A) + (0,00006982 * H * H)
		afroamerikanisch
		H = 75 – 180 cm | A = 4 – 17 Jahre
FEV1%VC	[%]	91,655 + (-0,2039 * A)
FEV1	[l]	-0,9630 + (0,05799 * A) + (0,00010846 * H * H)
MVV	[l]	((-0,9630 + (0,05799 * A) + (0,00010846 * H * H)) * 37,5
FEV6	[l]	0,6370 + (-0,04243 * A) + (0,003508 * A * A) + (0,00013497 * H * H)
FVC	[l]	-0,6166+(-0,04687 * A) + (0,003602 * A * A) + (0,00013606 * H * H)
IVC	[l]	-0,6166+(-0,04687 * A) + (0,003602 * A * A) + (0,00013606 * H * H)
PEF	[l/s]	-1,2398 + (0,16375*A) + (0,00019746 * H * H)
FEF25-75%	[l/s]	-2,5379 + (0,43755 * A) + (-0,012154 * A * A) + (0,00008572 * H * H)
		lateinamerikanisch
		H = 75 – 180 cm | A = 4 – 17 Jahre
FEV1%VC	[%]	92,360 + (-0,2248 * A)
FEV1	[l]	-0,9641 + (0.06490 * A) + (0,00012154 * H * H)
MVV	[l]	((-0,9641 + (0,06490 * A) + (0,00012154 * H * H)) * 37,5
FEV6	[l]	-1,2410 + (0,07625 * A) + (0,00014106 * H * H)
FVC	[l]	-1,2507 + (0,07501 * A) + (0,00014246 * H * H)
IVC	[l]	-1,2507 + (0,07501 * A) + (0,00014246 * H * H)
PEF	[l/s]	-3,2549 + (0.47495 * A) + (-0,013193 * A * A) + (0,00022203 * H * H)
FEF25-75%	[l/s]	-2,1825 + (0,42451 * A) + (-0,012415 * A * A) + (0,00009610 * H * H)

Hankinson		Männer
		kaukasisch/asiatisch
		H = 150 – 200 cm | A = 20 – 120 Jahre
FEV1%VC	[%]	88,066 + (-0,2066 * A)
FEV1	[l]	0,5536 + (-0,01303 * A) + (-0,000172 * A * A) + (0,00014098 * H * H)
MVV	[l]	(0,5536 + (-0,01303 * A) + (-0,000172 * A * A) + (0,00014098 * H * H)) * 37,5
FEV6	[l]	0,1102+(-0,00842 * A) + (-0,000223 * A * A) + (0,00018188 * H * H)
FVC	[l]	-0,1933 + (0,00064 * A) + (-0,000269 * A * A) + (0,00018642 * H * H)
IVC	[l]	-0,1933 + (0,00064 * A) + (-0,000269 * A * A) + (0,00018642 * H * H)
PEF	[l/s]	1,0523 + (0,08272 * A) + (-0,001301 * A * A) + (0,00024962 * H * H)
FEF25-75%	[l/s]	2,7006 + (-0,04995 * A) + (0,00010345 * H * H)
		afroamerikanisch
		H = 150 – 200 cm | A = 20 – 120 Jahre
FEV1%VC	[%]	89,239 + (-0,1828 * A)
FEV1	[l]	0,3411 + (-0,02309 * A) + (0,00013194 * H * H)
MVV	[l]	(0,3411 + (-0,02309 * A) + (0,00013194 * H * H)) * 37,5
FEV6	[l]	-0,0547 + (-0,02114 * A) + (0,00016429 * H * H)
FVC	[l]	-0,1517 + (-0,01821 * A) + (0,00016643 * H * H)
IVC	[l]	-0,1517 + (-0,01821 * A) + (0,00016643 * H * H)
PEF	[l/s]	2,2257 + (-0,04082 * A) + (0,00027333 * H * H)
FEF25-75%	[l/s]	2,1477 + (-0,04238 * A) + (0,00010461 * H * H)
		lateinamerikanisch
		H = 150 – 200 cm | A = 20 – 120 Jahre
FEV1%VC	[%]	90,024 + (-0,2186 * A)
FEV1	[l]	0,6306 + (-0,02928 * A) + (0,00015104 * H * H)
MVV	[l]	(0,6306 + (-0,02928 * A) + (0,00015104 * H * H)) * 37,5
FEV6	[l]	0,5757 + (-0,02860 * A) + (0,00017840 * H * H)
FVC	[l]	0,2376 + (-0,00891 * A) + (-0,000182 * A * A) + (0,00017823 * H * H)
IVC	[l]	0,2376 + (-0,00891 * A) + (-0,000182 * A * A) + (0,00017823 * H * H)
PEF	[l/s]	0,0870 + (0,06580 * A) + (-0,001195 * A * A) + (0,00030243 * H * H)
FEF25-75%	[l/s]	1,7503 + (-0,05018 * A) + (0,00014473 * H * H)

Hankinson		Frauen
		kaukasisch/asiatisch
		H = 140 – 200 cm | A = 18 – 120 Jahre
FEV1%VC	[%]	90,809 + (-0,2125 * A)
FEV1	[l]	0,4333 + (-0,00361 * A) + (-0,000194 * A * A) + (0,00011496 * H * H)
MVV	[l]	(0,4333 + (-0,00361 * A) + (-0,000194 * A * A) + (0,00011496 * H * H)) * 37,5
FEV6	[l]	-0,1373 + (0,01317 * A) + (-0,000352 * A * A) + (0,00014395 * H * H)
FVC	[l]	-0,3560 + (0,01870 * A) + (-0,000382 * A * A) + (0,00014815 * H * H)
IVC	[l]	-0,3560 + (0,01870 * A) + (-0,000382 * A * A) + (0,00014815 * H * H)
PEF	[l/s]	0,9267 + (0,06929 * A) + (-0,001031 * A * A) + (0,00018623 * H * H)
FEF25-75%	[l/s]	2,3670 + (-0,01904 * A) + (-0,000200 * A * A) + (0,00006982 * H * H)
		afroamerikanisch
		H = 140 – 200 cm | A = 18 – 120 Jahre
FEV1%VC	[%]	91,655 + (-0,2039 * A)
FEV1	[l]	0,3433 + (-0,01283 * A) + (-0,000097 * A * A) + (0,00010846 * H * H)
MVV	[l]	(0,3433 + (-0,01283 * A) + (-0,000097 * A * A) + (0,00010846 * H * H)) * 37,5
FEV6	[l]	-0,1981 + (0,00047 * A) + (-0,000230 * A * A) + (0,00013497 * H * H)
FVC	[l]	-0,3039 + (0,00536 * A) + (-0,000265 * A * A) + (0,00013606 * H * H)
IVC	[l]	-0,3039 + (0,00536 * A) + (-0,000265 * A * A) + (0,00013606 * H * H)
PEF	[l/s]	1,3597 + (0,03458 * A) + (-0,000847 * A * A) + (0,00019746 * H * H)
FEF25-75%	[l/s]	2,0828 + (-0,03793 * A) + (0,00008572 * H * H)
		lateinamerikanisch
		H = 140 – 200 cm | A = 18 – 120 Jahre
FEV1%VC	[%]	92,360 + (-0,2248 * A)
FEV1	[l]	0,4529 + (-0,01178 * A) + (-0,000113 * A * A) + (0,00012154 * H * H)
MVV	[l]	(0,4529 + (-0,01178 * A) + (-0,000113 * A * A) + (0,00012154 * H * H)) * 37,5
FEV6	[l]	0,2033 + (0,00020 * A) + (-0,000232 * A * A) + (0,00014106 * H * H)
FVC	[l]	0,1210 + (0,00307 * A) + (-0,000237 * A * A) + (0,00014246 * H * H)
IVC	[l]	0,1210 + (0,00307 * A) + (-0,000237 * A * A) + (0,00014246 * H * H)
PEF	[l/s]	0,2401 + (0,06174 * A) + (-0,001023 * A * A) + (0,00022203 * H * H)
FEF25-75%	[l/s]	1,7456 + (-0,01195 * A) + (-0,000291 * A * A) + (0,00009610 * H * H)

HSU		Jungen	Mädchen
		H = 75 – 180 cm | A = 7 – 18 Jahre	H = 75 – 180 cm | A = 7 – 18 Jahre
FVC	[l]	(3,58 : 10000) * $H^{3,18}$: 1000	(2,57 : 1000) * $H^{2,78}$: 1000
IVC	[l]	(3,58 : 10000) * $H^{3,18}$: 1000	(2,57 : 1000) * $H^{2,78}$: 1000
FEV1	[l]	(7,74 : 10000) * $H^{3,00}$: 1000	(3,79 : 1000) * $H^{2,68}$: 1000
MVV	[l]	(7,74 : 10000) * $H^{3,00}$: 1000 * 37,5	(3,79 : 1000) * $H^{2,68}$: 1000 * 37,5
PEF	[l/s]	((3,35 : 10000) * $H^{2,79}$) : 60	((2,58 : 1000) * $H^{2,37}$) : 60
FEF25-75%	[l/s]	((7,98 : 10000) * $H^{2,46}$) : 60	((3,79 : 1000) * $H^{2,16}$) : 60

Schindl [7)]		Jungen	Mädchen
		H = 110 – 180 cm | A = 10 – 18 Jahre	H = 110 – 180 cm | A = 10 – 18 Jahre
FVC	[ml]	49,2 * H + 118,2 * A - 6006,0	41,7 * H + 91,3 * A - 4660,6
FEV1	[ml]	41,9 * H + 79,0 * A 4674,4	41,9 * H + 70,6 * A - 4176,1
PEF	[ml/s]	76,8 * H + 224,2 * A 8381,5	62,1 * H + 176,3 * A - 5623,2
MEF75%FVC	[ml/s]	56,2 * H + 175,4 * A - 5530,3	46,5 * H + 154,7 * A - 3627,9
MEF50%FVC	[ml/s]	41,5 * H + 109,5 * A - 3988,0	48,3 * H + 115,6 * A - 4896,6
MEF25%FVC	[ml/s]	30,3 * H + 39,0 * A - 3059,9	38,8 * H + 51,4 * A - 4331,9

EGKS-Kinder/Quanjer		Jungen	Mädchen
		H = 75 – 180 cm | A = 4 – 17 Jahre	H = 75 – 180 cm | A = 4 – 17 Jahre
FVC	[l]	$H^{2,7}$	0,95 * $H^{2,7}$
IVC	[l]	$H^{2,7}$	0, 95 * $H^{2,7}$
FEV1	[l]	0,84 * $H^{2,7}$	0,81 * $H^{2,7}$
MVV	[l]	0,84 * $H^{2,7}$ * 37,5	0,81 * $H^{2,7}$ * 37,5
FEV1%VC	[%]	84	84
PEF	[l/s]	8,2 * H - 6,8	6,7 * H - 5,3
FEF50%FVC	[l/s]	5,6 * H - 4,4	4,6 * H - 3,3
MEF50%FVC	[l/s]	5,6 * H - 4,4	4,6 * H - 3,3

Zapletal [8]		Jungen	Mädchen
		H = 115 – 180 cm | A = 6 – 17 Jahre	H = 115 – 180 cm | A = 6 – 17 Jahre
logVC	[ml]	-2,5768 + 2,7799 log(H)	-2,2970 + 2,6361 log(H)
logIRC	[ml]	-2,79590 + 2,73794 log(H)	-2,69813 + 2,67126 log(H)
logERC	[ml]	-3,81064 + 3,12550 log(H)	-2,74262 + 2,61668 log(H)
logVT	[ml]	-1,3956 + 1,8643 log(H)	-1,3956 + 1,843 log(H)
logFVC	[ml]	-2,9239 + 2,9360 log(H)	-2,7040 + 2,8181 log(H)
logFEV1	[ml]	-2,86521 + 2,87294 log(H)	-2,60565 + 2,74136 log(H)
FEV1%VC	[%]	90,6043 - 0,04104 * H	90,6043 - 0,0410 * H
logPEF	[l/s]	-4,37221 + 2,34275 log(H)	-4,37221 + 2,34275 log(H)
logMEF75%FVC	[l/s]	-4,01648 + 2,1541 log(H)	-4,01648 + 2,15414 log(H)
logMEF50%FVC	[l/s]	-4,21684 + 2,17719 log(H)	-4,21684 + 2,17719 log(H)
logMEF25%FVC	[l/s]	-4,58082 + 2,21169 log(H)	-4,58082 + 2,21169 log(H)
MVV	[ml]	-1,9178 + 3,0388 log(H)	-1,9178 + 3,0388 log(H)

GLI – Global Lung Function Initiative [9]	Männer und Frauen Alter = 3 – 95 Jahre (FEF25-75% und MEF25%FVC: 3 bis 90 Jahre)

Berechnet werden die Sollwerte für:

- FVC
- FEV1
- FEV1/FVC
- FEF25-75%
- FEF75%FVC
- FEV075 (nur Kinder 3 bis 7 Jahre, kaukasisch)
- FEV075/FVC (nur Kinder 3 bis 7 Jahre, kaukasisch)

Die Berechnung der Sollwerte erfolgt in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht, Größe und ethnischer Zugehörigkeit (afroamerikanisch, nordostasiatisch, südostasiatisch, kaukasisch und andere/gemischt).

Die Sollwerte werden anhand dieser Formel berechnet:

M = exp(a0 + a1 * ln(Height) + a2 * ln(Age) + a3 * AfrAm + a4 * NEAsia + a5 * SEAsia + a6 * Other + Mspline)

Für die Koeffizienten a1, a2, a3 etc. liegen pro Messwert von GLI definierte Werte-Tabellen vor, aus denen die entsprechenden Werte in die Berechnungsformel eingesetzt werden. Die Berechnungsformel bleibt für alle oben genannten Messwerte gleich. Bei Mspline handelt es sich um einen alters- und messwertabhängigen Koeffizienten, der ebenfalls aus einer von GLI definierten Werte-Tabelle entnommen wird.

Der Wert PEF wird bei Verwendung des Sollwertautors GLI nicht berechnet. Daher kann in custo diagnostic keine Sollwertkurve im Koordinatensystem abgebildet werden.

Kainu (Finnland) [10]	Männer und Frauen Alter = 18 – 83,99 Jahre, Ethnie: keine

Berechnet werden die Sollwerte für:

FEV1, FVC, FEV1FVC, MEF75, MEF50, MEF25, MMEF (FEF25–75), PEF, FEV6, FEV1FEV6

Die Berechnung der Sollwerte erfolgt in Abhängigkeit von Geschlecht, Größe und Alter.

Die Sollwerte werden anhand dieser Formeln berechnet:

M = exp(a0 + a1 * ln(height) + a2 * ln(age) + Mspline)

S = exp(b0 + b1 * ln(Age) + Sspline)

LLN = M – 1,645 * S

Für die Koeffizienten a0, a1, a2, b0 und b1 liegen für jeden Messwert von Kainu definierte Werte vor, die zur Berechnung des jeweiligen Sollwerts in die Berechnungsformel eingesetzt werden.

Die Berechnungsformel bleibt für alle oben genannten Messwerte gleich.

Bei Mspline und Sspline handelt es sich um einen alters- und messwertabhängigen Koeffizienten, die ebenfalls aus einer von Kainu definierten Werte-Tabelle entnommen wird.

Siriraj, Thailand [11]		Männer H = 155 – 185 cm | A = 18 – 80 Jahre
FVC	[l]	-2,601 + 0,122 * A - 0,00046 * A^2+ 0,00023 * H^2 - 0,00061 * A * H
FEV1	[l]	-7,914 + 0,123 * A + 0,067 * H - 0,00034 * A^2 - 0,0007 * A * H
FEF25-75%	[l/s]	-19,049 + 0,201 * A + 0,207 * H - 0,00042 * A^2 - 0,00039 * H2 - 0,0012 * A * H
PEF	[l/s]	-16,895 + 0,307 * A + 0,141 * H - 0,0018 * A^2 - 0,001 * A * H
FEV1/FVC	---	19,362 + 0,49 * A + 0,829 * H - 0,0023 * H^2 - 0,0041 * A * H
		Frauen H = 155 – 185 cm | A = 18 – 80 Jahre
FVC	[l]	-5,914 + 0,088 * A + 0,056 * H - 0,0003 * A2 - 0,0005 * A * H
FEV1	[l]	-10,6 + 0,085 * A + 0,12 * H - 0,00019 * A^2 - 0,00022 * H^2 - 0,00056 * A * H
FEF25-75%	[l/s]	-21,528 + 0,11 * A + 0,272 * H - 0,00017 * A^2 - 0,0007 * H^2 - 0,00082 * A * H
PEF	[l/s]	-31,355 + 0,162 * A + 0,391 * H - 0,00084 * A^2 - 0,00099 * H^2 - 0,00072 * A * H
FEV1/FVC	---	83,126 + 0,243 * A + 0,084 * H + 0,002 * A^2 - 0,0036 * A * H

Danish Reference Values [12]		Männer H = 155 – 200 cm | A = 20 – 90 Jahre
FEV1	[l]	–2,87615 – 0,00026 * A2 + 0,04201 * H
FVC	[l]	–5,17591 – 0,00026 * A2 + 0,06015 * H
FEV1/FVC	---	105,77443 – 0,00126 * A2 – 0,12261 * H
		Frauen H = 150 – 195 cm | A = 20 – 90 Jahre
FEV1	[l]	–1,35015 – 0,00024 * A2 + 0,02923 * H
FVC	[l]	–2,80132 – 0,00023 * A2 + 0,04203 * H
FEV1/FVC	---	105,57449 – 0,00165 * A2 – 0,12431 * H FVC

Referenzen für Sollwertautoren

1) Österreichische Bezugswerte – Bezugsquellen
- Skriptum SPIROMETRIE Der Österreichischen Gesellschaft für Pneumologie
Erstellt von den Mitgliedern des Arbeitskreises für Klinische Atemphysiologie, Standardisierung und Begutachtung

2) Cherniak – Bezugsquellen
- PH. H. Quanjer et al.: „Lung Volumes and Forced Ventilatory Flows" Report Working Party, Standardization of Lung Function Tests, European Community of Steel and Coal; The European Respiratory Journal 1993, Volume 6, Supplement 16, 5 - 40;
- „Standardization of Lung Function Tests in Paediatrics" The European Respiratory Journal, Volume 2, Supplement 4, March 1989, ISBN 87-16-14801-0;
- R.M. Cherniak, M.B. Raber: „Normal standards of ventilatory function..." Am. Rev. Respir. Dis. 1972;
- R.M. Cherniak: „Ventilatory function in normal children" Canad. Med. Assoc. 1962;

3) Knudson – Bezugsquellen
- PH. H. Quanjer et al.: „Lung Volumes and Forced Ventilatory Flows" Report Working Party, Standardization of Lung Function Tests, European Community of Steel and Coal; The European Respiratory Journal 1993, Volume 6, Supplement 16, 5 - 40;
- „Standardization of Lung Function Tests in Paediatrics" The European Respiratory Journal, Volume 2, Supplement 4, March 1989, ISBN 87-16-14801-0;
- R. J. Knudson, M.D. Lebowitz, R.C. Slatin: „Normal standards variability, and effects of age" AM. Rev. Respir. Dis. 1983;

4) Ulmer – Bezugsquellen
- PH. H. Quanjer et al.: „Lung Volumes and Forced Ventilatory Flows" Report Working Party, Standardization of Lung Function Tests, European Community of Steel and Coal; The European Respiratory Journal 1993, Volume 6, Supplement 16, 5 - 40;
- W.T. Ulmer et al.: „Lungenfunktion: Physiologie und Pathophysiologie" Methodik, 2. Auflage, Thieme Stuttgart, 1983;
- W.T. Ulmer, G. Reichel, D. Nolte, M.S. Islam: „Die Lungenfunktion" 3. Auflage, Thieme-Verlag Stuttgart, 1983;

5) Baur – Bezugsquellen
- X. Baur: „Lungenfunktionsprüfung und Allergiediagnostik" Dustri-Verlag, Dr. Karl Feistle, 1998, ISBN 3-87185-270-8;

6) EGKS – Bezugsquellen
- PH. H. Quanjer et al.: „Lung Volumes and Forced Ventilatory Flows" Report Working Party, Standardization of Lung Function Tests, European Community of Steel and Coal; The European Respiratory Journal 1993, Volume 6, Supplement 16, 5 - 40;
- W. Schmidt: „Angewandte Lungenfunktions-Prüfung" 3. Auflage, 1987, Dustri-Verlag, ISBN 3-87185-130-2;
- G. J. Tammeling, PH. H. Quanjer: „Physiologie der Atmung" Thomae;
- H. Löllgen: „Kardiopulmonale Funktionsdiagnostik" CIBA-GEIGY GmbH;

7) Schindl – Bezugsquellen
- R. Schindl, K. Aigner: „Atemfunktionsscreening und Sollwertebezug bei Kindern und Jugendlichen";

8) Zapletal – Bezugsquellen
- A. Zapletal., M. Samánek, T. Paul: „Lung Function in Children and Adolescents" Progress in Respiration Research, Volume 22, Kager-Verlag, ISBN 3-8055-4495-2;
- PH. H. Quanjer et al.: „Lung Volumes and Forced Ventilatory Flows" Report Working Party, Standardization of Lung Function Tests, European Community of Steel and Coal; The European Respiratory Journal 1993, Volume 6, Supplement 16, 5 - 40;
- „Standardization of Lung Function Tests in Paediatrics" The European Respiratory Journal, Volume 2, Supplement 4, March 1989, ISBN 87-16-14801-0;

9) www.lungfunction.org

10) Reference values of spirometry for Finnish adults
A. Kainu, K.L. Timonen, J. Toikka, B. Quaiser, J. Pitkäniemi, J. T. Kotaniemi, A. Lindqvist, E. Vanninen, E. Länsinies and A. R. A. Sovijärvi

11) Siriraj, Thailand
Dejsomritrutal W., Nana A., Maranetra N., et al. Reference spirometric values for healthy lifetime nonsmokers in Thailand. J Med Assoc Thai 2000; 83:457-466.

12) Danish Reference Values:
Løkke A, Marott JL, Mortensen J, Nordestgaard BG, Dahl M and Lange P. New Danish reference values for spirometry.
Clin Respir J DOI:10.1111/j.1752-699X.2012.00297.x.

3.8.3 Tastatursteuerung und Shortcuts in custo diagnostic

Nutzen Sie die Schnellzugriffe in der Hauptnavigation, die Tastatursteuerung und die Tastatur-Shortcuts zum schnellen und komfortablen Arbeiten.

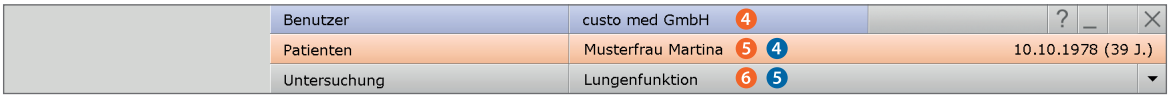
Schnellzugriffe in der Hauptnavigation

LINKSKLICK

1. Passwort des Benutzers ändern
2. Aufruf letzter Patient
3. Untersuchungs-Hauptmenü

RECHTSKLICK

1. Auswertungssuche
2. Aufruf letzter Patient
3. Zuletzt geöffnete Auswertung



LINKSKLICK

4. Passwort des Benutzers ändern
5. Patienten-Stammdaten
6. Menü der aktuellen Untersuchung

RECHTSKLICK

4. Alle Auswertungen des Patienten
5. Zuletzt geöffnete Auswertung dieser Untersuchung

Tastatursteuerung

Durch Drücken der Alt-Taste wird bei allen Schaltflächen einer Bildschirmseite der Anfangsbuchstabe unterstrichen. Durch zusätzliches Drücken eines Anfangsbuchstabens, wird die entsprechende Schaltfläche ausgelöst.

Allgemeingültige Tastatur-Shortcuts

Enter	Bestätigen, weiter
Tabulator	Cursor springt zum nächsten Eingabefeld (Patienten-Menü)
Strg I	Programminformation
Strg H	Benutzer-Hauptmenü
Strg P	Patienten-Hauptmenü
Strg U	Untersuchungs-Hauptmenü
Strg A	Alle Untersuchungen des ausgewählten Patienten
Strg G	Liste zuletzt geöffneter Auswertungen (entspricht Klick auf Pfeil-Schaltfläche oben rechts)
Strg F	Liste zuletzt geöffneter Auswertungen
Strg L	Auswertungssuche
Strg W	Wartezimmerliste
Strg Q	Geräteliste
Strg M	Umschaltung zu Metasoft

Allgemeingültige Tastatur-Shortcuts bei geöffneter Auswertung

Strg N	Eingabedialog Befundhinweis
Strg K	Eingabedialog Medikation
Strg T	Aufruf Trend
Strg D	Aufruf Drucken
Strg O	Aufruf Optionsmenü

Kontaktdaten des Herstellers:
custo med GmbH
Maria-Merian-Straße 6
85521 Ottobrunn
Deutschland

Telefon: +49 (0) 89 710 98 - 00
Fax: +49 (0) 89 710 98 - 10
E-Mail: info@customed.de
Internet: www.customed.de

custo•med
SICHERHEIT IN DER DIAGNOSTIK