analytikjena
An Endress+Hauser Company

Betriebsanleitung

CyBio SELMA
Semi-automatische Pipettierstation

Hersteller

Analytik Jena GmbH+Co. KG
Konrad-Zuse-Straße 1
07745 Jena / Deutschland
Telefon: +49 3641 77 70
Fax: +49 3641 77 9279
E-Mail: info@analytik-jena.com

Technischer Service

Analytik Jena GmbH+Co. KG
Konrad-Zuse-Straße 1
07745 Jena / Deutschland
Telefon: +49 3641 77 7407
Fax: +49 3641 77 9279
E-Mail: service@analytik-jena.com

Für einen ordnungsgemäßen und sicheren Gebrauch diesen Anleitungen folgen. Für späteres Nachschlagen aufbewahren.

Allgemeine Informationen http://www.analytik-jena.com

Dokumentationsnummer OL7001-26-21XBLD

Ausgabe E (12/2025)

Technische Dokumentation Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2026, Analytik Jena GmbH+Co. KG

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlegende Informationen ... 5
1.1 Über diese Betriebsanleitung ... 5
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 5

2 Sicherheit ... 7
2.1 Sicherheitskennzeichnung am Gerät ... 7
2.2 Gefahrenbereich ... 8
2.3 Anforderungen an das Bedienpersonal ... 8
2.4 Sicherheitshinweise Betrieb ... 9
2.5 Sicherheitshinweise Wartung und Pflege ... 10
2.5.1 Chemische Resistenz ... 10
2.6 Verhalten im Notfall ... 11

3 Technische Beschreibung ... 12
3.1 Geräteaufbau ... 12
3.2 Bedienelemente ... 13
3.3 Tablett ... 15
3.4 Externes Netzteil ... 16
3.5 Anschluss ... 17
3.6 Gerätevarianten ... 18
3.7 Lieferumfang ... 18
3.8 Funktion ... 18
3.9 Der Pipettierzyklus ... 19
3.10 Gerätepräzision ... 23

4 Installation und Inbetriebnahme ... 24
4.1 Aufstellbedingungen ... 24
4.1.1 Umgebungsbedingungen ... 24
4.1.2 Energieversorgung ... 24
4.2 Inbetriebnahme ... 25
4.3 Wiederinbetriebnahme ... 26
4.4 Funktionstests ... 27
4.4.1 Dichtheitstest ... 28
4.4.2 Präzisionstest ... 29
4.4.3 Richtigkeitstest ... 31

5 Bedienung ... 32
5.1 Gerät über Touchscreen bedienen ... 33
5.2 Primen ... 34
5.3 Pipettieren ... 36
5.4 Dilutieren ... 38
5.5 Dispensieren ... 41
5.6 Reverses Pipettieren ... 44
5.7 Serielle Verdünnung ... 46

5.8 Erweiterte Funktionen ... 49
5.8.1 Spitzenwechsel ... 49
5.8.2 Geräteeinstellungen ... 49
5.8.3 Ruhezustand ... 51
5.8.4 Mit semi-automatischen Routinen arbeiten ... 51

6 Störungsbeseitigung ... 54
6.1 Eingabe fehlerhafter Werte ... 54
6.2 Betrieb nur mit eingesetztem Spitzenhalter ... 54
6.3 Pipettierroutine mit STOP-Taste unterbrechen ... 54
6.4 Fehlerbehandlung ... 55
6.5 Spannungsausfall ... 56

7 Wartung und Pflege ... 57
7.1 Wartungsübersicht ... 57
7.2 Kolbendichtungssystem warten ... 58

8 Transport und Lagerung ... 60
8.1 Transport ... 60
8.2 Gerät für den Transport vorbereiten ... 60
8.3 Gerät im Labor umsetzen ... 61
8.4 Lagerung ... 62

9 Spezifikationen ... 63

10 Normen und Richtlinien ... 65

11 Entsorgung ... 66

1 Grundlegende Informationen

1.1 Über diese Betriebsanleitung

Inhalt

Die Betriebsanleitung beschreibt die semi-automatische Pipettierstation CyBio SELMA.

Das Gerät ist für den Betrieb durch qualifiziertes Fachpersonal unter Beachtung dieser Betriebsanleitung vorgesehen.

Die Anleitung informiert über Aufbau und Funktion des Gerätes und vermittelt dem Bedienpersonal die notwendigen Kenntnisse zur sicheren Handhabung des Gerätes und seiner Komponenten. Die Anleitung gibt weiterhin Hinweise zur Wartung und Pflege des Gerätes sowie Hinweise auf mögliche Ursachen von Störungen und deren Beseitigung.

Die Originalanleitung wird in Deutsch verfasst. Ausgaben in anderen Sprachen sind Übersetzungen der Originalanleitung.

Konventionen

Handlungsanweisungen mit zeitlicher Abfolge sind zu Handlungseinheiten zusammengefasst.

Warnhinweise sind mit einem Warndreieck und Signalwort gekennzeichnet. Es werden Art und Quelle sowie die Folgen der Gefahr benannt und Hinweise zur Gefahrenabwehr gegeben.

Elemente des Steuer- und Auswerteprogramms sind wie folgt gekennzeichnet:

- Programmbegriffe werden fett ausgezeichnet (z.B. Menü **System**).
- Menüpunkte sind durch senkrechte Striche getrennt (z.B. **System** | **Device**).

Verwendete Symbole und Signalwörter

In der Bedienungsanleitung werden zur Kennzeichnung von Gefahren bzw. Hinweisen die folgenden Symbole und Signalwörter benutzt. Die Warnhinweise stehen jeweils vor einer Handlung.

WARNUNG

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die den Tod oder schwerste Verletzungen (Verkrüppelungen) zur Folge haben kann

VORSICHT

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die geringfügige oder mäßige Verletzungen zur Folge haben kann.

HINWEIS

Gibt Hinweise zu möglichen Sach- und Umweltschäden

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Pipettierstation CyBio SELMA ist für das manuelle und semi-automatische Bearbeiten von Mikroplatten in chemischen und biologischen Laboratorien entwickelt worden. Im Bereich der Medizin und Diagnostik ist der Einsatz auf die Forschung beschränkt.

Die Grundfunktionen sind das Aufnehmen und Abgeben von Flüssigkeiten in und aus Reservoiren, Mikroplatten und deren einzelnen Spalten. Das Gerät eignet sich für die Bedienung durch eine Person.

Sie können das Gerät ausschließlich mit den folgenden Spitzenhaltern bestücken:
- Spitzenmagazine (Spitzenhalter aus Metall für den langfristigen Gebrauch)
- CyBio TipTray (Spitzenhalter aus Kunststoff für den einmaligen Gebrauch, speziell für CyBio SELMA entwickelt)

Beachten Sie für einen bestimmungsgemäßen Gebrauch:

Beachten Sie für einen bestimmungsgemäßen Gebrauch:
- Das Gerät darf nur von qualifiziertem und geschultem Personal bedient werden.
- Das Gerät darf nur in Übereinstimmung mit dieser Anleitung betrieben werden. Das betrifft im Besonderen die Einhaltung der Anschlusswerte, Einsatzbedingungen sowie der Hinweise zu Wartung, Transport und Entsorgung.
- Die Sicherheitshinweise dieser Anleitung sind zu beachten.

Es ist nicht zulässig,
- das Gerät in einem medizinischen Labor zu betreiben,
- in diesem Gerät mit explosiven Stoffen zu arbeiten,
- dieses Gerät in explosionsfähiger Umgebung zu betreiben,
- am Aufstellort zu rauchen bzw. offenes Feuer zu entzünden.

Für die Sicherheit im Umgang mit gefährlichen Stoffen (radioaktiven, infektiösen, giftigen, ätzenden, brennbaren und anderen gefährlichen Substanzen) ist der Betreiber im Rahmen geltender Gesetze und Richtlinien verantwortlich.

Gleiches gilt für die Einhaltung von Umweltschutzbestimmungen (z. B. bei der Entsorgung von Reagenzien und Verbrauchsmaterial).

2 Sicherheit

Lesen Sie dieses Kapitel zu Ihrer eigenen Sicherheit vor Inbetriebnahme und zum störungsfreien und sicheren Betrieb des Gerätes sorgsam durch.

Befolgen Sie alle Sicherheitshinweise, die in dieser Anleitung aufgeführt sind, sowie alle Meldungen und Hinweise, die von der Steuer- und Auswertesoftware auf dem Bildschirm angezeigt werden.

2.1 Sicherheitskennzeichnung am Gerät

Am Gerät sind Warn- und Gebotszeichen angebracht, deren Bedeutung unbedingt zu beachten ist.

Beschädigte oder fehlende Warn- und Gebotszeichen können zu Fehlhandlungen mit Personen- und Sachschäden führen. Die Zeichen dürfen nicht entfernt werden. Beschädigte Warn- und Gebotszeichen sind umgehend zu ersetzen!

Folgende Warnzeichen und Gebotszeichen sind auf dem Gerät angebracht:

Abb. 1 Sicherheitskennzeichnung am Gerät

Warnsymbol	Bedeutung	Bemerkung
	Warnung vor Biogefährdung	Warnung vor gefährlichen biologischen und chemischen Substanzen
	Warnung vor einer Gefahrstelle	Warnung vor mechanischer Gefährdung durch sich bewegende Geräteteile
	Warnung vor Quetschgefahr	Warnung vor Quetschgefahr im Bereich des Spitzenanzuges

2.2 Gefahrenbereich

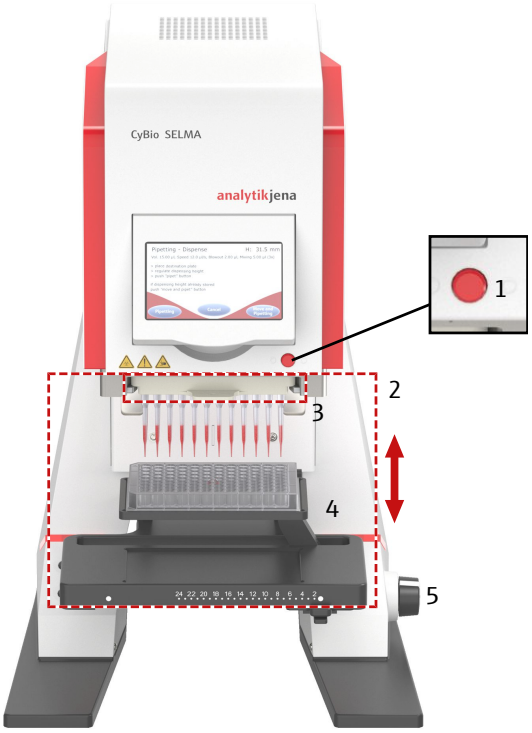


Abb. 2 Gefährdungsbereich

1 STOP-Taste (Not-Halt)
2 Bewegungsbereich des Pipttierkopfs
3 Spitzenanzug
4 Tablett mit zwei Arbeitspositionen
5 Drehknopf

Die Bewegung des Pipettierkopfs kann eine Gefährdung des Bedienpersonals ergeben. Die Nichtbeachtung der Warnhinweise könnte zu Quetschungen an den Händen führen.

Jeder Eingriff in den Bewegungsbereich des Gerätes während des Betriebes kann Sachschaden am Gerät und an den Proben verursachen.

- Greifen Sie während des Betriebes niemals in den Bewegungsbereich des Pipettierkopfs, auch nicht mit Gegenständen.
- Lassen Sie den Drehknopf bei Fehlbedienung sofort los (manueller Betrieb). Der Drehknopf geht in seine Mittelstellung zurück. Fahren Sie den Pipettierkopf in seine Nulllage, indem Sie den Drehknopf in Uhrzeigerrichtung bewegen.
- Ein Abbruch des Programmes kann durch Betätigen der STOP-Taste erreicht werden (semi-automatischer Betrieb).
- Korrigieren Sie eventuelle Fehlbewegungen immer am Touchscreen des Gerätes. Fehlhandlungen und Fehlbedienungen könnten sonst Sach- und Personenschäden bewirken.
- Fahren Sie den Pipettierkopf nicht gegen das Tablett.

2.3 Anforderungen an das Bedienpersonal

Das Gerät darf nur von geschultem und sicherheitstechnisch unterwiesenem Fachpersonal betrieben werden. Das Bedienpersonal muss die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben.

Zur Bedienung oder Wartung des Gerätes ist die persönliche Schutzausrüstung zu tragen.

Dem Bedienpersonal müssen die Gefahren, die von den verwendeten Substanzen ausgehen, bekannt sein.

2.4 Sicherheitshinweise Betrieb

Umgang mit Gefahrstoffen

Der Betreiber trägt die Verantwortung für die Auswahl der im Prozess eingesetzten Substanzen sowie für den sicheren Umgang mit diesen. Das betrifft insbesondere radioaktive, infektiöse, giftige, ätzende, brennbare, explosive oder anderweitig gefährliche Stoffe.

Beim Umgang mit Gefahrstoffen müssen die örtlich geltenden Sicherheitsanweisungen und die Vorschriften in den Sicherheitsdatenblättern der Hersteller der Hilfs- und Betriebsstoffe eingehalten werden.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass eine angemessene Dekontamination durchgeführt wird, falls das Gerät äußerlich oder innerlich mit Gefahrstoffen verunreinigt worden ist.
- Spritzer, Tropfen oder größere Flüssigkeitsmengen mit saugfähigem Material wie Watte, Laborwischtüchern oder Zellstoff entfernen.
- Bei biologischen Verunreinigungen die betroffenen Stellen mit einem geeigneten Desinfektionsmittel, wie z.B. Incidin-Plus-Lösung, abwischen. Anschließend gereinigte Stellen trocken wischen.
- Das Gehäuse ist nur für Wischdesinfektion geeignet. Verfügt das Desinfektionsmittel über einen Sprühkopf, das Desinfektionsmittel auf geeignete Tücher aufbringen. Arbeiten Sie mit infektiösem Material besonders sorgfältig und sauber, weil das Gerät nicht als Ganzes dekontaminiert werden kann.
- Bevor ein anderes als dieses vom Hersteller vorgeschriebene Reinigungs- oder Dekontaminationsverfahren angewendet wird, mit dem Hersteller klären, dass das vorgesehene Verfahren das Gerät nicht beschädigt. Am Gerät angebrachte Sicherheitsschilder dürfen nicht mit Methanol benetzt werden.

Inbetriebnahme und sicherer Betrieb

Der Bediener des Gerätes ist verpflichtet, sich vor jeder Inbetriebnahme vom ordnungsgemäßen Zustand des Gerätes einschließlich seiner Sicherheitseinrichtungen zu überzeugen. Dies gilt insbesondere nach jeder Änderung oder Erweiterung bzw. nach jeder Reparatur des Gerätes.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Das Gerät darf nur betrieben werden, wenn alle Schutzeinrichtungen (z. B. Abdeckungen vor Elektronikbauteilen) vorhanden, ordnungsgemäß installiert und voll funktionsfähig sind.
- Der ordnungsgemäße Zustand der Schutz- und Sicherheitseinrichtungen ist regelmäßig zu prüfen. Eventuell auftretende Mängel sind sofort zu beheben.
- Schutz- und Sicherheitseinrichtungen dürfen während des Betriebes niemals entfernt, verändert oder außer Betrieb gesetzt werden.
- Gewährleisten Sie während des Betriebes stets freien Zugang zum Hauptschalter sowie zu Einrichtungen zur Notabschaltung und Verriegelungen.
- Das externe Netzteil darf nur an eine ordnungsgemäße Steckdose angeschlossen werden, damit die Schutzklasse I (Schutzleiteranschluss) des Gerätes gewährleistet wird. Achten Sie darauf, dass das abnehmbare Netzteil nicht durch ein anderes Netzteil (ohne Schutzleiter) ersetzt wird. Verlängerungen der Zuleitung sind nicht zulässig.
- Brennbare Materialien sind vom Gerät fernzuhalten.

- Die am Gerät vorhandenen Lüftungseinrichtungen müssen funktionsfähig sein. Verdeckte Lüftungsgitter, Lüftungsschlitze usw. können zu Betriebsstörungen oder Geräteschäden führen.
- Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeiten beispielsweise an Kabelverbindungen ins Geräteinnere eindringen. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Stromschlags.
- Änderungen, Umbauten und Erweiterungen am Gerät dürfen nur nach Absprache mit der Analytik Jena erfolgen. Nichtautorisierte Änderungen können die Sicherheit beim Betrieb des Geräts einschränken und zur Einschränkung bei Gewährleistung und Zugang zu Kundendienst führen.

2.5 Sicherheitshinweise Wartung und Pflege

Die Wartung des Geräts erfolgt grundsätzlich durch den Kundendienst der Analytik Jena oder durch von ihr autorisiertes und geschultes Fachpersonal.

Durch eigenmächtige Wartungsarbeiten kann das Gerät beschädigt werden. Der Bediener darf deshalb grundsätzlich nur die in der Benutzeranleitung, im Kapitel "Wartung und Pflege" aufgeführten Tätigkeiten ausführen.

- Alle Arbeiten an der Elektronik dürfen nur vom Kundendienst der Analytik Jena und speziell autorisiertem Fachpersonal ausgeführt werden.
- Wartungs- und Reparaturarbeiten am Gerät dürfen nur im ausgeschalteten Zustand durchgeführt werden (soweit nicht anders beschrieben).
- Das Berühren von spannungsführenden Teilen kann zum Tod, zu Verletzungen oder zu Sachschäden führen. Ziehen Sie immer zuerst das Netzkabel aus der Netzsteckdose. Trennen Sie erst danach das Netzkabel vom Netzteil. Öffnen Sie niemals das Netzteil und führen Sie keine Reparaturen am Netzteil aus. Setzen Sie sich im Fehlerfall mit dem Kundendienst in Verbindung.
- Die äußere Reinigung des Geräts nur mit einem leicht angefeuchteten, nicht tropfenden Tuch vornehmen. Dabei nur Wasser und ggf. handelsübliche Tenside verwenden.
- Verwenden Sie keine organischen Lösungsmittel oder Scheuermittel, um das Gerät zu reinigen. Gehen Sie bei der Dekontamination des Gerätes mit alkoholhaltigen Desinfektionsmitteln sehr vorsichtig vor. Durch den Alkohol können die Sicherheitskennzeichnungen am Gerät beschädigt werden.
- Verwenden Sie nur originale Ersatzteile, Verschleißteile und Verbrauchsmaterialien. Diese sind geprüft und gewährleisten einen sicheren Betrieb. Glasteile sind Verschleißteile und unterliegen nicht der Gewährleistung.
- Alle Schutzeinrichtungen müssen nach Beendigung von Wartung und Reparatur wieder ordnungsgemäß installiert und auf ihre Funktion geprüft werden.
- Gefahr von Gesundheitsschäden durch unsachgemäße Dekontamination! Führen Sie vor der Rücksendung des Gerätes an Analytik Jena eine fachgerechte Dekontamination aus und dokumentieren Sie diese. Das Dekontaminationsprotokoll erhalten Sie vom Kundendienst bei Anmeldung der Rücksendung. Ohne ausgefülltes Dekontaminationsprotokoll wird die Annahme des Gerätes verweigert. Der Absender kann für Schäden, die durch eine unzureichende Dekontamination des Gerätes verursacht werden, haftbar gemacht werden.

2.5.1 Chemische Resistenz

Aggressive Substanzen können Geräteschäden verursachen. Obwohl die eingesetzten Materialien resistent sind gegen die meisten üblicherweise verwendeten Substanzen, können Sachschäden durch aggressive Substanzen nicht völlig ausgeschlossen werden.

- Bevor Sie aggressive Substanzen wie z. B. Basen, Säuren oder organische Lösungen einsetzen: Prüfen Sie, ob die Werkstoffe dagegen resistent sind.

- Nutzen Sie nur Substanzen, die mit den aufgeführten Materialien verträglich sind.
- Nehmen Sie im Zweifelsfall Kontakt zum Hersteller auf.

Komponente	Material
Pipettenspitzen	PP
■ Kolben (Kontakt über Aerosole möglich) ■ Kolbendichtungen	■ Edelstahl ■ PE-HD
Reagenziengefäße	PMMA; PTFE

Beispiele für aggressive Stoffe und Stoffgemische, gegen die keine ausreichende Resistenz besteht:

- Fluorwasserstoffsäure (HF/Flusssäure)
- Hochkonzentrierte Säuren
- Naphta (Rohbenzin)
- Benzin
- Aceton
- Ozon
- Oxidierende Lösungen
- Reinigungsspray
- Reinigungspulver
- Farbverdünner

2.6 Verhalten im Notfall

Wenn keine unmittelbare Verletzungsgefahr besteht, unterbrechen Sie die Gerätebewegung in einer Gefahrensituation mit der STOP-Taste.

Schalten Sie das Gerät alternativ mit dem Ein-/Ausschalter aus und/oder ziehen Sie den Netzstecker aus der Netzsteckdose.

3 Technische Beschreibung

3.1 Geräteaufbau

Die semi-automatische Pipettierstation CyBio SELMA dient dem schnellen und präzisen Bearbeiten von Mikroplatten mit 96 oder 384 Wells im ANSI/SLAS-Standard. Das Gerät hat einen Pipettierkopf mit 96 oder 384 simultan arbeitenden Kolben, mit denen es Flüssigkeiten über das bewährte Spitzendichtungssystem aspiriert und dispensiert. Mit der Pipettierstation können Sie Mikroplatten replizieren oder reformatieren und Verdünnungsreihen herstellen. Dabei erzielen Sie fehlerfreie und reproduzierbare Ergebnisse.

Sie können das Gerät mit wiederverwendbaren Spitzenmagazinen aus Metall oder mit fertig konfektionierten Spitzenhaltern aus Kunststoff (CyBio TipTray) bestücken. Die Spitzenhalter aus Kunststoff sind für den Einmalgebrauch konfektioniert und lassen sich besonders schnell und einfach wechseln.

Die Speicherfunktion ermöglicht ein schnelles Abarbeiten semi-automatischer Routinen.

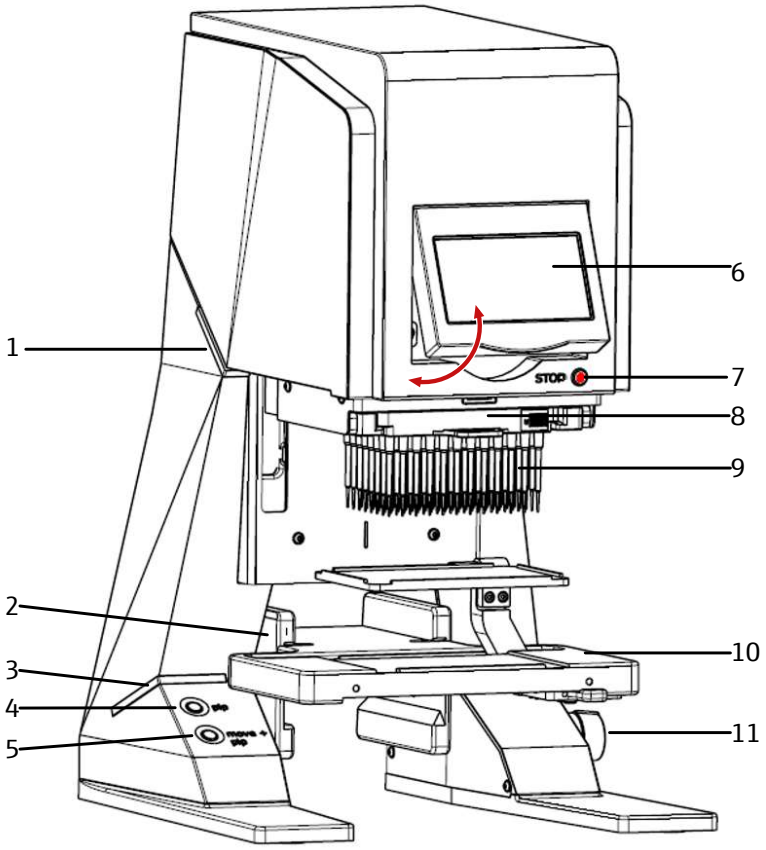


Abb. 3 Geräteaufbau

1 Lichtelement
2 Führungsnut I + II
3 Lichtelement
4 Taster Pipettieren "pip"
5 Taster Anfahren und Pipettieren "move + pip"
6 Klappbarer Touchscreen
7 STOP-Taste
8 Pipettierkopf
9 TipTray
10 Tablett mit Arbeitspositionen I + II
11 Drehknopf

Die Bedienung des Gerätes erfolgt hauptsächlichen über den Touchscreen, der nach oben geklappt werden kann. Deshalb können Sie im Sitzen oder im Stehen arbeiten. Mit zwei Tastern am Gerätefuß ist eine Auswahl zwischen "Pipettieren" (Taster "pip") und "Pipettieren mit gespeicherten Werten" (Taster "move + pip") möglich. Semi-automatisch ablaufende Arbeitsvorgänge können mit der Stop-Taste unterbrochen werden. Mit dem Drehknopf können Sie den Pipettierkopf zum Pipettieren über die Mikroplatten bewegen.

Leuchtende Lichtelemente zeigen den eingeschalteten Zustand an (bei Aktivierung).

Sie können in einem einzigen Schritt Mikroplatten mit 96 Wells bzw. mit 384 Wells bearbeiten. Bei Modellen mit 96 Kanälen können Sie mithilfe eines Adapters auch Mikroplatten mit 384 Wells in XY-Richtung auf einem Tablett positionieren und in vier Schritten bearbeiten.

3.2 Bedienelemente

Ein-/Ausschalter und Standby

Das Gerät verfügt über einen Ein-/Ausschalter an der Geräterückseite.

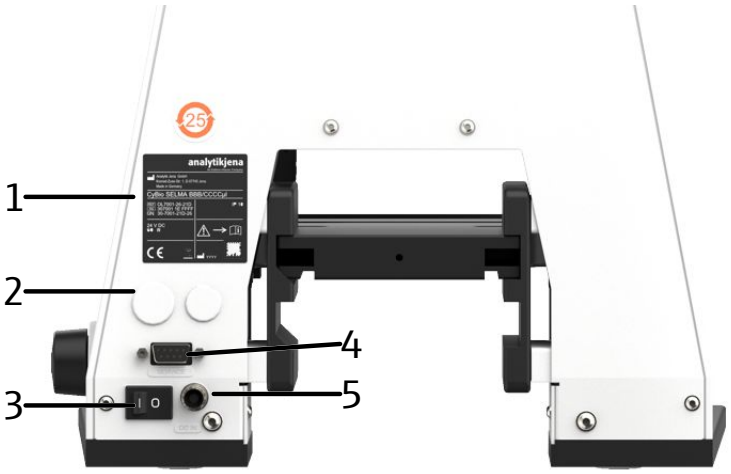


Abb. 4 Geräterückseite

1 Typenschild
2 Abdeckklappen bzw. Steckverbinder
3 Ein-/Ausschalter (O/I)
4 Serviceschnitstelle
5 DC-Eingang

Sie können in den Geräteeinstellungen den Standby Modus aktivieren. Das Gerät geht dann nach der festgelegten Zeit in den Ruhezustand. Der Standardwert liegt bei 30 min.

Im Standby Modus wird die Stromaufnahme reduziert und die Touchscreen-Beleuchtung abgeschaltet. Wenn Sie den Touchscreen berühren oder ein Bedienelement am Gerätefuß betätigen, aktivieren Sie das Gerät wieder.

STOP-Taste

Mit der STOP-Taste unterbrechen Sie einen laufenden Pipettiervorgang. Das Gerät unterbricht sofort alle Bewegungen von Kolben und Pipettierkopf. Der Pipettierkopf bleibt stehen.

Sie können den Pipettiervorgang über den Touchscreen fortsetzen oder abbrechen. Mit dem Drehknopf können Sie den Pipettierkopf nach oben fahren.

Taster "pip"

Lösen Sie die Bewegung der Kolben im Pipettierkopf mit dem Taster "pip" am Gerätefuß aus. Danach führt das Gerät automatisch die Kolbenbewegungen aus und arbeitet die folgenden Schritte ab:

- Aspirieren einer Flüssigkeit
- Dispensieren der Flüssigkeit

- Restausstoß der Flüssigkeit (Blowout)
- Kolben in Nulllage fahren

Der Pipettierkopf wird hierbei nicht bewegt, lediglich die Kolben.

Taster "move + pip"

Über den Taster "move + pip" können Sie Pipettierroutinen wiederholt ausführen.

Mit dem Taster "move + pip" lösen Sie im Gegensatz zum Taster "pip" zusätzlich die vertikale Bewegung des Pipettierkopfes aus. Nach dem Pipettieren fährt der Pipettierkopf wieder in seine Ausgangslage zurück.

Es ergibt sich folgender Ablauf:

- Anfahren der gespeicherten Pipettierhöhe
- Pipettieren
- Anfahren der Höhe vor dem Pipettieren

Drehknopf

Mit dem Drehknopf am rechten Gerätefuß können Sie den Pipettierkopf in vertikaler Richtung bewegen. Sie können die Höhe des Pipettierkopfes so einstellen, dass Sie Mikroplatten wechseln können. Mit dem Drehknopf positionieren Sie außerdem die Pipettenspitzen im Well einer Mikroplatte.

Mit der Drehrichtung bestimmen Sie die Fahrrichtung des Pipettierkopfes.

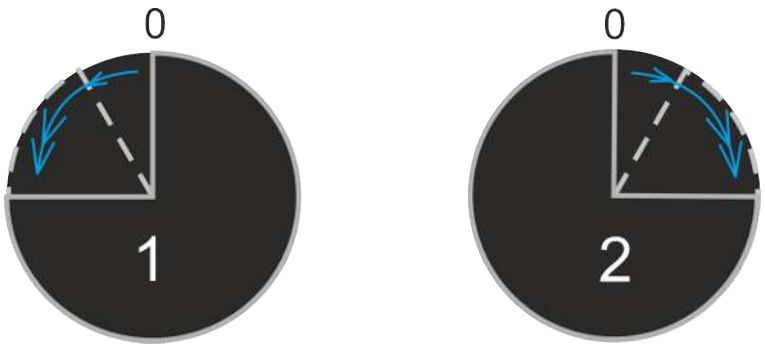


Abb. 5 Dreh- und Fahrrichtung

1 Drehung nach links - Pipettierkopf fährt nach unten

2 Drehung nach rechts - Pipettierkopf fährt nach oben

Die Auslenkung des Drehknopfes verändert die Geschwindigkeit des Pipettierkopfes. Befindet sich der Drehknopf in Ruhestellung, hält der Pipettierkopf seine aktuelle Position. Je größer die Auslenkung ist, umso schneller bewegt sich der Pipettierkopf.

Bei der Abarbeitung der Pipettierroutinen müssen die Pipettenspitzen teilweise bis auf 0,1 mm genau in den Wells positioniert werden. Daher steigt die Geschwindigkeit des Pipettierkopfes nicht linear mit der Auslenkung des Drehknopfes an.

Als Richtgrößen können folgende Werte angenommen werden:

- Mittlere Reaktionszeit (Wahrnehmung zu motorischer Umsetzung): ca. 0,5 ... 1 s
- Minimale Auflösung der Bewegung: ca. 0,1 mm

Touchscreen

Sie bedienen das Gerät hauptsächlich über den Touchscreen. Der Touchscreen lässt sich nach oben schwenken und kann deshalb sowohl im Sitzen als auch im Stehen gut bedient werden.

Stellen Sie zunächst alle Werte für den Pipettiervorgang über den Touchscreen ein. Danach können Sie den Pipettiervorgang über einen der folgenden Taster oder über die Tasten auf dem Touchscreen auslösen:

- Taster "pip" am Gerätefuß
- Taster "move + pip" am Gerätefuß
- Taste auf dem Touchscreen

Sie können den Pipettiervorgang nach einem manuellen Bedienschritt mit einem der beiden Taster oder der korrespondierenden Taste auf dem Touchscreen fortsetzen. Gerade im Stehen ist die Bedienung über den Touchscreen einfacher.

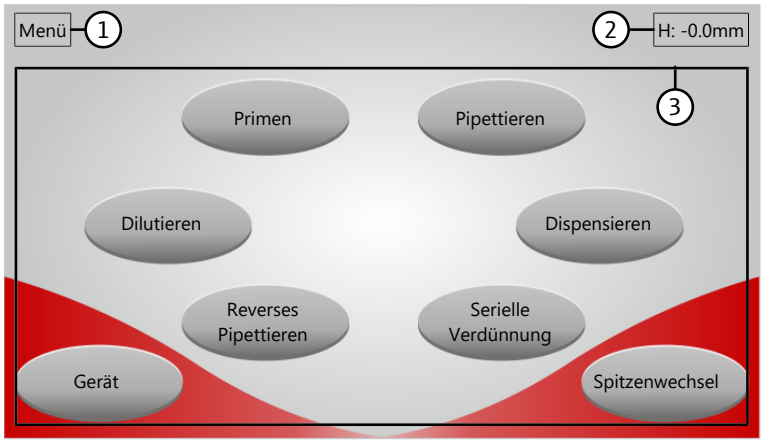


Abb. 6 Tastenanordnung

1 Information über aktuellen Pipettierschritt im Menü
2 Aktuelle Höhe des Pipettierkopfes
3 Arbeitsbereich mit verschiedenen Bedienelementen und Informationen

3.3 Tablett

Das Tablett besitzt zwei Arbeitspositionen. Die Arbeitsposition 1 ist fest. Die Arbeitsposition 2 ist komplett sowie spaltenweise in Rastern nach links verschiebbar. Dadurch kann das Gerät einzelne Spalten einer Mikroplatte problemlos bearbeiten.

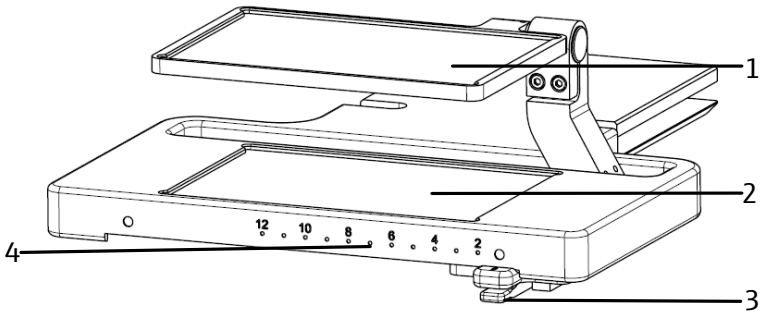


Abb. 7 Tablet mit Arbeitsposition 1 und 2

1 Arbeitsposition 2 (komplett und spaltenweise verschiebbar)
2 Arbeitsposition 1 (fest)
3 Federhebel zur Auswahl der einzelnen Spalten
4 Spaltenskala

Weiterhin lässt sich das Tablett in zwei Führungsnuten (I oder II) in das Gerät einsetzen. Damit kann das Gerät auch Flüssigkeit von Reservoiren mit Deep Well-Pipettenspitzen in Deep Well-Mikroplatten unkompliziert übertragen.

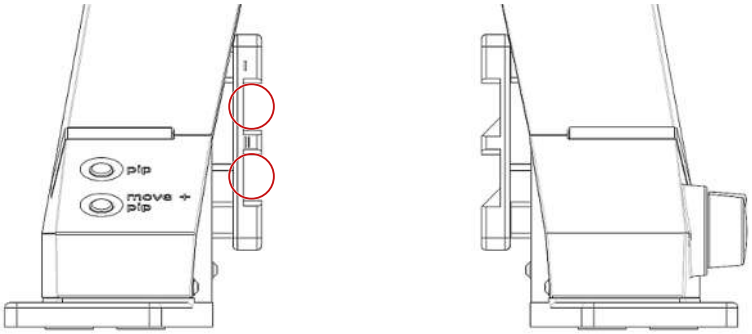


Abb. 8 Führungsnut I und II

3.4 Externes Netzteil

Das Netzteil ist ein Weitbereichsnetzteil. Die Spannungsversorgung primärseitig erfolgt an einer Netzsteckdose mit 100 ... 240 V ±10 % (1,7 A max); 50/60 Hz. Das Netzteil erzeugt dabei sekundärseitig eine Spannung von 24 V (2,5 A max.).

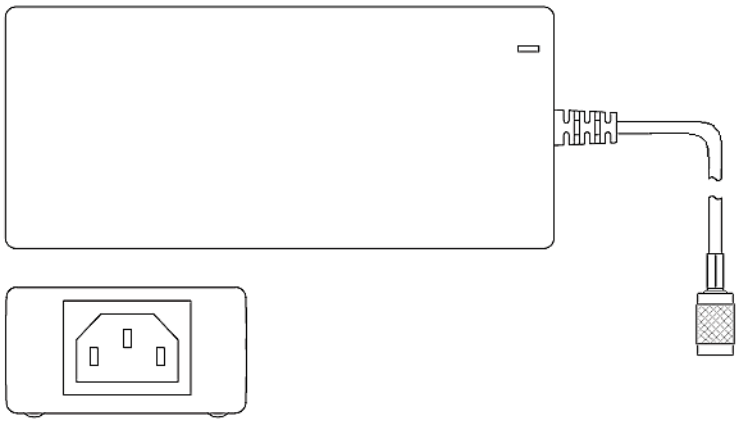


Abb. 9 Externes Netzteil

3.5 Anschluss

Auf der Geräterückseite befinden sich die Anschlüsse, der Ein-/Ausschalter und das Typenschild.

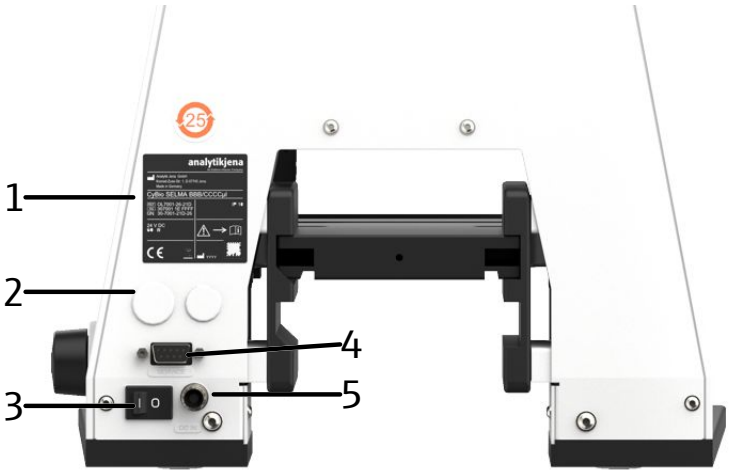


Abb. 10 Geräterückseite

1 Typenschild
2 Abdeckklappen bzw. Steckverbinder
3 Ein-/Ausschalter (O/I)
4 Serviceschnitstelle
5 DC-Eingang

An der Rückseite sind, abhängig von der Gerätevariante, zwei Abdeckkappen bzw. eine Abdeckklappe und ein Steckverbinder befestigt. Diese Teile niemals entfernen.

Das Typenschild enthält folgende Informationen:

- Herstelleradresse, Markenzeichen
- Bezeichnung der Maschine
- Seriennummer
- Konformitäts- und Prüfzeichen
- Baujahr
- Entsorgungshinweis (Achtung! Nicht im Hausmüll entsorgen!)
- Hinweis: Betriebsanleitung lesen!
- Elektrische Anschlussdaten

3.6 Gerätevarianten

Der Gerätetyp ist an der Vorderseite des Pipettierkopfes vermerkt.

Gerätetyp	Anzahl Pipetten-spitzen	Maximalvolumen je Kolben	Dosierbar in Schritten von
CyBio SELMA 96/25 µl	96	25 µl	0,01 µl
CyBio SELMA 96/60 µl	96	60 µl	0,01 µl
CyBio SELMA 96/250 µl	96	250 µl	0,1 µl
CyBio SELMA 96/1000 µl	96	1000 µl	0,1 µl
CyBio SELMA 384/25 µl	384	25 µl	0,01 µl
CyBio SELMA 384/60 µl	384	60 µl	0,01 µl

3.7 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören:
- Pipettierstation mit beweglichem Tablett
- Netzteil
- Länderspezifisches Netzkabel
- Box mit CyBio TipTray (in Standard-Qualität)
- Betriebsanleitung
- Optionales Zubehör

3.8 Funktion

Mit der Pipettierstation CyBio SELMA können Sie Mikroplatten im ANSI/SLAS-Standard semi-automatisch bearbeiten. Das Gerät kann in den folgenden Pipettiermodi arbeiten. Als erweiterte Funktionalität kann das Gerät die Spitzenhalter automatisch lösen und wieder luftdicht anziehen.

Pipettiermodi/ Grundfunktionen	Erläuterung
Primen	■ Aufnahme eines definierten Volumens ■ Spülen der Pipettenspitzen durch mehrfaches Abgeben und Aufnehmen des Volumens (Quellplatte = Zielplatte) ■ Abgeben des definierten Volumens, inklusive Ausstoß des Rest-volumens aus der Spitze (Blowout)
Pipettieren	■ Aufnahme eines definierten Volumens ■ Abgabe des definierten Volumens, inklusive Ausstoß des Rest-volumens (Blowout) ■ Durchführung von Mischzyklen möglich

Pipettiermodi/ Grundfunktionen	Erläuterung
Dispensieren	■ Aufnahme eines Gesamtvolumens als Summe der vorgegebenen Teilvolumina ■ Abgabe der Teilvolumina in mehreren voreingestellten Schritten. Das Restvolumen verbleibt in der Pipettenspitze. ■ Ausstoß des Restvolumens (Blowout)
Dilutieren	■ Aufnahme eines vorgegebenen Volumens (Probe) ■ Ansaugen einer Luftblase ■ Aufnahme eines zweiten vorgegebenen Volumens entsprechend des gewünschten Verdünnungsverhältnisses (Diluent) ■ Abgabe des Gesamtinhaltes der Spitzen
Reverses Pipettieren	■ Aufnahme eines definierten Volumens plus eines zusätzlichen Volumens ■ Abgabe des definierten Volumens. Das Restvolumen verbleibt in der Pipettenspitze. ■ Ausstoß des Restvolumens (Blowout)
Serielle Verdünnung	■ Aufnahme eines definierten Volumens ■ Abgabe des definierten Volumens in ein bestimmtes vorgelegtes Flüssigkeitsvolumen ■ Mischen der Flüssigkeiten
Spitzenwechsel	■ Elektromotorisches Lösen des Spitzenhalters ■ Entnehmen des Spitzenhalters ■ Einsetzen eines neuen Spitzenhalters, bestückt mit Spitzen ■ Elektromotorisches Anziehen und Abdichten des Spitzenhalters

3.9 Der Pipettierzyklus

Ein Pipettierzyklus besteht immer aus:
- Aspirieren (Aufnahme von Flüssigkeit)
- Dispensieren (Abgabe von Flüssigkeit)
- Blowout (Ausstoß Restvolumen)
- Zurückfahren der Kolben in die Nulllage

Wenn die Kolben in die Nulllage zurückgekehrt sind, kann der nächste Pipettierzyklus beginnen.

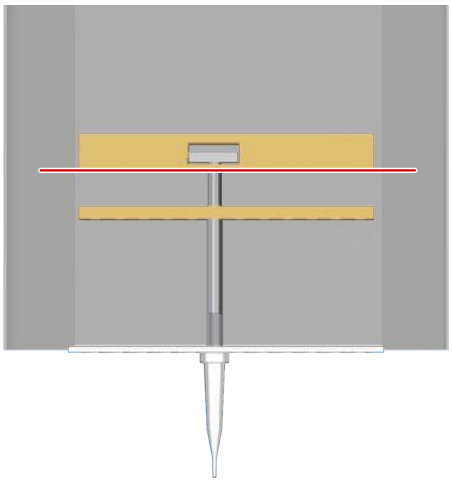
Das Aspirieren und Dispensieren von Flüssigkeiten erfolgt über eine Kolbenbewegung. Der Kolbenantrieb bewegt Platten auf- und abwärts, in der die Kolben locker gelagert sind.

Zwischen dem Kolben und der Flüssigkeit befindet sich immer ein Luftpolster. Die Pipettenspitzen stecken luftdicht auf den Konen des Pipettierkopfes. Die Bewegung des Kolbens wirkt sich durch diesen luftdichten Abschluss auf das Luftpolster aus. Das Anheben und Absenken der Kolben bewirken einen Unter- oder Überdruck in dem Kanal. Der Druckunterschied sorgt für das Aspirieren oder Dispensieren der Flüssigkeit.

Die Abläufe beim Pipettieren und Reversen Pipettieren unterscheiden sich. Die folgenden Grafiken veranschaulichen die unterschiedlichen Abläufe am Beispiel eines einzelnen Pipettierkanals.

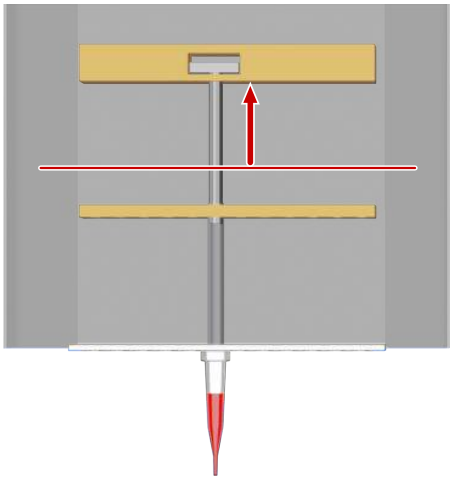
Pipettieren

Beim Pipettieren aspiriert das Gerät ein exaktes Volumen der Flüssigkeit ohne einen zusätzlichen Überhub. Das Gerät gibt das Volumen mit einem Blowout in die Zielkavität ab.



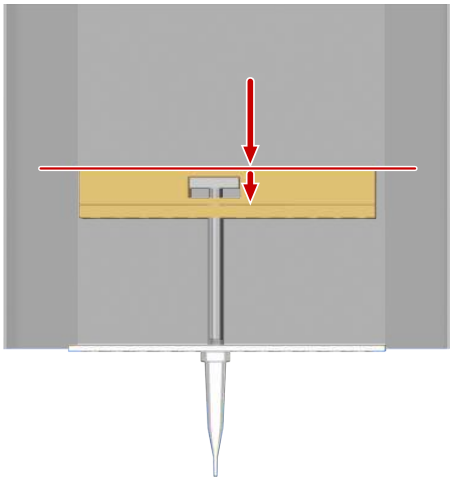
Nulllage

Der Kolben startet in der Nulllage über der Quellkavität. Die Pipettenspitze ist in die Flüssigkeit eingetaucht.



Aspirieren

Der Kolbenantrieb zieht den Kolben aufwärts. Das Luftpolster im Kanal bildet bei dieser Bewegung einen Unterdruck aus. Durch den Unterdruck wird Flüssigkeit in die Pipettenspitze aspiriert. Das Volumen der aspirierten Flüssigkeit entspricht exakt dem nominellen Volumen.

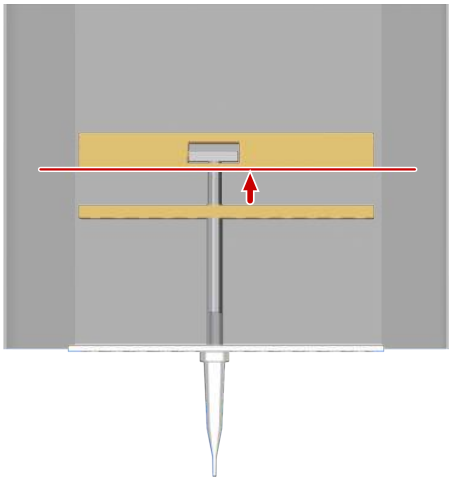


Dispensieren nominelles Volumen und Blowout

Das Dispensieren erfolgt in die Zielkavität.

Die Platte fährt den Kolben herunter, dabei wird das Luftpolster in dem Kanal komprimiert. Der entstehende Überdruck drückt die Flüssigkeit heraus. Das Gerät dispensiert das nominelle Volumen.

Für die vollständige Leerung der Pipettenspitze fährt die mechanische Führung den Kolben über die Nulllage hinaus (Blowout). Durch den Blowout werden Reste der Flüssigkeit ausgestoßen.

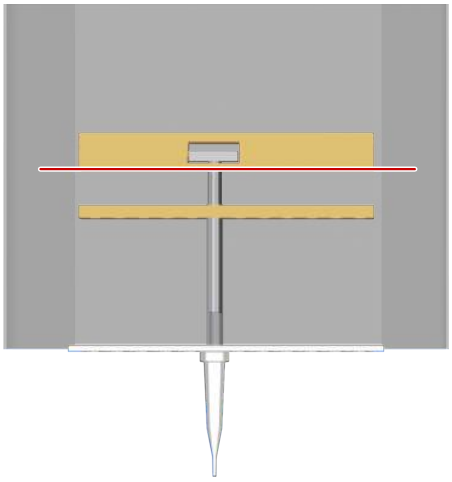


Rückfahrt in die Ausgangsposition/Nulllage

Nach dem Blowout fährt die Platte den Kolben wieder in die Nulllage zurück. Der Pipettierzyklus ist beendet.

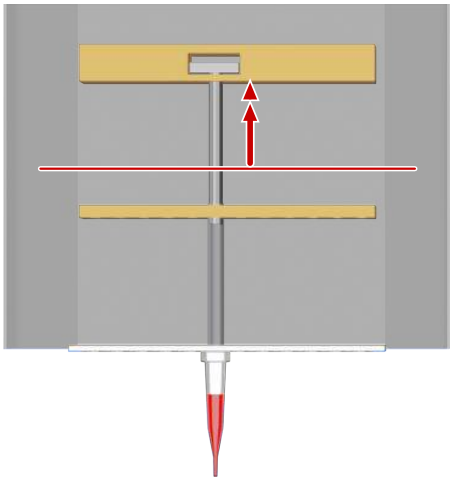
Reverses Pipettieren

Beim Reversen Pipettieren aspiriert das Gerät die Flüssigkeit mit einem zusätzlichen Überhubvolumen. Das Reverse Pipettieren reduziert das Risiko des Spritzens, der Schaum- und Blasenbildung und eignet sich deshalb besonders für das Pipettieren hochviskoser Flüssigkeiten oder Flüssigkeiten mit der Tendenz zur Schaumbildung.



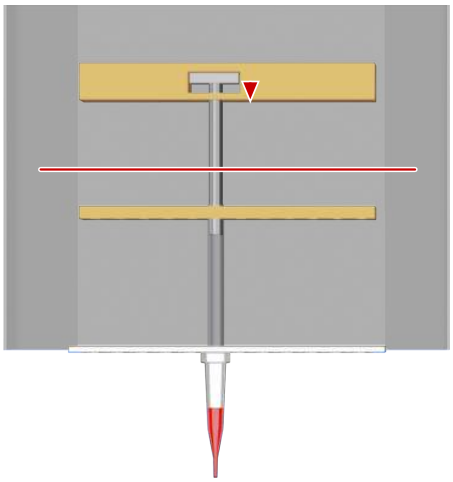
Nulllage

Der Kolben startet in der Nulllage über der Quellkavität. Die Pipettenspitze ist in die Flüssigkeit eingetaucht.



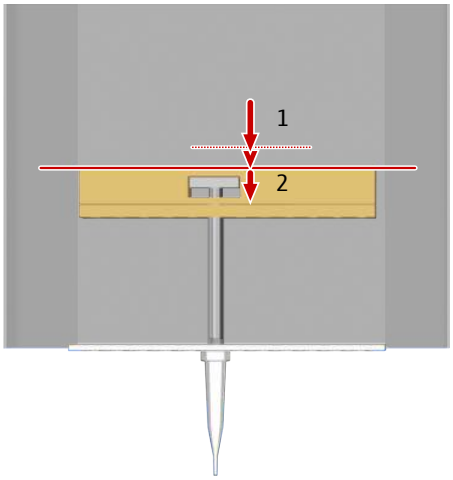
Aspirieren nominelles und Überhubvolumen

Der Kolbenantrieb zieht den Kolben aufwärts. Das Luftpolster im Kanal bildet bei dieser Bewegung einen Unterdruck aus. Durch den Unterdruck wird Flüssigkeit in die Pipettenspitze aspiriert. Das aspirierte Volumen setzt sich hierbei aus dem nominellen Volumen und einem zusätzlichen Überhubvolumen zusammen.



Dispensieren Zusatzvolumen

Nach dem Aspirieren wird zunächst ein geringes Zusatzvolumen dispensiert. Dieser Schritt stellt sicher, dass die Lose überwunden wurde und beim anschließenden Schritt das nominelle Volumen korrekt dispensiert wird.



Dispensieren nominelles Volumen (1)

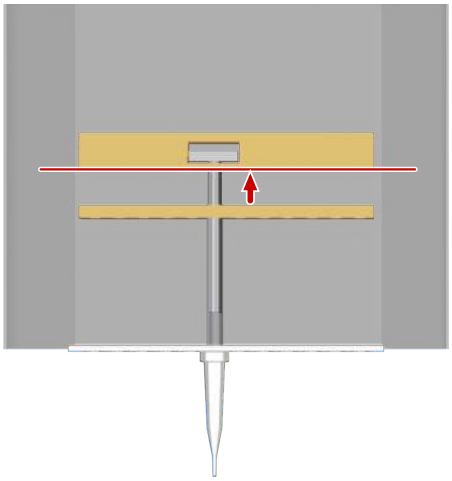
Das Dispensieren des nominellen Volumens erfolgt in die Zielkavität.

Die Platte fährt den Kolben herunter, dabei wird das Luftpolster in dem Kanal komprimiert. Der entstehende Überdruck drückt die Flüssigkeit heraus. Das Gerät dispensiert das nominelle Volumen.

Restvolumen und Blowout (2)

Das Restvolumen wird entweder verworfen oder wieder in die Quellkavität zurückgegeben.

Für die vollständige Leerung der Pipettenspitze dispensiert der Pipettierkopf das Restvolumen inklusive Blowout. Für den Blowout fährt die mechanische Führung den Kolben über die Nulllage hinaus herunter.



Rückfahrt in die Ausgangsposition/Nulllage

Nach dem Blowout fährt die Platte den Kolben wieder in die Nulllage zurück. Der Pipettierzyklus ist beendet.

Lose

Die mechanische Führung zum Anheben und Absenken der Kolben hat ein mechanisches Spiel (Lose). Das heißt: nach jeder Umkehr der Bewegungsrichtung legt die mechanische Führung einen zusätzlichen Weg zurück, ohne dabei die Bewegung auf die Kolben zu übertragen. Dieser Weg entspricht der Lose.

Um Dosierfehler zu vermeiden, wird der Pipettierzyklus mechanisch so umgesetzt, dass die Kolbenumkehr außerhalb des eigentlichen Pipettierbereiches liegt (Fahren in Nulllage, Aspirieren mit Überhub) bzw. durch eine geeignete Bewegung ausgeglichen wird (Dispensieren mit Überhub).

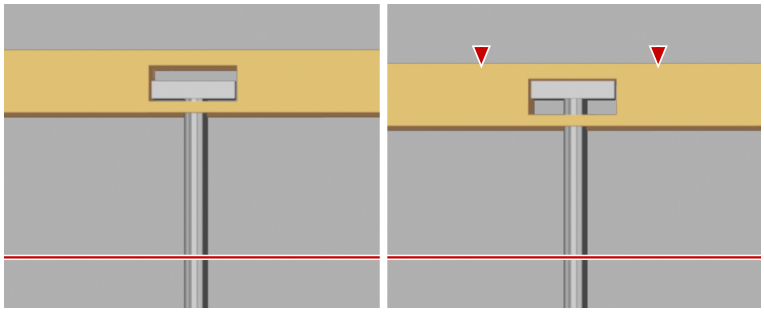


Abb. 11 Überwinden der Lose nach Aspirieren

3.10 Gerätepräzision

Das Gerät arbeitet nach dem Prinzip der Luftverdrängung. Das bedeutet, dass sich die mechanisch mit einem gemeinsamen Antrieb verbundenen Kolben in jeweils einem Luftraum bewegen, der von den Pipettenspitzen und den internen Gerätedichtungen gebildet wird.

Die Volumen-Auflösung der Kolbenbewegung entspricht einem Zehntel bzw. einem Hundertstel eines Mikroliters.

Die erreichbare Präzision wird begrenzt und beeinflusst durch:
- die Benetzbarkeit der Spitzen
- die Maßhaltigkeit der Austrittsöffnung
- die Handhabung von Gerät und Flüssigkeit
- physikochemischen Eigenschaften der Flüssigkeiten
- der Qualität der Mikroplatten

Beachten Sie folgende Hinweise:
- Das Aspirieren und Dispensieren von Flüssigkeiten erfolgt durch den von der Kolbenbewegung verursachten Unter- bzw. Überdruck. Dieser Vorgang ist beendet, wenn der Druckausgleich erfolgt ist. Die hierfür notwendige Zeit ist u. a. abhängig von den Eigenschaften der Flüssigkeit. Es ist deshalb notwendig, entsprechende Pausen in den Abläufen vorzusehen.
- Bei Benutzung trockener Spitzen vollzieht sich nach dem Füllen über eine längere Zeit ein Druckausgleich, da sich in dem über der Flüssigkeit in der Spitze stehendem Luftpolster ein bestimmter Dampfdruck aufbaut. Die Folge ist, dass aus den Spitzen Flüssigkeit austritt. Das kann verhindert werden, wenn vor dem Pipettieren einige Zyklen absolviert werden und die Luft in der Spitze mit Dampf gesättigt wird. Auch bei längerer Standzeit des Gerätes mit gefüllten Spitzen tritt nun keine Flüssigkeit mehr aus.
- Die Benetzung der Spitze mit Flüssigkeit beeinflusst die Präzision und Richtigkeit. Deshalb ist es wichtig, mit den Spitzen nur soweit in die Flüssigkeit einzutauchen, wie es für den entsprechenden Prozess notwendig ist. Darüber hinaus soll die Eintauchtiefe bei mehreren Zyklen immer gleich sein. Achten Sie dabei immer auf einen ausreichenden Füllstand des Reservoirs.

4 Installation und Inbetriebnahme

4.1 Aufstellbedingungen

4.1.1 Umgebungsbedingungen

Klimatische Bedingungen

Die Anforderungen an die klimatischen Bedingungen des Aufstellorts sind in den Spezifikationen aufgeführt. Gegebenenfalls ist für eine Raumtemperierung durch Klimaanlagen zu sorgen.

Beachten Sie bei der Auswahl des Aufstellortes folgende Hinweise:

- Dieses Laborgerät ist für die Verwendung in Innenräumen vorgesehen.
- Der Aufstellort muss frei von Zugluft, Staub und ätzenden Dämpfen sein. Staub und ätzende Dämpfe können zu Geräteschäden, z. B. durch Korrosion, führen.
- Stellen Sie das Gerät auf einer stabilen Unterlage auf.
- Der Labortisch muss für das Gewicht des Gerätes ausgelegt sein.
- Vermeiden Sie mechanische Erschütterungen und Vibrationen.
- Stellen Sie das Gerät nicht in der Nähe elektromagnetischer Störquellen auf.
- Vermeiden Sie die direkte Einstrahlung von Sonnenlicht und die Abstrahlung von Heizkörpern auf das Gerät. Sorgen Sie, falls nötig, für Raumklimatisierung.

Sehen Sie dazu auch

Spezifikationen [▶ 63]

4.1.2 Energieversorgung

WARNUNG

Gefahr durch elektrische Spannung

- Das Gerät nur an eine ordnungsgemäß geerdete Steckdose entsprechend der Spannungsangabe auf dem Typenschild anschließen.
- Keinen Adapter in der Netzzuleitung verwenden.

Das Gerät wird am Einphasen-Wechselstrom-Netz betrieben.

Bevor Sie das Gerät an eine Steckdose anschließen, überprüfen Sie dessen Spannungsleistung, um sicherzustellen, dass die benötigte Spannung und Frequenz mit der verfügbaren Stromquelle übereinstimmen.

4.2 Inbetriebnahme

Gerät aufstellen und anschließen

HINWEIS

Schäden an der Elektronik durch Kondenswasser

Größere Temperaturunterschiede können zur Bildung von Kondenswasser führen, das die Geräteelektronik schädigen kann.

- Lassen Sie das Gerät nach Lagerung oder Transport in kälterer Umgebung mindestens eine Stunde bei Raumtemperatur akklimatisieren, bevor Sie es einschalten.

HINWEIS

Originalverpackung aufbewahren

Nur bei einem Transport in der Originalverpackung können Transportschäden vermieden werden.

- Originalverpackung für einen Transport, z. B. im Falle einer Reparatur zurück zum Hersteller, aufbewahren.

- ▸ Netzteil und Zubehör aus der Transportverpackung nehmen.
  - – Obere Transportverpackung entfernen.
  - – Gerät nach oben aus der Verpackung ziehen, dabei fest hinter den Pipettierkopf fassen.
    ⚠ VORSICHT! Verletzungsgefahr beim Heben des Gerätes. Nicht unter den Spitzenhalter greifen. Nicht unter das Tablett fassen.

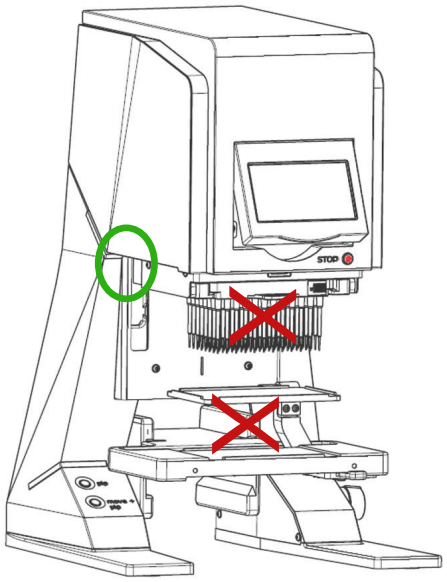


Abb. 12 Gerät richtig anheben

- ▸ Vollständigkeit und Unversehrtheit der Lieferung anhand der Packliste prüfen.
- ▸ Gerät aufstellen. Schutzfolie und Transportsicherungen entfernen.
- ▸ Das Gerät min. 1 h im ausgeschalteten Zustand akklimatisieren lassen.

- Netzteil anschließen:
  - Netzteil in die Buchse auf der Geräterückseite stecken und den Netzstecker festschrauben.
  - Netzteil in eine Netzsteckdose mit Schutzleiter stecken.
- Gerät an der Geräterückseite einschalten.

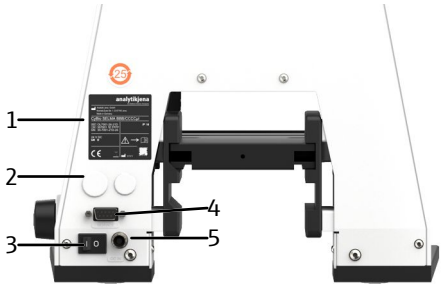


Abb. 13 Geräterückseite

1 Typenschild
2 Abdeckklappen bzw. Steckverbinder
3 Ein-/Ausschalter (O/I)
4 Serviceschnitstelle
5 DC-Eingang

Gerät initialisieren

Nach jedem Einschalten des Gerätes erscheint kurzzeitig der Startbildschirm auf dem Touchscreen. Dann beginnt das Gerät automatisch mit der Initialisierung. Der Bildschirm wird **Initialisierung** angezeigt.

- Den Anweisungen auf dem Touchscreen folgen und die Taste **Start** drücken, um die Initialisierung zu starten.
  - ✓ Nach erfolgreicher Initialisierung des Vertikalantriebs wechselt das Gerät ins Hauptmenü.

Wenn ein Pipettierzyklus beispielsweise durch einen Stromausfall unterbrochen wurde, gibt das Gerät während der nächsten Initialisierung das Restvolumen aus den Spitzen ab.

- Die Initialisierung mit der Taste **Start** starten und den Anweisungen auf dem Touchscreen folgen.
- Ein Reservoir einlegen, die Abgabehöhe mit dem Drehknopf einstellen.
- Mit **Weiter** die Initialisierung für den Ausstoß des Restvolumens (Blowout) starten.
- Die Pipettenspitzen wieder aus der Platte fahren. Die Initialisierung mit Klick auf **Weiter** fortfahren und abschließen.
  - ✓ Das Gerät ist wieder betriebsbereit.

4.3 Wiederinbetriebnahme

Wenn das Gerät > 6 Monate gelagert wurde und nicht im Einsatz war, führen Sie bei erneutem Einsatz eine Wiederanlaufroutine und anschließend einen Dichtheitstest und Präzisionstest durch.

Wiederanlaufroutine

Führen Sie die Wiederanlaufroutine wie folgt durch:

- Die Dichtmatte reinigen. Für die Reinigung die Hinweise im Kapitel „Dichtmattensauberkeit“ beachten.
- Das Gerät in Betrieb nehmen.

- Eine Routine mit folgenden Parametern programmieren und durchführen:
  - 500 Zyklen Nassspülen
  - Spülflüssigkeit: destilliertes Wasser
  - Kolbengeschwindigkeit reduziert auf 1/3 des Default-Wertes
  - Maximales Nennvolumen
  - Rest-Ausstoß durchführen

Dichtheitstest und Präzisionstest

Führen Sie anschließend einen Dichtheitstest und einen Präzisionstest durch, wie im Kapitel „Funktionstests" beschrieben.

HINWEIS! Setzen Sie die Kolbengeschwindigkeit wieder auf die Default-Einstellung zurück, bevor Sie den Dichtheitstest und den Präzisionstest durchführen.

Befindet sich das Gerät innerhalb der Spezifikationen, dann können Sie das Gerät in Betrieb nehmen.

Befindet sich das Gerät **nicht** innerhalb der Spezifikationen, dann prüfen Sie die nachfolgenden Punkte hinsichtlich ihres Einflusses auf das Messergebnis:
- Anwendungs- oder Durchführungsfehler
- Fehlerhafte oder unsaubere Verbrauchsmaterialien
- Fehler in der verwendeten p-Nitrophenol-Lösung
- Reader-Fehler
- Unsaubere oder defekte Mikroplatten
- klimatische Einflüsse
- Lagerungsfehler

Wiederholen Sie anschließend die Wiederanlaufroutine zweimal. Führen Sie anschließend erneut die Tests auf Präzision und Dichtheit durch. Kontaktieren Sie bei wiederholten Ergebnissen außerhalb der Spezifikationen den Service von Analytik Jena.

4.4 Funktionstests

Sie können den Pipettierkopf mittels der nachfolgenden Funktionstests auf Dichtheit, Präzision und Richtigkeit prüfen.

Führen Sie die Funktionstests bei Inbetriebnahme, bei Wiederinbetriebnahme nach einem längeren Stillstand sowie nach Umsetzen des Gerätes an einen anderen Standort durch.

Prüfen Sie zunächst die Dichtheit bevor Sie eine Prüfung auf Präzision oder Richtigkeit durchführen.

Materialien für Funktionstests:
- Vertikalphotometer für Mikroplatten, mit Option für 405 nm
- Analytische Waage, kalibriert
- Manuelle Pipette, kalibriert, zur Vorbereitung der Testlösung
- Mikroplatte mit transparentem Flachboden, hochqualitativ, polstyrene

HINWEIS! Vakuumverpackte Mikroplatten sollten mindestens 1 Tag vor Durchführung der Messungen ausgepackt werden.
- Abdeckfolie für Mikroplatten
- Shaker für Mikroplatten
- Zentrifuge für Mikroplatten

Nutzen Sie eine Mikroplatte mit 96 Well passend zum Pipettierkopf.

Reagenzien für Funktionstests:
- p-Nitrophenol

- Natriumhydroxid Pellets (NaOH, M 40,00 g/mol, p. a.), zur Herstellung einer 0,1 N NaOH-Lösung (Dichte 1,004 g/cm^3)
- DI Wasser (Reinheitsgrad II, Leitfähigkeit < 1 µS/cm, Dichte 0,998 g/cm^3 bei 20 °C)

Die hergestellten Lösungen sind für 3 Monate stabil. Filtrieren Sie die Lösungen, bevor Sie diese für die Funktionstests einsetzen.

4.4.1 Dichtheitstest

Führen Sie den Dichtheitstest durch, um sicherzustellen, dass der Pipettierkopf keine Flüssigkeitslecks aufweist. Mit dem Test prüfen Sie die Kolben, die Pipettenspitzen und die Dichtmatte.

Aspirieren Sie ein bestimmtes Volumen an Flüssigkeit.

Für diesen Test können Sie destilliertes Wasser als Flüssigkeit nutzen. Sie können die Sichtbarkeit weiterhin verbessern, wenn Sie eine Farbstofflösung statt Wasser einsetzen.

Beobachten Sie, ob der Flüssigkeitspegel in den Pipettenspitzen über eine Zeitspanne von 30 Minuten konstant bleibt.

Ablauf

- Mit einer Wasserwaage prüfen, ob das Gerät waagerecht steht. Wenn nötig, Gerät neu ausrichten.
- Den Spitzenhalter mit den alten Pipettenspitzen über den Menübefehl **Spitzenwechsel** entfernen.
- Die Dichtmatte überprüfen und reinigen:
- Die Dichtmatte gründlich auf Risse oder Ablagerungen mit Hilfe einer Lichtquelle wie einer Taschenlampe untersuchen.
- Eine Abklebeklebefolie für Mikroplatten (z. B. nunc 236366; Thermo Scientific 236366) vorsichtig auf die Dichtmatte kleben und glatt streichen, sodass alle Kanäle abgedeckt sind.
  - Nur Klebefolien speziell für Mikroplatten verwenden.
  - Besonders umsichtig vorgehen, um die Dichtmatte nicht zu verschieben. Es besteht sonst die Gefahr, dass Fusseln in die Löcher der Platte gelangen.
  - Klebefolie umgehend vorsichtig von einer Ecke aus diagonal wieder abziehen. Wenn die Folie zu lange kleben bleibt, besteht die Gefahr, die Dichtmatte beim Abziehen zu beschädigen.
- Den Spitzenhalter mit neuen Spitzen in das Gerät setzen. Die Spitzen über den Menübefehl **Spitzenwechsel** anziehen.
- Das Reagenzien-Reservoir mit der Farbstofflösung auf das Tablett unter die Pipettenspitzen stellen.
- Mit dem Drehknopf die Pipettenspitzen an das Reservoir heranfahren. Die Pipettenspitzen mindestens 2 mm tief in die Farbstofflösung eintauchen.
- Die Pipettenspitzen über den Menübefehl **Primen** vorbefeuchten.
  Einstellungen: **Volumen** = Maximalvolumen, **Zyklen** ≥ 3
- 50 % des maximalen Spitzenvolumens an Farbstofflösung aufnehmen. Die Spitzen in der Lösung belassen.
- Den Pegelstand an der vordersten und hintersten Spitze bei Bedarf markieren. Die Markierung erleichtert das spätere Ablesen.
- Nach 30 min Spitzen aus der Lösung bewegen.
- Die Flüssigkeitspegel aller Pipettenspitzen prüfen. Ein Lineal zur visuellen Verbindung des Pegelstandstriches an vorderster und hinterster Pipette erleichtert das Ablesen.

- Alle Spitzen dokumentieren, deren Pegel sich verändert hat.

✓ Der Dichtheitstest ist durchgeführt.

Ergebnis des Dichtheitstests

Die Füllhöhe aller Pipettenspitzen darf sich nicht mehr als 2 mm verändern. Ein Abfallen des Pegels in einer Pipettenspitze zeigt eine mögliche Undichtigkeit an. Wiederholen Sie den Test mit neuen Pipettenspitzen. Wenn die Undichtigkeit erneut an derselben Stelle auftritt, wenden Sie sich an den Analytik Jena Kundendienst oder Ihren Servicepartner.

4.4.2 Präzisionstest

Sie können die Präzision des Pipettierkopfes bestimmen, indem sie den Variationskoeffizient CV (prozentuale Standardabweichung) ermitteln.

Für die Ermittlung des Variationskoeffizients verdünnen Sie mit dem Pipettierkopf eine Farbstofflösung in einer Mikroplatte mit transparentem Flachboden.

Verwenden Sie als Messinstrument ein Vertikalphotometer und bestimmen Sie die Extinktion der verdünnten Farbstofflösung. Ermitteln Sie aus der Streuung der Messergebnisse die Präzision des Gerätes. Bestimmen und dokumentieren Sie vor dem Test die Präzision des Photometers nach Vorschrift des Herstellers.

Beachten Sie:

- Führen Sie mindestens 2 Messungen je getestetem Volumen durch. Sie können die 2 Mikroplatten für die beiden Messungen parallel vorbereiten.
- Nutzen Sie für jeden Test eine eigene 96-Well-Mikroplatte mit transparentem Flachboden (z. B. Greiner F96 PS, ID: 655101). Verwenden Sie stets neue und **keine gewaschenen** Mikroplatten, da sonst die Streuung der Messwerte zu groß wird.
- Verwenden Sie stets neue Pipettenspitzen.
- Kleben Sie die Mikroplatte zwischen den Handlungsschritten mit spezieller Klebefolie für Mikroplatten ab. Halten Sie die Zeit, in welcher die Mikroplatte ohne Klebefolie ist, möglichst kurz. Das Messergebnis wird durch inhomogene Verdunstung über die Mikroplatte hinweg negativ beeinflusst.
- Im Bereich sehr geringer Volumina erreicht der Pipettierkopf eine etwas geringere Präzision als im oberen Volumenbereich, siehe Spezifikationen Spezifikationen . Bestimmen Sie deshalb separate Werte für die Präzision im unteren und oberen spezifizierten Volumenbereich. Die zu testenden Volumina können Sie der Tabelle im folgenden Abschnitt entnehmen.

Testablauf

- Eine 96-Well Mikroplatte bzw. eine 384-Well Mikroplatte mit transparentem Flachboden in das Gerät einsetzen.
- Je nach Gerätemodell und Volumenbereich das in der Tabelle vorgegebene Vorlagevolumen an 0,1 N NaOH in die Wells pipettieren.
- Vor der eigentlichen Messung: Pipettenspitzen im Pipettiermodus **Primen** vorbefeuchten. Einstellungen: **Volumen** = Maximalvolumen, **Zyklen** ≥ 3
- Den Präzisionstest im Pipettiermodus **Reverses Pipettieren** durchführen.
- Einstellungen für den Pipettiervorgang des Testvolumens wie folgt vornehmen:
  - Aspiriervolumen gemäß der Tabelle einstellen. Das Aspirieren erfolgt mit Überhub.
  - Abzugebendes Testvolumen gemäß der Tabelle einstellen. Das Testvolumen wird ohne Blowout abgegeben.
  - Das Testvolumen in die erste Spalte der Mikroplatte mit der vorgelegten NaOH-Lösung pipettieren. Bei der Abgabe des Testvolumens sollen die Pipettenspitzen ca. 1 mm in die vorgelegte NaOH-Lösung eintauchen.
  - Das Restvolumen in der Pipettenspitze mit Blowout in das Reservoir abgeben.
  - Den Pipettiervorgang für die restlichen Spalten der Mikroplatte wiederholen.

- Klebefolie von der Mikroplatte abziehen.
- Pipettiervorgang starten.
- Die Mikroplatte nach Beendigung des Pipettiervorganges erneut mit der Klebefolie abkleben.
- Die Lösungen mischen, zentrifugieren und ruhen lassen, bevor Sie die Lösungen im Vertikalphotometer messen. Die nachfolgende Tabelle listet die einzelnen Schritte und nennt die Einstellungen für Orbitalschüttler und Zentrifuge:

Schritt	Gerät und Einstellungen	Zeit
Mischen	Orbitalschüttler mit 700 U/min	15 min
Zentrifugieren	Zentrifuge mit 2000 U/min	2 min
Platten ruhen lassen	-	30 min

- Klebefolie von der Mikroplatte abziehen.
- Mikroplatte in das Vertikalphotometer einsetzen und die Extinktion der Farbstofflösungen bei 405 nm bestimmen.
- Die Messergebnisse auswerten und den Variationskoeffizienten (CV-Wert) bestimmen.
- Die CV-Werte mit den Spezifikationen des Pipettierkopfes vergleichen. Die Spezifikationen finden Sie weiter unten in der Tabelle oder im Kapitel Spezifikationen Spezifikationen.

  ✓ Der Präzisionstest ist durchgeführt.

Die folgende Tabelle zeigt für alle Gerätemodelle die optimalen Einstellungen, Volumina und Farbstoffkonzentrationen, unterteilt für Präzisionsmessungen im unteren Volumenbereich (Zeile 1) und oberen Volumenbereich (Zeile 2).

Modell	Kolbengeschwindigkeit	Aspiriervolumen	Vorlagevolumen (NaOH)	Prüfvolumen (p-Nitrophenol)	Farbstofflösung (p-Nitrophenol)
CyBio SELMA 96/25 µl	4 µl/s	20 µl	198 µl	2 µl	12 mM
			195 µl	5 µl	4,8 mM
CyBio SELMA 96/60 µl	8 µl/s	20 µl	197 µl	3 µl	12 mM
			195 µl	5 µl	4,8 mM
CyBio SELMA 96/250 µl	40 µl/s	50 µl	190 µl	10 µl	2,4 mM
			175 µl	25 µl	0,96 mM
CyBio SELMA 96/1000 µl	150 µl/s	150 µl	175 µl	25 µl	0,96 mM
			100 µl	100 µl	0,24 mM
CyBio SELMA 384/25 µl	4 µl/s	20 µl	47 µl	3 µl	3 mM
			45 µl	5 µl	1,2 mM
CyBio SELMA 384/60 µl	8 µl/s	20 µl	47 µl	3 µl	3 mM
			45 µl	5 µl	1,2 mM

Sehen Sie dazu auch

Spezifikationen [▷ 63]

4.4.3 Richtigkeitstest

ISO 23784 listet Testverfahren zur Bestimmung der volumetrischen Leistung automatisierter Flüssigkeitsdosiersysteme. Sie finden im nachfolgenden Abschnitt ein Testverfahren für die Bestimmung der Richtigkeit, angelehnt an ISO 23784.

Bestimmen Sie die Richtigkeit des Pipettierkopfes die Richtigkeit, indem Sie in einer Messreihe verschiedene Volumina in eine Mikroplatte pipettieren und die Platte dann wiegen. Vergleichen Sie den Ist-Wert mit dem Soll-Wert. Ermitteln Sie den Mittelwert aller Messungen. Führen Sie den Test mit deionisiertem Wasser aus. Bei 1 bar beträgt die Dichte von deionisiertem Wasser 998 mg/cm^3.

Material/Vorbereitung

- Laborwaage (Mindestauflösung von 1 mg, geeicht)
- 96er 12-fach Spaltenreservoir, mit hohem Profil für den Richtigkeitstest des CyBio FeliX SELECT Head 8/1000 µL (z. B. Axygen 12-col v-bottom RES PP high profile), ID236 im Composer)
- Deckel passend für das Spaltenreservoir
- Reservoir mit deionisiertem Wasser

Beachten Sie folgende Hinweise für die Durchführung des Tests:

- Neue Reservoire sind in der Regel vakuumverpackt. Das Gewicht neuer Reservoire kann sich durch Verdampfung bzw. Absorption verändern. Das Spaltenreservoir deshalb mindestens einen Tag vor dem Test auspacken.
- Halten Sie die Zeit, in welcher das Spaltenreservoir ohne Deckel ist, möglichst kurz. Durch Verdunstung kann es sonst zu einer Verfälschung des Ergebnisses kommen. Achten Sie besonders auf das zügige Aufsetzen des Deckels zwischen den Wiegenvorgängen.
- Führen Sie den Test für jedes Volumen mindestens dreimal durch.

▸ Ein Reservoir mit entionisiertem Wasser auf der Arbeitsposition 1 des Tabletts positionieren.

▸ Pipettenspitzen mit dem Pipettiermodus **Primen** vorbefeuchten.
Einstellungen: **Volumen** = Maximalvolumen, **Zyklen** ≥ 3

▸ Den Richtigkeitstest im Pipettiermodus **Reverses Pipettieren** ausführen.

▸ Eine leere gedeckelte Mikroplatte wiegen.

▸ Die Mikroplatte öffnen und auf die Arbeitsposition 2 des Tabletts legen.

▸ Gleich danach das gewünschte Volumen in das Spaltenreservoir pipettieren.

▸ Das Spaltenreservoir wieder deckeln.

▸ Das gefüllte und gedeckelte Spaltenreservoir wiegen und das Ergebnis notieren.

▸ Anhand der Messergebnisse die Abweichungen des Ist-Volumens zum Soll-Volumen bestimmen.

▸ Für jedes Volumen mindestens drei Messungen durchführen und die Richtigkeit für die Messreihe bestimmen.

✓ Der Richtigkeitstest ist durchgeführt.

5 Bedienung

WARNUNG

Warnung vor Biogefährdung

Mit dem Gerät werden biologische und biochemische Stoffe gehandhabt, die potenziell krankheitserregend sind.

- Im Umgang mit diesen Stoffen persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Alle Hinweise und Vorgaben aus den Sicherheitsdatenblättern befolgen. Nationale Vorgaben im Umgang mit diesen Stoffen beachten.
- Gerät nach Gebrauch dekontaminieren und reinigen.

VORSICHT

Quetschgefahr

Im Bewegungsraum des Pipettierkopfes besteht Quetschgefahr für die Hände.

- Während semi-automatischer Abläufe nicht in den Bewegungsbereich des Gerätes fassen.

HINWEIS

Gefahr von Kolbenschädigung

Der direkte Kontakt des Spitzenhalters mit den Kolben kann die Kolben beschädigen.

- Niemals einen Spitzenhalter ohne Pipettenspitzen in das Gerät einsetzen.
  Das Einführen des Spitzenhalters ohne Pipettenspitzen führt zum Verlust des Garantieanspruchs.
- Auch wenn das Gerät mehrere Stunden oder Tage nicht benutzt wird, Spitzenhalter im Gerät belassen.

Für die Ausführung der Liquid-Handling Schritte gibt es zwei Möglichkeiten:

- In der **manuellen Bedienung** stellen Sie die Höhen für das Aspirieren und Dispensieren von Flüssigkeiten mit dem Drehknopf am Gerätefuß ein.
- In der **semi-automatischen Bedienung** fährt das Gerät die zuvor gespeicherten Pipettierhöhen automatisch an.

Beachten Sie bei der Bedienung die folgenden Hinweise:

- Wenn es die Höhe der Pipettenspitzen und Gefäße zulässt, das Tablett in Führungsnut I einschieben, um die Fahrwege des Pipetterkopfes möglichst gering zu halten.
- Wenn möglich, das maximale Blowout-Volumen nutzen (Standardeinstellung).

Wichtige Tipps

Achten Sie darauf, dass niemals Flüssigkeit in den Pipettierkopf gelangt. Der Pipettierkopf könnte dabei so stark beschädigt werden, dass er nicht mehr funktionsfähig ist.

- Achten Sie beim Fahren der Kolben in die Nulllage unbedingt darauf, dass die Spitzen nicht die Flüssigkeit berühren.
- Die Flüssigkeit in den Spitzen darf nicht durch Luftblasen einen zu hohen Füllstand erreichen. Besonders beim Entnehmen von Flüssigkeit aus Gefäßen mit unzureichendem Füllstand bzw. bei zu geringer Eintauchtiefe besteht die Gefahr, dass sich Luftblasen in den Spitzen bilden.

- Überschreiten Sie keinesfalls das mögliche maximale Pipettiervolumen, wenn Sie kleinere Spitzen verwenden, wie zum Beispiel 10 µl Spitzen an einem 25 µl Pipettierkopf.

5.1 Gerät über Touchscreen bedienen

Die Software bedienen (allgemein)

Wenn Parameter einzugeben sind, zeigt Ihnen der Touchscreen das allgemeine Eingabefenster an. Das Eingabefenster zeigt ein Tastenfeld. Sie können über die angezeigten Tasten Ziffern, Buchstaben und Sonderzeichen eingeben. Die Eingabezeile zeigt links die minimal möglichen und rechts die maximal möglichen Parameter an.

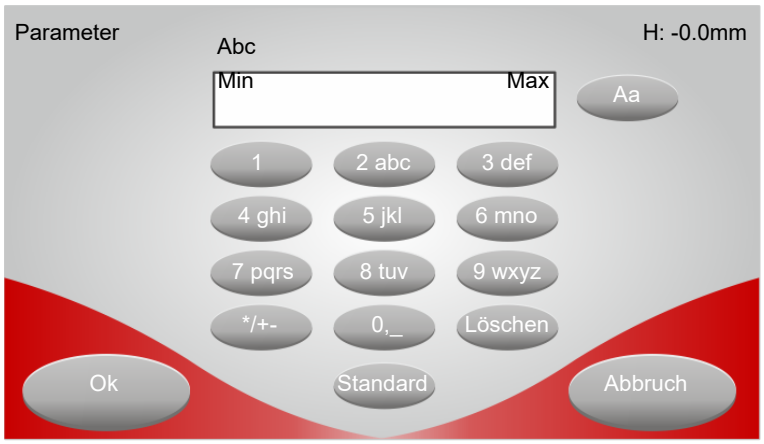


Abb. 14 Tastenfeld am Touchscreen

Die einzelnen Tasten sind mehrfach belegt. Durch mehrmaliges Drücken erzeugen Sie die unterschiedlichen Zeichen. Die erste gedrückte Taste nach Erscheinen des Eingabefensters überschreibt die aktuelle Eingabe. Sie können den Eingabecursor nicht verschieben. Die Zeichen werden immer am Ende angehangen.

Taste	Beschreibung
Löschen	Ein Klick auf die Taste löscht das letzte Zeichen.
Standard	Ein Klick auf die Taste ersetzt die aktuelle Eingabe durch den voreingestellten Standardwert für diesen Parameter.
Aa	Die Taste ermöglicht das Umschalten zwischen Groß- und Kleinschreibung. Diese Taste ist nur sichtbar, wenn eine alphanumerische Eingabe zulässig ist. Der aktuelle Modus wird über dem Eingabefeld angezeigt. Folgende Modi werden unterstützt: Automatisch "Aa" (Abc): Jedes Zeichen nach einem Leerzeichen wird groß geschrieben, alle anderen Zeichen klein. Klein "a" (abc) oder Groß "A" (ABC): Jedes Zeichen wird klein bzw. groß geschrieben.
Ok	Nach Klick auf die Taste überprüft die Software den Eingabewert. Liegt der Eingabewert zwar innerhalb der zulässigen Werte, aber außerhalb des spezifizierten Volumenbereichs, zeigt das Eingabefeld die folgenden Fehlermeldungen an: Wert zu groß Wert zu klein

Taste	Beschreibung
Abbruch	Nach Klick auf die Taste stellt die Software die ursprüngliche Eingabe wieder her.

Das Hauptmenü

In der Anzeige **Menü** sind alle Tasten zu den grundlegenden Pipettiermodi enthalten. Außerdem gelangen Sie über dieses Menü zu den erweiterten Funktionalitäten.

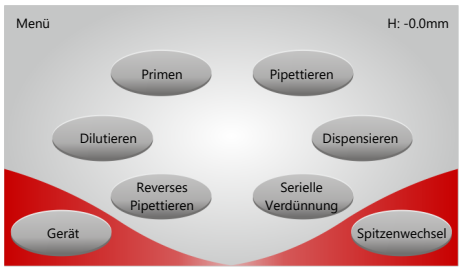


Abb. 15 Hauptmenü

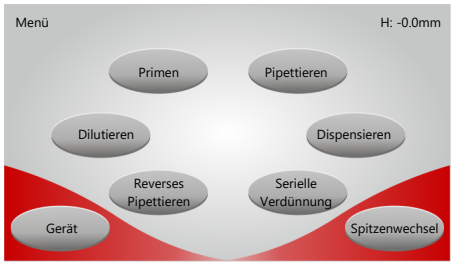
Die Tasten mit den grundlegenden Pipettiermodi sind:
- Primen
- Pipettieren
- Dilutieren
- Dispensieren
- Reverses Pipettieren
- Serielle Verdünnung

Die Tasten mit erweiterten Funktionalitäten sind:
- Gerät (Geräteeinstellungen)
- Spitzenwechsel

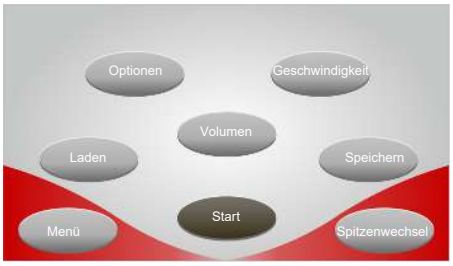
Die Screenshots in den nachfolgenden Handlungsanweisungen sind vereinfacht. Der Touchscreen zeigt unter den Tasten die aktuell eingestellten Werte. Auf diese Angaben wurde verzichtet.

5.2 Primen

Beim Primen nehmen die Pipettenspitzen ein definiertes Volumen exakt auf. Die Pipettenspitzen werden durch Aufnehmen und Abgeben der Flüssigkeit gespült. Danach gibt das Gerät das Volumen mit Ausstoß (Blowout) ab. Beim Primen ist die Quellplatte auch die Zielplatte.

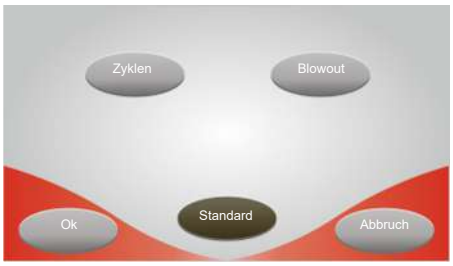


▶ Im Hauptmenü den Pipettiermodus mithilfe der entsprechenden Taste auswählen.



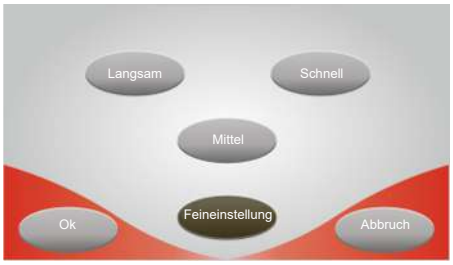
- Im Menü für den Pipettiermodus die folgenden Parameter festlegen: **Optionen**, **Volumen**, **Geschwindigkeit**.
  Nach Betätigen der Taste **Volumen** erscheint sofort das Eingabefenster.
  - ✓ Die aktuell eingestellten Werte erscheinen unterhalb der Tasten.

Wenn Sie im Menü keine Änderungen vornehmen, pipettiert das Gerät mit den voreingestellten Standardwerten.



- Im Menü **Optionen Primen** die folgenden Parameter festlegen: **Zyklen** und **Blowout**.
  - ✓ Nach Betätigen der jeweiligen Taste erscheint das Eingabefenster.
- Die gewünschten Werte eingeben und mit **Ok** übernehmen.

Wenn Sie nach einer Änderung die Taste **Standard** drücken, übernimmt das Gerät für alle Parameter automatisch wieder die Standardwerte.



- Im Menü **Geschwindigkeit** die Aufnahme- und Abgabegeschwindigkeit der Flüssigkeit einstellen. Den Wert mit **Ok** bestätigen.

Für das Modell CyBio SELMA 96/250 µl gelten die folgenden Werte:
- Langsam: 40 µl/s
- Mittel: 120 µl/s
- Schnell: 180 µl/s
- Feineinstellung: 2,0 ... 200,0 µl/s

Für alle weiteren Modelle siehe Tabelle am Kapitelende.

- Mit der Taste **Start** im Hauptmenü den Pipettiervorgang beginnen.
- Den Anweisungen auf dem Touchscreen folgen:
  - Quell-/Zielplatte auf das Tablett legen.
  - Die erforderliche Aufnahmehöhe des Pipettierkopfes mit dem Drehknopf einstellen.
  - Die Taste **Pipettieren** am Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.

HINWEIS

Pipettierkopf kann auf den oberen Tisch aufschlagen

Um Flüssigkeiten an der unteren Arbeitsposition des Tabletts aufnehmen oder abgeben zu können, muss der Fahrbereich des Pipettierkopfes frei sein.

- Zum Pipettieren an der unteren Arbeitsposition: oberen Tisch ganz nach links schieben.

- **Semi-automatischer Ablauf (optional):** Die zuvor manuell durchgeführten Pipettierschritte mit der Taste **Anfahren & Pipettieren** oder mit dem Taster "move + pip" am linken Gerätefuß wiederholen.
  - ✓ Das Gerät arbeitet die Pipettierschritte beliebig oft ab. Die Einstellungen sind jedoch nur bis zum nächsten Ausschalten bzw. bis zum nächsten Wechsel der Pipettierroutine verfügbar.
- Wenn Sie Pipettierparameter und Pipettierhöhen dauerhaft speichern möchten, der Anleitung zur Arbeit mit semi-automatischen Routinen folgen.

- Pipettiervorgang beenden. Nach Aufforderung die Pipettenspitzen mit dem Drehknopf aus der Pipettierflüssigkeit fahren. Die Kolben bis zum oberen Anschlag in die Nulllage fahren.
- Die Taste **Pipettieren** auf dem Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.
  ✓ Der Pipettiervorgang ist beendet.

Die folgende Tabelle zeigt für alle Gerätemodelle die möglichen Einstellungen im Pipettiermodus **Primen**, jeweils mit Wertebereich und Standardeinstellungen.

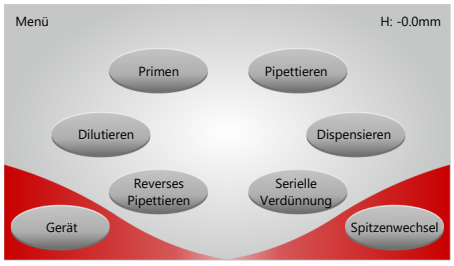
Modell	**CyBio SELMA 96/25 µl** **CyBio SELMA 384/25 µl**		**CyBio SELMA 96/60 µl** **CyBio SELMA 384/60 µl**		**CyBio SELMA 96/250 µl**		**CyBio SELMA 96/1000 µl**	
Werte	Bereich	Standard	Bereich	Standard	Bereich	Standard	Bereich	Standard
Volumen (µl)	0,01 ... 25,0	25,0	0,10 ... 60,0	60,0	0,1 ... 250,0	250,0	10,0 ... 1000,0	1000,0
Geschwindigkeit (µl/s)	0,2 ... 20,0	12,0	1,0 ... 40,0	25,0	2,0 ... 200,0	120,0	6,0 ... 600,0	400,0
Zyklen	1 ... 500	5	1 ... 500	5	1 ... 500	5	1 ... 500	5
Blowout (µl)	0,7 ... 2,0	2,0	1,0 ... 4,0	4,0	7,0 ... 70,0	70,0	16,0 ... 100,0	100,0

Sehen Sie dazu auch

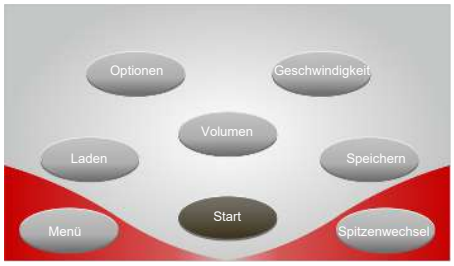
Mit semi-automatischen Routinen arbeiten [▶ 51]

5.3 Pipettieren

Beim Pipettieren nimmt das Gerät exakt ein definiertes Volumen auf und gibt es mit Ausstoß des Restvolumens (Blowout) wieder ab. Das Gerät kann Mischzyklen durchführen.

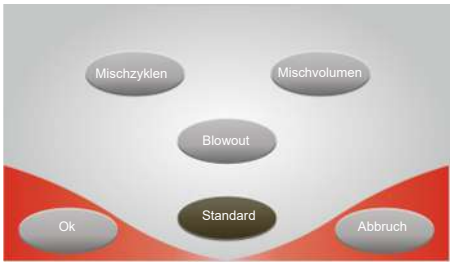


- Im Hauptmenü den Pipettiermodus mithilfe der entsprechenden Taste auswählen.



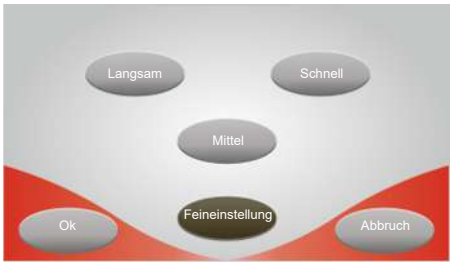
- Im Menü für den Pipettiermodus die folgenden Parameter festlegen: **Optionen**, **Volumen**, **Geschwindigkeit**.
  Nach Betätigen der Taste **Volumen** erscheint sofort das Eingabefenster.
  ✓ Die aktuell eingestellten Werte erscheinen unterhalb der Tasten.

Wenn Sie im Menü keine Änderungen vornehmen, pipettiert das Gerät mit den voreingestellten Standardwerten.



- Im Menü mit den Optionen für den Pipettiermodus die folgenden Parameter festlegen: **Mischzyklen**, **Blowout** und **Mischvolumen**.
  - ✓ Nach Betätigen der jeweiligen Taste erscheint das Eingabefenster.
- Die gewünschten Werte eingeben und mit **Ok** übernehmen.

Wenn Sie nach einer Änderung die Taste **Standard** drücken, übernimmt das Gerät für alle Parameter automatisch wieder die Standardwerte.



- Im Menü **Geschwindigkeit** die Aufnahme- und Abgabegeschwindigkeit der Flüssigkeit einstellen. Den Wert mit **Ok** bestätigen.

Für das Modell CyBio SELMA 96/250 µl gelten die folgenden Werte:
- Langsam: 40 µl/s
- Mittel: 120 µl/s
- Schnell: 180 µl/s
- Feineinstellung: 2,0 ... 200,0 µl/s

Für alle weiteren Modelle siehe Tabelle am Kapitelende.

- Mit der Taste **Start** im Hauptmenü den Pipettiervorgang beginnen.
- Den Anweisungen auf dem Touchscreen folgen:
  - Quellplatte auf das Tablett legen.
  - Die erforderliche Aufnahmehöhe des Pipettierkopfes mit dem Drehknopf einstellen.
  - Die Taste **Pipettieren** am Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.
  - Den Pipettierkopf nach oben fahren.
  - Zielplatte auf das Tablett legen.
  - Erforderliche Abgabehöhe des Pipettierkopfes einstellen.
  - Die Taste **Pipettieren** am Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.

HINWEIS

Pipettierkopf kann auf den oberen Tisch aufschlagen

Um Flüssigkeiten an der unteren Arbeitsposition des Tabletts aufnehmen oder abgeben zu können, muss der Fahrbereich des Pipettierkopfes frei sein.

- Zum Pipettieren an der unteren Arbeitsposition: oberen Tisch ganz nach links schieben.

- **Semi-automatischer Ablauf (optional):** Die zuvor manuell durchgeführten Pipettierschritte mit der Taste **Anfahren & Pipettieren** oder mit dem Taster "move + pip" am linken Gerätefuß wiederholen.
  - ✓ Das Gerät arbeitet die Pipettierschritte beliebig oft ab. Die Einstellungen sind jedoch nur bis zum nächsten Ausschalten bzw. bis zum nächsten Wechsel der Pipettierroutine verfügbar.
- Wenn Sie Pipettierparameter und Pipettierhöhen dauerhaft speichern möchten, der Anleitung zur Arbeit mit semi-automatischen Routinen folgen.
- Pipettiervorgang beenden. Nach Aufforderung die Pipettenspitzen mit dem Drehknopf aus der Pipettierflüssigkeit fahren. Die Kolben bis zum oberen Anschlag in die Nulllage fahren.

- Die Taste **Pipettieren** auf dem Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.

  ✓ Der Pipettiervorgang ist beendet.

Die folgende Tabelle zeigt für alle Gerätemodelle die möglichen Einstellungen im Pipettiermodus **Pipettieren**, jeweils mit Wertebereich und Standardeinstellungen.

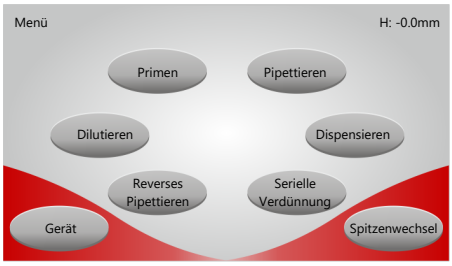
Modell	**CyBio SELMA 96/25 µl** **CyBio SELMA 384/25 µl**		**CyBio SELMA 96/60 µl** **CyBio SELMA 384/60 µl**		**CyBio SELMA 96/250 µl**		**CyBio SELMA 96/1000 µl**	
Werte	Bereich	Standard	Bereich	Standard	Bereich	Standard	Bereich	Standard
Volumen (µl)	0,01 ... 25,0	25,0	0,10 ... 60,0	60,0	0,1 ... 250,0	250,0	10,0 ... 1000,0	1000,0
Geschwindigkeit (µl/s)	0,2 ... 20,0	12,0	1,0 ... 40,0	25,0	2,0 ... 200,0	120,0	6,0 ... 600,0	400,0
Mischzyklen	0 ... 100	3	0 ... 100	3	0 ... 100	3	0 ... 100	3
Blowout (µl)	0,7 ... 2,0	2,0	1,0 ... 4,0	4,0	7,0 ... 70,0	70,0	16,0 ... 100,0	100,0
Mischvolumen (µl)	0,01 ... 25,0	5,0	0,1 ... 60	10,0	0,1 ... 250,0	50,0	10,0 ... 1000,0	200,0

Sehen Sie dazu auch

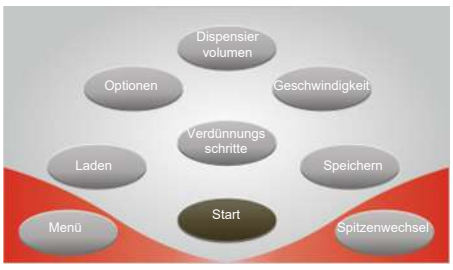
Mit semi-automatischen Routinen arbeiten [▸ 51]

5.4 Dilutieren

Beim Dilutieren nimmt das Gerät ein vorgegebenes Probenvolumen, dann eine Luftblase und anschließend ein Volumen an Verdünnungslösung (Diluent) auf. Das Gerät gibt den Gesamtinhalt der Spitze mit Ausstoß des Restvolumens (Blowout) ab.



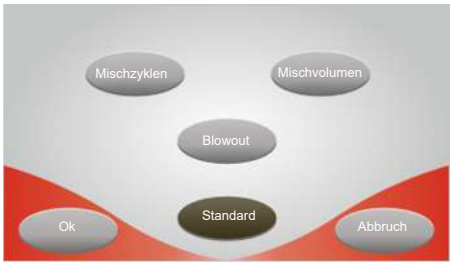
- Im Hauptmenü den Pipettiermodus mithilfe der entsprechenden Taste auswählen.



- Im Menü **Dilutieren** die folgenden Parameter festlegen:
  Optionen, **Probenvolumen**, **Diluentvolumen**, **Geschwindigkeit**.
  Nach Betätigen der Tasten **Probenvolumen** und **Diluentvolumen** erscheint sofort das Eingabefenster.

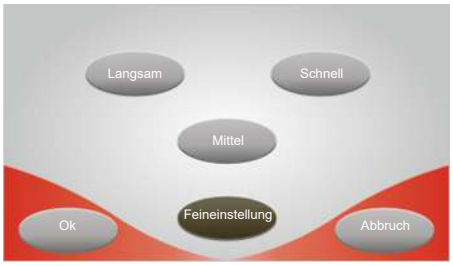
  ✓ Die aktuell eingestellten Werte erscheinen unterhalb der Tasten.

Wenn Sie im Menü keine Änderungen vornehmen, pipettiert das Gerät mit den voreingestellten Standardwerten.



- Im Menü mit den Optionen für den Pipettiermodus die folgenden Parameter festlegen: **Mischzyklen**, **Blowout** und **Mischvolumen**.
  - ✓ Nach Betätigen der jeweiligen Taste erscheint das Eingabefenster.
- Die gewünschten Werte eingeben und mit **Ok** übernehmen.

Wenn Sie nach einer Änderung die Taste **Standard** drücken, übernimmt das Gerät für alle Parameter automatisch wieder die Standardwerte.



- Im Menü **Geschwindigkeit** die Aufnahme- und Abgabegeschwindigkeit der Flüssigkeit einstellen. Den Wert mit **Ok** bestätigen.

Für das Modell CyBio SELMA 96/250 µl gelten die folgenden Werte:
- Langsam: 40 µl/s
- Mittel: 120 µl/s
- Schnell: 180 µl/s
- Feineinstellung: 2,0 ... 200,0 µl/s

Für alle weiteren Modelle siehe Tabelle am Kapitelende.

- Mit der Taste **Start** im Hauptmenü den Pipettiervorgang beginnen.
- Den Anweisungen auf dem Touchscreen folgen:
  - Quellplatte auf das Tablett legen.
  - Die erforderliche Aufnahmehöhe des Pipettierkopfes mit dem Drehknopf einstellen.
  - Die Taste **Pipettieren** am Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.
  - Den Pipettierkopf nach oben aus der Flüssigkeit fahren.
  - Die Taste **Pipettieren** am Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken, um eine Luftblase aufzunehmen.
  - Diluentplatte auf das Tablett legen.
  - Die erforderliche Aufnahmehöhe des Pipettierkopfes mit dem Drehknopf einstellen.
  - Die Taste **Pipettieren** am Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.
  - Den Pipettierkopf nach oben fahren.
  - Zielplatte auf das Tablett legen.
  - Erforderliche Abgabehöhe des Pipettierkopfes einstellen.
  - Die Taste **Pipettieren** am Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.

HINWEIS

Pipettierkopf kann auf den oberen Tisch aufschlagen

Um Flüssigkeiten an der unteren Arbeitsposition des Tabletts aufnehmen oder abgeben zu können, muss der Fahrbereich des Pipettierkopfes frei sein.

- Zum Pipettieren an der unteren Arbeitsposition: oberen Tisch ganz nach links schieben.

- **Semi-automatischer Ablauf (optional):** Die zuvor manuell durchgeführten Pipettierschritte mit der Taste **Anfahren & Pipettieren** oder mit dem Taster "move + pip" am linken Gerätefuß wiederholen.

✓ Das Gerät arbeitet die Pipettierschritte beliebig oft ab. Die Einstellungen sind jedoch nur bis zum nächsten Ausschalten bzw. bis zum nächsten Wechsel der Pipettierroutine verfügbar.

- Wenn Sie Pipettierparameter und Pipettierhöhen dauerhaft speichern möchten, der Anleitung zur Arbeit mit semi-automatischen Routinen folgen.
- Pipettiervorgang beenden. Nach Aufforderung die Pipettenspitzen mit dem Drehknopf aus der Pipettierflüssigkeit fahren. Die Kolben bis zum oberen Anschlag in die Nulllage fahren.
- Die Taste **Pipettieren** auf dem Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.

✓ Der Pipettiervorgang ist beendet.

Die folgende Tabelle zeigt für alle Gerätemodelle die möglichen Einstellungen im Pipettiermodus **Dilutieren**, jeweils mit Wertebereich und Standardeinstellungen.

Modell	**CyBio SELMA 96/25 µl** **CyBio SELMA 384/25 µl**		**CyBio SELMA 96/60 µl** **CyBio SELMA 384/60 µl**		**CyBio SELMA 96/250 µl**		**CyBio SELMA 96/1000 µl**	
Werte	Bereich	Standard	Bereich	Standard	Bereich	Standard	Bereich	Standard
Probenvolumen (µl)	0,01 … 25,0	2,0	0,1 … 60	4,0	0,1 … 250,0	20,0	10,0 … 1000,0	40,0
Geschwindigkeit (µl/s)	0,2 … 20,0	12,0	1,0 … 40,0	25,0	2,0 … 200,0	120,0	6,0 … 600,0	400,0
Diluentvolumen (µl)	0,01 … 25,0	18,0	0,1 … 60,0	35,0	0,1 … 250,0	180,0	10,0 … 1000,0	700,0
Mischzyklen	0 … 100	3	0 … 100	3	0 … 100	3	0 … 100	3
Blowout (µl)	0,7 … 2,0	2,0	1,0 … 4,0	4,0	7,0 … 70,0	70,0	16,0 … 100,0	100,0
Mischvolumen (µl)	0,01 … 25,0	5,0	0,1 … 60	10,0	0,1 … 250,0	50,0	10,0 … 1000,0	200,0

Die folgende Tabelle zeigt die Beziehungen zwischen den Parametern:

	CyBio SELMA 96/25 µl **CyBio SELMA 384/25 µl**	**CyBio SELMA 96/60 µl** **CyBio SELMA 384/60 µl**	**CyBio SELMA 96/250 µl**	**CyBio SELMA 96/1000 µl**
Volumen der Luftblase	2 µl	4 µl	20 µl	80 µl

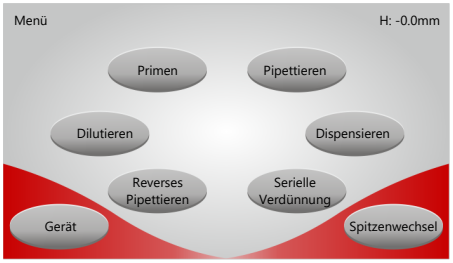
Tab. 1 Beziehung zwischen den Parametern

Sehen Sie dazu auch

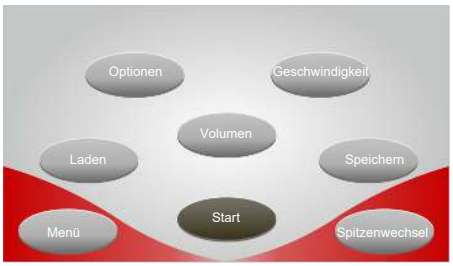
Mit semi-automatischen Routinen arbeiten [▶ 51]

5.5 Dispensieren

Beim Dispensieren wird ein Gesamtvolumen als eine Summe von Teilvolumina und ein Mehrvolumen mit Überhub aufgenommen. Die aufgenommenen Volumina werden in Teilschritten wieder abgegeben. Das Restvolumen verbleibt in der Spitze und wird zum Schluss wieder in die Quellplatte oder ein Reservoir abgegeben.

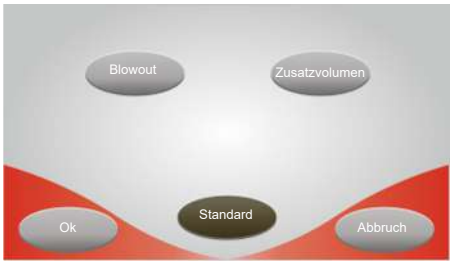


- Im Hauptmenü den Pipettiermodus mithilfe der entsprechenden Taste auswählen.



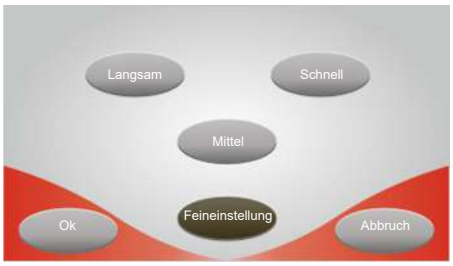
- Im Menü **Dispensieren** die folgenden Parameter festlegen: **Optionen**, **Dispensiervolumen**, **Dispensierschritte** und **Geschwindigkeit**. Nach Betätigen der Taste **Volumen** erscheint sofort das Eingabefenster.
  - ✓ Die aktuell eingestellten Werte erscheinen unterhalb der Tasten.

Wenn Sie im Menü keine Änderungen vornehmen, pipettiert das Gerät mit den voreingestellten Standardwerten.



- Im Menü **Optionen Dispensieren** die folgenden Parameter festlegen: **Blowout** und **Zusatzvolumen**.
  - ✓ Nach Betätigen der jeweiligen Taste erscheint das Eingabefenster.
- Die gewünschten Werte eingeben und mit **Ok** übernehmen.

Wenn Sie nach einer Änderung die Taste **Standard** drücken, übernimmt das Gerät für alle Parameter automatisch wieder die Standardwerte.



- Im Menü **Geschwindigkeit** die Aufnahme- und Abgabegeschwindigkeit der Flüssigkeit einstellen. Den Wert mit **Ok** bestätigen.

Für das Modell CyBio SELMA 96/250 µl gelten die folgenden Werte:

- Langsam: 40 µl/s
- Mittel: 120 µl/s
- Schnell: 180 µl/s
- Feineinstellung: 2,0 ... 200,0 µl/s

Für alle weiteren Modelle siehe Tabelle am Kapitelende.

- Mit der Taste **Start** im Hauptmenü den Pipettiervorgang beginnen.
- Den Anweisungen auf dem Touchscreen folgen:
  - Quellplatte auf das Tablett legen.
  - Die erforderliche Aufnahmehöhe des Pipettierkopfes mit dem Drehknopf einstellen.
  - Die Taste **Pipettieren** am Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.
  - Den Pipettierkopf nach oben fahren.
  - Die erste Zielplatte auf das Tablett legen.
  - Erforderliche Abgabehöhe des Pipettierkopfes einstellen.

– Die Taste **Pipettieren** am Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.

▸ Für jede weitere Zielplatte die Arbeitsschritte wiederholen.

HINWEIS

Pipettierkopf kann auf den oberen Tisch aufschlagen

Um Flüssigkeiten an der unteren Arbeitsposition des Tabletts aufnehmen oder abgeben zu können, muss der Fahrbereich des Pipettierkopfes frei sein.

- Zum Pipettieren an der unteren Arbeitsposition: oberen Tisch ganz nach links schieben.

▸ **Semi-automatischer Ablauf (optional):** Die zuvor manuell durchgeführten Pipettierschritte mit der Taste **Anfahren & Pipettieren** oder mit dem Taster "move + pip" am linken Gerätefuß wiederholen.

✓ Das Gerät arbeitet die Pipettierschritte beliebig oft ab. Die Einstellungen sind jedoch nur bis zum nächsten Ausschalten bzw. bis zum nächsten Wechsel der Pipettierroutine verfügbar.

▸ Wenn Sie Pipettierparameter und Pipettierhöhen dauerhaft speichern möchten, der Anleitung zur Arbeit mit semi-automatischen Routinen folgen.

▸ Reservoir zur Abgabe des Restvolumens auf das Tablett legen.

– Die Taste **Pipettieren** am Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.

▸ Pipettiervorgang beenden. Nach Aufforderung die Pipettenspitzen mit dem Drehknopf aus der Pipettierflüssigkeit fahren. Die Kolben bis zum oberen Anschlag in die Nulllage fahren.

▸ Die Taste **Pipettieren** auf dem Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.

✓ Der Pipettiervorgang ist beendet.

Die folgende Tabelle zeigt für alle Gerätemodelle die möglichen Einstellungen im Pipettiermodus **Dispensieren**, jeweils mit Wertebereich und Standardeinstellungen.

Modell	**CyBio SELMA 96/25 µl** **CyBio SELMA 384/25 µl**		**CyBio SELMA 96/60 µl** **CyBio SELMA 384/60 µl**		**CyBio SELMA 96/250 µl**		**CyBio SELMA 96/1000 µl**	
Werte	Bereich	Standard	Bereich	Standard	Bereich	Standard	Bereich	Standard
Dispensiervolumen (µl)	0,00 ... 25,0	5,00	0,1 ... 60,0	5,0	0,1 ... 250,0	25,0	10,0 ... 1000,0	100,0
Geschwindigkeit (µl/s)	0,2 ... 20,0	12,0	1,0 ... 40,0	25,0	2,0 ... 200,0	120,0	6,0 ... 600,0	400,0
Dispensierschritte	1 ... 50	5	1 ... 500	5	1 ... 500	5	1 ... 500	5
Blowout (µl)	0,7 ... 2,0	2,0	1,0 ... 4,0	4,0	7,0 ... 70,0	70,0	16,0 ... 100,0	100,0

Modell	CyBio SELMA 96/25 µl CyBio SELMA 384/25 µl		CyBio SELMA 96/60 µl CyBio SELMA 384/60 µl		CyBio SELMA 96/250 µl		CyBio SELMA 96/1000 µl	
Zusatzvolumen (µl)	0,01 ... 25,0	1,0	0,1 ... 60,0	2,0	0,1 ... 250,0	10,0	10,0 ... 1000,0	40,0

Beziehungen zwischen den Parametern:

CyBio SELMA 96/25 µl	
Einschränkung	Anzahl der Dispensierschritte x Dispensiervolumen ≤ 24 µl
Automatische Berechnung des Aspiriervolumens	Aspiriervolumen = Anzahl Dispensierschritte x Dispensiervolumen + 1 µl
CyBio SELMA 96/60 µl	
Einschränkung	Anzahl der Dispensierschritte x Dispensiervolumen ≤ 58 µl
Automatische Berechnung des Aspiriervolumens	Aspiriervolumen = Anzahl Dispensierschritte x Dispensiervolumen + 2 µl
CyBio SELMA 96/250 µl	
Einschränkung	Anzahl der Dispensierschritte x Dispensiervolumen ≤ 240 µl
Automatische Berechnung des Aspiriervolumens	Aspiriervolumen = Anzahl Dispensierschritte x Dispensiervolumen + 10 µl
CyBio SELMA 96/1000 µl	
Einschränkung	Anzahl der Dispensierschritte x Dispensiervolumen ≤ 960 µl
Automatische Berechnung des Aspiriervolumens	Aspiriervolumen = Anzahl Dispensierschritte x Dispensiervolumen + 40 µl
CyBio SELMA 384/25 µl	
Einschränkung	Anzahl der Dispensierschritte x Dispensiervolumen ≤ 24 µl
Automatische Berechnung des Aspiriervolumens	Aspiriervolumen = Anzahl Dispensierschritte x Dispensiervolumen + 1 µl
CyBio SELMA 384/60 µl	
Einschränkung	Anzahl der Dispensierschritte x Dispensiervolumen ≤ 58 µl
Automatische Berechnung des Aspiriervolumens	Aspiriervolumen = Anzahl Dispensierschritte x Dispensiervolumen + 2 µl

Tab. 2 Beziehung zwischen den Parametern

Sehen Sie dazu auch

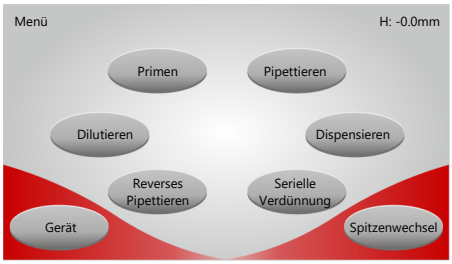
Mit semi-automatischen Routinen arbeiten [▷ 51]

5.6 Reverses Pipettieren

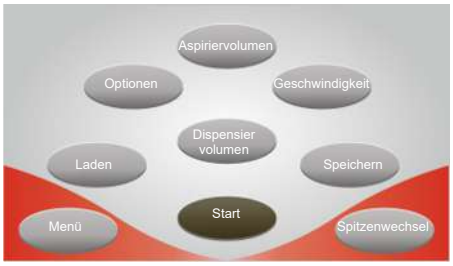
Beim Reversen Pipettieren nimmt das Gerät ein definiertes Volumen plus ein Zusatzvolumen mit Überhub auf. Danach gibt das Gerät das definierte Volumen exakt ab.

Dieser Ablauf kann als Wiederholung ausgeführt werden. Das Restvolumen verbleibt in der Spitze und wird zum Schluss zurück in die Quelle oder in ein Reservoir abgegeben.

Das Reverse Pipettieren eignet sich besonders für:
- kleine Volumina
- schäumende Flüssigkeiten
- hochviskose Flüssigkeiten

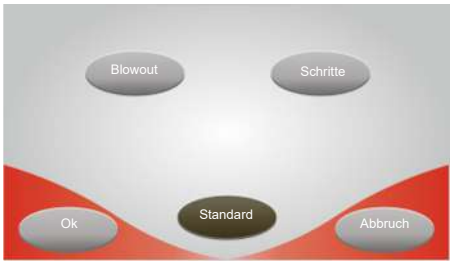


- Im Hauptmenü den Pipettiermodus mithilfe der entsprechenden Taste auswählen.



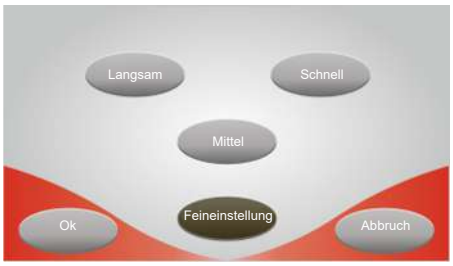
- Im Menü **Reverses Pipettieren** die folgenden Parameter festlegen: **Optionen**, **Aspiriervolumen**, **Dispensiervolumen** und **Geschwindigkeit**. Nach Betätigen der Tasten **Aspiriervolumen** und **Dispensiervolumen** erscheint sofort das Eingabefenster.
  - ✓ Die aktuell eingestellten Werte erscheinen unterhalb der Tasten.

Wenn Sie im Menü keine Änderungen vornehmen, pipettiert das Gerät mit den voreingestellten Standardwerten.



- Im Menü **Optionen Reverses Pipettieren** die folgenden Parameter festlegen: **Blowout** und **Schritte**.
  - ✓ Nach Betätigen der jeweiligen Taste erscheint das Eingabefenster.
- Die gewünschten Werte eingeben und mit **Ok** übernehmen.

Wenn Sie nach einer Änderung die Taste **Standard** drücken, übernimmt das Gerät für alle Parameter automatisch wieder die Standardwerte.



- Im Menü **Geschwindigkeit** die Aufnahme- und Abgabegeschwindigkeit der Flüssigkeit einstellen. Den Wert mit **Ok** bestätigen.

Für das Modell CyBio SELMA 96/250 µl gelten die folgenden Werte:
- Langsam: 40 µl/s
- Mittel: 120 µl/s
- Schnell: 180 µl/s
- Feineinstellung: 2,0 ... 200,0 µl/s

Für alle weiteren Modelle siehe Tabelle am Kapitelende.

- Mit der Taste **Start** im Hauptmenü den Pipettiervorgang beginnen.
- Den Anweisungen auf dem Touchscreen folgen:
  - Quellplatte auf das Tablett legen.
  - Die erforderliche Aufnahmehöhe des Pipettierkopfes mit dem Drehknopf einstellen.
  - Die Taste **Pipettieren** am Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.

- Den Pipettierkopf nach oben fahren.
- Zielplatte auf das Tablett legen.
- Erforderliche Abgabehöhe des Pipettierkopfes einstellen.
- Die Taste **Pipettieren** am Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.
- Den Pipettierkopf nach oben fahren.
- Die Arbeitsschritte für die Anzahl der eingegebenen Pipettierschritte wiederholen. Alternativ: Die Taste **Anfahren & Pipettieren** oder den Taster "move + pip" am linken Gerätefuß drücken, um die Arbeitsschritte automatisiert durchzuführen.
- Reservoir für Restvolumen auf das Tablett legen.
- Die Taste **Pipettieren** am Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.

HINWEIS

Pipettierkopf kann auf den oberen Tisch aufschlagen

Um Flüssigkeiten an der unteren Arbeitsposition des Tabletts aufnehmen oder abgeben zu können, muss der Fahrbereich des Pipettierkopfes frei sein.

- Zum Pipettieren an der unteren Arbeitsposition: oberen Tisch ganz nach links schieben.

- **Semi-automatischer Ablauf (optional):** Die zuvor manuell durchgeführten Pipettierschritte mit der Taste **Anfahren & Pipettieren** oder mit dem Taster "move + pip" am linken Gerätefuß wiederholen.
  - ✓ Das Gerät arbeitet die Pipettierschritte beliebig oft ab. Die Einstellungen sind jedoch nur bis zum nächsten Ausschalten bzw. bis zum nächsten Wechsel der Pipettierroutine verfügbar.
- Wenn Sie Pipettierparameter und Pipettierhöhen dauerhaft speichern möchten, der Anleitung zur Arbeit mit semi-automatischen Routinen folgen.
- Pipettiervorgang beenden. Nach Aufforderung die Pipettenspitzen mit dem Drehknopf aus der Pipettierflüssigkeit fahren. Die Kolben bis zum oberen Anschlag in die Nulllage fahren.
- Die Taste **Pipettieren** auf dem Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.
  - ✓ Der Pipettiervorgang ist beendet.

Die folgende Tabelle zeigt für alle Gerätemodelle die möglichen Einstellungen im Pipettiermodus **Reverses Pipettieren**, jeweils mit Wertebereich und Standardeinstellungen.

Modell	**CyBio SELMA 96/25 µl** **CyBio SELMA 384/25 µl**		**CyBio SELMA 96/60 µl** **CyBio SELMA 384/60 µl**		**CyBio SELMA 96/250 µl**		**CyBio SELMA 96/1000 µl**	
Werte	Bereich	Standard	Bereich	Standard	Bereich	Standard	Bereich	Standard
Aspiriervolumen	0,01 ... 25,0	25,0	0,1 ... 60,0	60,0	0,1 ... 250,0	250,0	10,0 ... 1000,0	1000,0
Geschwindigkeit (µl/s)	0,2 ... 20,0	12,0	1,0 ... 40,0	25,0	2,0 ... 200,0	120,0	6,0 ... 600,0	400,0
Dispensiervolumen	0,01 ... 25,0	24,0	0,1 ... 60,0	58,0	0,1 ... 250,0	240,0	10,0 ... 1000,0	960,0
Blowout (µl)	0,7 ... 2,0	2,0	1,0 ... 4,0	4,0	7,0 ... 70,0	70,0	16,0 ... 100,0	100,0
Schritte	1 ... 20	1	1 ... 20	1	1 ... 20	1	1 ... 20	1

Sehen Sie dazu auch

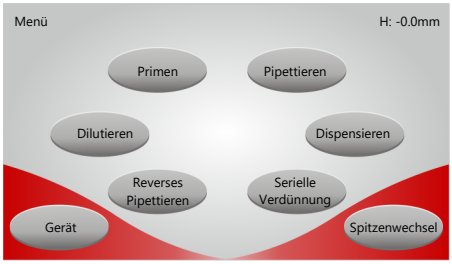
Mit semi-automatischen Routinen arbeiten [▸ 51]

5.7 Serielle Verdünnung

Bei der Seriellen Verdünnung nimmt das Gerät ein definiertes Volumen spaltenweise auf. Danach gibt das Gerät das aufgenommene Volumen in ein bestimmtes, vorgelegtes Volumen spaltenweise wieder ab. Die Flüssigkeiten werden anschließend gemischt.

Vorbereitung

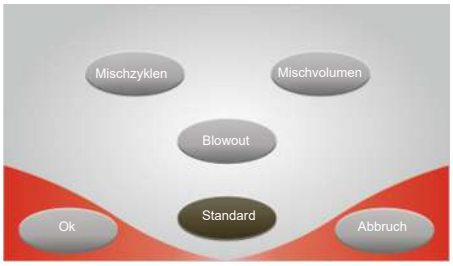
Bei der Seriellen Verdünnung nutzt das Gerät einen Spitzenhalter, das mit nur acht Spitzen (96 Kanäle) bzw. mit 16 Spitzen (384 Kanäle) in einer Spalte bestückt ist. Setzen Sie diesen Spitzenhalter als Vorbereitung in das Gerät ein.



- Im Hauptmenü den Pipettiermodus mithilfe der entsprechenden Taste auswählen.

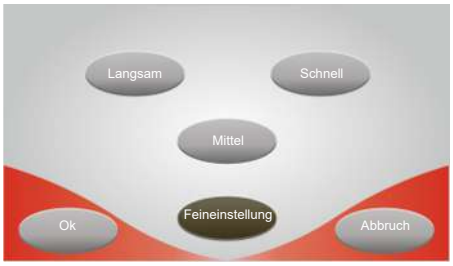
- Im Menü **Serielle Verdünnung** die folgenden Parameter festlegen: **Optionen**, **Transfervolumen**, **Verdünnungsschritte**, **Geschwindigkeit**. Nach Betätigen der Tasten **Transfervolumen** und **Verdünnungsschritte** erscheint sofort das Eingabefenster.
  - ✓ Die aktuell eingestellten Werte erscheinen unterhalb der Tasten.

Wenn Sie im Menü keine Änderungen vornehmen, pipettiert das Gerät mit den voreingestellten Standardwerten.



- Im Menü mit den Optionen für den Pipettiermodus die folgenden Parameter festlegen: **Mischzyklen**, **Blowout** und **Mischvolumen**.
  - ✓ Nach Betätigen der jeweiligen Taste erscheint das Eingabefenster.
- Die gewünschten Werte eingeben und mit **Ok** übernehmen.

Wenn Sie nach einer Änderung die Taste **Standard** drücken, übernimmt das Gerät für alle Parameter automatisch wieder die Standardwerte.



- Im Menü **Geschwindigkeit** die Aufnahme- und Abgabegeschwindigkeit der Flüssigkeit einstellen. Den Wert mit **Ok** bestätigen.

Für das Modell CyBio SELMA 96/250 µl gelten die folgenden Werte:
- Langsam: 40 µl/s
- Mittel: 120 µl/s
- Schnell: 180 µl/s
- Feineinstellung: 2,0 ... 200,0 µl/s

Für alle weiteren Modelle siehe Tabelle am Kapitelende.

- Mit der Taste **Start** im Hauptmenü den Pipettiervorgang beginnen.
- Den Anweisungen auf dem Touchscreen folgen:
  - Quellplatte auf das Tablett legen.
  - Wenn nötig: Die Spalte unter die Pipettenspitzen positionieren, aus der Flüssigkeit aufgenommen werden soll. Tablett dafür mit Hilfe des Federhebels verschieben.
  - Die erforderliche Aufnahmehöhe des Pipettierkopfes mit dem Drehknopf einstellen.
  - Die Taste **Pipettieren** am Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.
  - Den Pipettierkopf nach oben fahren.
  - Zielplatte auf das Tablett legen. Die zu befüllende Spalte unter den Pipettenspitzen positionieren.
  - Erforderliche Abgabehöhe des Pipettierkopfes einstellen.
  - Die Taste **Pipettieren** am Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.
  - Den Pipettierkopf nach oben fahren.
  - Die Arbeitsschritte für die Anzahl der Verdünnungsschritte wiederholen.
  - Gefäß für Ausstoß des Restvolumens (Blowout) auf das Tablett legen.
  - Die Taste **Pipettieren** am Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.

HINWEIS

Pipettierkopf kann auf den oberen Tisch aufschlagen

Um Flüssigkeiten an der unteren Arbeitsposition des Tabletts aufnehmen oder abgeben zu können, muss der Fahrbereich des Pipettierkopfes frei sein.

- Zum Pipettieren an der unteren Arbeitsposition: oberen Tisch ganz nach links schieben.

- **Semi-automatischer Ablauf (optional):** Die zuvor manuell durchgeführten Pipettierschritte mit der Taste **Anfahren & Pipettieren** oder mit dem Taster "move + pip" am linken Gerätefuß wiederholen.
  - ✓ Das Gerät arbeitet die Pipettierschritte beliebig oft ab. Die Einstellungen sind jedoch nur bis zum nächsten Ausschalten bzw. bis zum nächsten Wechsel der Pipettierroutine verfügbar.
- Wenn Sie Pipettierparameter und Pipettierhöhen dauerhaft speichern möchten, der Anleitung zur Arbeit mit semi-automatischen Routinen folgen.
- Pipettiervorgang beenden. Nach Aufforderung die Pipettenspitzen mit dem Drehknopf aus der Pipettierflüssigkeit fahren. Die Kolben bis zum oberen Anschlag in die Nulllage fahren.
- Die Taste **Pipettieren** auf dem Touchscreen oder den Taster "pip" am linken Gerätefuß drücken.
  - ✓ Der Pipettiervorgang ist beendet.

Die folgende Tabelle zeigt für alle Gerätemodelle die möglichen Einstellungen im Pipettiermodus **Serielle Verdünnung**, jeweils mit Wertebereich und Standardeinstellungen.

Modell	**CyBio SELMA 96/25 µl** **CyBio SELMA 384/25 µl**		**CyBio SELMA 96/60 µl** **CyBio SELMA 384/60 µl**		**CyBio SELMA 96/250 µl**		**CyBio SELMA 96/1000 µl**	
Werte	Bereich	Standard	Bereich	Standard	Bereich	Standard	Bereich	Standard
Transfervolumen	0,01 … 25,0	25,00	0,1 … 60,0	60,0	0,1 … 250,0	250,0	10,0 … 1000,0	1000,0
Geschwindigkeit (µl/s)	0,2 … 20,0	12,0	1,0 … 40,0	25,0	2,0 … 200,0	120,0	6,0 … 600,0	400,0
Verdünnungsschritte	1 … 250	5	1 … 250	5	1 … 250	5	1 … 250	5
Mischzyklen	0 … 250	3	0 … 250	3	0 … 250	3	0 … 250	3
Blowout (µl)	0,7 … 2,0	2,0	1,0 … 4,0	4,0	7,0 … 70,0	70,0	16,0 … 100,0	100,0
Mischvolumen (µl)	0,01 … 25,0	5,0	0,1 … 60	10,0	0,1 … 250,0	50,0	10,0 … 1000,0	200,0

Sehen Sie dazu auch

- Spitzenwechsel [▸ 49]
- Mit semi-automatischen Routinen arbeiten [▸ 51]

5.8 Erweiterte Funktionen

5.8.1 Spitzenwechsel

VORSICHT

Quetschgefahr am Pipettierkopf

Beim Anziehen der Spitzenhalter besteht Quetschgefahr.

- Während des Spitzenanzugs nicht an den Pipettierkopf fassen.

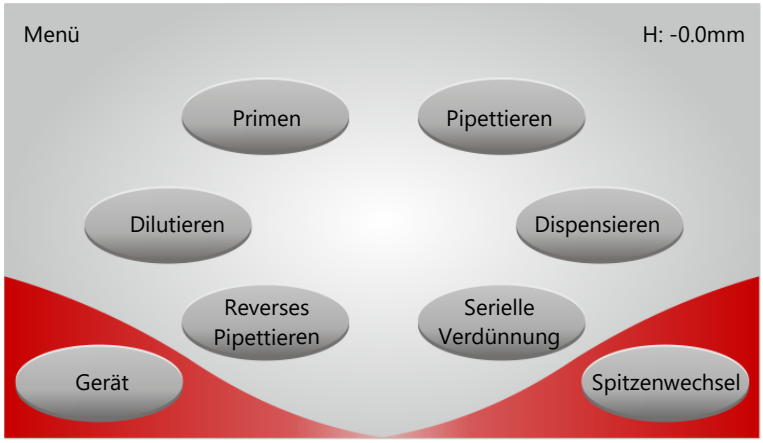


Abb. 16 Hauptmenü mit Pipettiermodi und erweiterten Funtionen

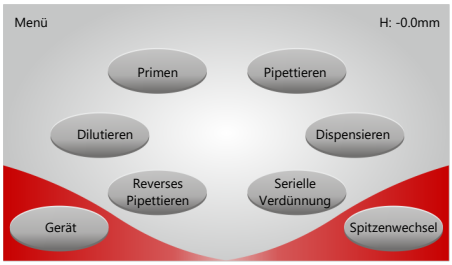
- Den Pipettierkopf mit dem Drehknopf in Nulllage fahren.
- Die Taste **Spitzenwechsel** im Hauptmenü drücken.
  - ✓ Der Spitzenhalter wird automatisch vom Pipettierkopf gelöst.
- Den Spitzenhalter am Griff anfassen. Zum Lösen der Pipettenspitzen von der Dichtmatte Spitzenhalter leicht schütteln. Spitzenhalter anschließend aus dem Gerät herausziehen.
- Den neuen Spitzenhalter einschieben.
- Die Taste **Weiter** drücken.
  - ✓ Der Spitzenhalter wird automatisch vom Pipettierkopf angezogen. Die Pipettenspitzen sind damit gewechselt.

5.8.2 Geräteeinstellungen

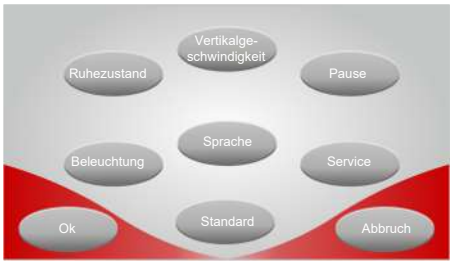
Sie können die Grundeinstellungen des Gerätes anpassen. Zu den Grundeinstellungen gehören:

Funktion	Bedeutung
Ruhezustand	Zeit bis zur Aktivierung des Ruhezustandes des Gerätes. Während des Ruhezustandes blinken die Designelemente.
Vertikalgeschwindigkeit	Vertikalgeschwindigkeit des Pipettierkopfes während der Funktion **Anfahren & Pipettieren**
Pause	Pause nach dem Aspirieren/Dispensieren
Beleuchtung	Möglichkeit die Helligkeit der Beleuchtung am Gerät zu ändern: Touchscreen-Beleuchtung, Arbeitsbereichs-Beleuchtung und Allgemein-Beleuchtung (Designelemente)

Funktion	Bedeutung
Sprache	Möglichkeit zum Ändern der Landessprache Auswahl: Deutsch, Englisch, Russisch, Chinesisch und Japanisch.
Service	Abrufen der aktuellen Firmwareversion Abrufen der Statistik: Kolbenzyklen, Gesamtvolumen, Zyklen der Z-Achse, Gesamtweg der Z-Achse



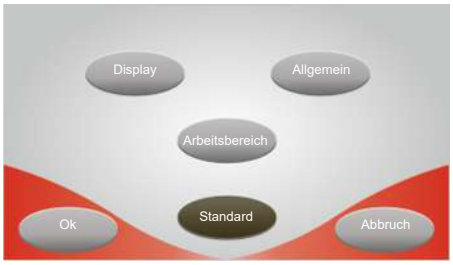
- Die Taste **Gerät** im Hauptmenü drücken.



- Zur Änderung der Parameter im Untermenü **Geräte-Einstellungen** die jeweilige Taste drücken: **Ruhezustand**, **Vertikalgeschwindigkeit**, **Pause**.
  - ✓ Es erscheint das Eingabefenster.
- Die gewünschten Werte eingeben und mit **Ok** übernehmen.

Wenn Sie nach einer Änderung die Taste **Standard** drücken, übernimmt das Gerät für alle Parameter automatisch wieder die Standardwerte. Die voreingestellte Landessprache ist Englisch.

- Zum Ändern der Landessprache: Taste **Sprache** drücken. Die gewünschte Sprache auswählen.
- Einstellung mit **Ok** übernehmen.



- Zur Änderung der Helligkeit der Beleuchtung im Untermenü **Geräte-Einstellungen** die Taste **Beleuchtung** drücken.
- Im folgenden Fenster die Taste der jeweiligen Beleuchtung drücken: **Display**, **Arbeitsbereich**, **Allgemein**.
  - ✓ Es erscheint das Eingabefenster.
- Gewünschte Einstellungen vornehmen und mit **Ok** übernehmen.

- Zur Kontrolle des Firmwarestandes und zum Abruf statistischer Werte im Untermenü **Geräte-Einstellungen** die Taste **Service** drücken.
  - ✓ Im folgenden Fenster wird die aktuelle Firmware-Version angezeigt.
- Mit **Weiter** ins Untermenü **Statistik** wechseln.
- Bei Bedarf hier folgende Werte abrufen: Kolbenzyklen, Gesamtvolumen, Zyklen der Z-Achse und Gesamtweg der Z-Achse.
- Mit **Weiter** wechselt die Anzeige wieder ins Untermenü **Geräte-Einstellungen**.

Bezeichnung	Einheit	Wertebereich	Standard
Ruhezustand	min	0 ... 180	30
Pause	s	1 ... 180	1
Vertikalgeschwindigkeit	mm/s	10 ... 80	66
Beleuchtung	%	10 ... 100	100
Touchscreen		0 ... 100	50
Arbeitsbereich		0 = Aus; >0 = Ein	50
Allgemein			
Sprache	/	Englisch	Englisch
		Deutsch	
		Russisch	
		Chinesisch	
		Japanisch	

Tab. 3 Parameter der Grundeinstellungen

5.8.3 Ruhezustand

Das Gerät besitzt eine Standby-Funktion. Im Untermenü **Geräte-Einstellungen** kann über die Taste **Ruhezustand** eine Zeit zwischen 1 und 180 min eingestellt werden (Standardwert ist 30 min).

Befindet sich das Gerät im Hauptmenü und wird es im eingestellten Zeitraum nicht bedient, schaltet es in die Standby-Funktion. Kurz vor der Aktivierung des Ruhezustandes fährt der Pipettierkopf automatisch in die Nulllage (= oberer Anschlag). Die Beleuchtung und die Antriebe werden abgeschaltet. Die Designelemente blinken.

- Um das Gerät wieder zu nutzen: Den Touchscreen an einer beliebigen Stelle berühren.

Beachten Sie:
- Ist eine Standby-Zeit von 0 min hinterlegt, ist die Standby-Funktion nicht aktiv.
- Wenn sich das Gerät in einer Pipettierroutine befindet und noch Flüssigkeit in den Pipettenspitzen ist, schaltet das Gerät nicht in den Ruhezustand.

5.8.4 Mit semi-automatischen Routinen arbeiten

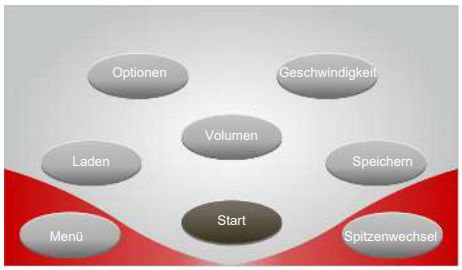
Sie können Parametersets mit Pipettierparametern und manuell optimierten Pipettierhöhen als semi-automatische Routinen abspeichern. Die semi-automatischen Routinen ermöglichen Ihnen bequemes und vor allem reproduzierbares Arbeiten.

Ablauf einer semi-automatischen Routine

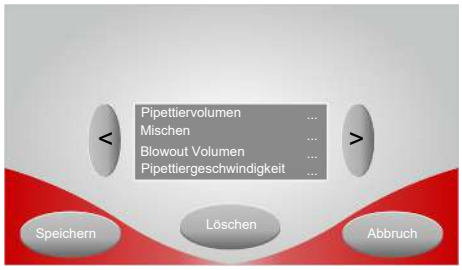
- Im Hauptmenü den Pipettiermodus auswählen.
- Den Pipettiervorgang mit **Start** beginnen und die Platte auf das Tablett legen.
- Eine voreingestellte Routine laden.
- Die Abarbeitung der Routine mit der Taste **Anfahren & Pipettieren** oder mit dem Taster "move + pip" am linken Gerätefuß starten.
- Den weiteren Anweisungen auf dem Touchscreen folgen. Wenn angezeigt, Platten wechseln.

✓ Das Gerät führt die zuvor manuell durchgeführten Liquid-Handling Schritte mit den gespeicherten Parametersets und eingestellten Pipettierhöhen automatisch aus.

Eine Routine erstellen und speichern



- Einen Pipettiermodus auswählen.
- Den Pipettiermodus manuell abarbeiten:
  - Mit dem Drehknopf die Pipettierhöhe anfahren.
  - Den gewünschten Pipettierschritt mit der Taste **Pipettieren** am Touchscreen oder dem Taster "pip" am linken Gerätefuß ausführen.
- Nach Beenden der Routine die eingestellten Parameter speichern. Dafür im Menü des Pipettiermodus die Taste **Speichern** drücken.
  - ✓ Der Touchscreen zeigt eine Übersicht der eingestellten Parameter.



- Die eingestellten Parameter prüfen und mit **Speichern** bestätigen.
- Die erstellte Routine über das Tastenfeld benennen. Den Namen mit **Ok** speichern.
  - ✓ Neben dem Parameterset speichert das Gerät in der Routine die Pipettierhöhen.

Ist der eingegebene Name bereits vergeben, erscheint am Touchscreen eine Warnung. Die Vergabe gleicher Namen in verschiedenen Pipettiermodi ist zulässig.

Sie können die erstellte Routine nun laden und mit der Taste **Anfahren & Pipettieren** oder mit dem Taster "move + pip" am linken Gerätefuß starten. Während der Routine sind keine Höheneinstellungen per Drehknopf mehr nötig.

HINWEIS

Pipettierkopf kann auf den oberen Tisch aufschlagen

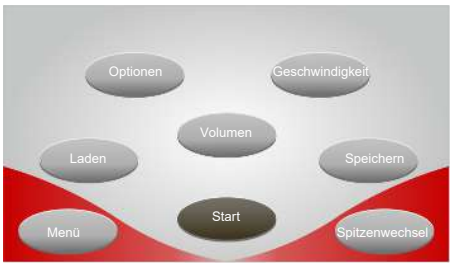
Um Flüssigkeiten an der unteren Arbeitsposition des Tabletts aufnehmen oder abgeben zu können, muss der Fahrbereich des Pipettierkopfes frei sein.

- Zum Pipettieren an der unteren Arbeitsposition: oberen Tisch ganz nach links schieben.

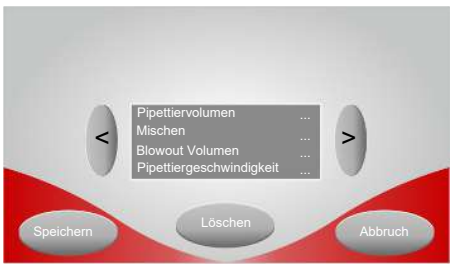
Beachten Sie:

- Die gespeicherten Höhen sind fest eingestellt. Der Flüssigkeitspegel in den Reservoiren nimmt im Verlauf der Methode aber normalweise ab. Wenn Sie große Volumina pipettieren oder eine Routine häufig wiederholen, nimmt der Flüssigkeitspegel schnell ab. Es besteht die Gefahr, dass das Gerät beim Aspirieren Luftblasen in die Pipettenspitze aufzieht. Überwachen Sie deshalb den Flüssigkeitspegel und regulieren ihn manuell nach.
- Beim Dispensieren genügt es, wenn Sie die Abgabehöhe einmal festlegen. Das Gerät führt alle Wiederholungen bei dieser ersten Höhe durch.

Ein Parameterset laden

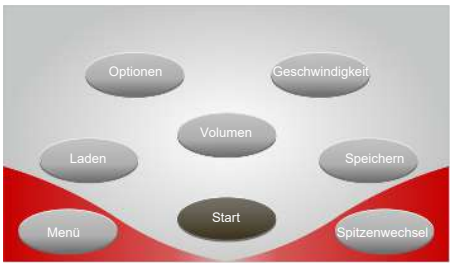


- Im Menü des Pipettiermodus die Taste **Laden** drücken.
  - ✓ Der Touchscreen zeigt eine Übersicht der gespeicherten Parametersets.



- Mit den Pfeil-Tasten das gewünschte Parameterset auswählen.
- Auswahl mit **Ok** bestätigen.
  - ✓ Das Parameterset ist geladen.

Ein Parameterset löschen



- Im Menü des Pipettiermodus die Taste **Speichern** drücken.
  - ✓ Der Touchscreen zeigt eine Übersicht der eingestellten Parameter.

- Mit den Pfeil-Tasten das gewünschte Parameterset auswählen.
- Die Taste **Löschen** drücken.
  - ✓ Der Touchscreen zeigt eine Warnung.
- Das Löschen des Parametersets mit **Ja** bestätigen.
  - ✓ Das Parameterset wird gelöscht.

6 Störungsbeseitigung

Das Gerät zeigt Funktionsstörungen an. Sind die Funktionsstörungen vom Bediener verursacht, kann der Betrieb nach Fehlerbeseitigung meist fortgesetzt werden.

Überprüfen Sie bei Funktionsstörungen alle möglichen Fehlerquellen. Wenn die Funktionsstörungen auch nach der Fehlerbehandlung bestehen oder wenn andere als die beschriebenen Störungen auftreten, verständigen Sie den Kundendienst von Analytik Jena oder den autorisierten Servicepartner.

WARNUNG

Gefahr von Gesundheitsschäden durch unsachgemäße Dekontamination

- Vor Rücksendung an Analytik Jena das Gerät fachgerecht dekontaminieren und die Reinigungsmaßnahmen dokumentieren.
- Die Dekontaminationserklärung versendet der Kundendienst bei Anmeldung der Rücksendung.

6.1 Eingabe fehlerhafter Werte

Wenn Sie über das Tastenfeld einen Wert eingeben, der außerhalb der Gerätespezifikationen liegt, zeigt das Eingabefeld eine Fehlermeldung an, z. B. **Wert zu groß**. Korrigieren Sie Ihre Eingabe dann.

6.2 Betrieb nur mit eingesetztem Spitzenhalter

Das Gerät gibt eine Fehlermeldung aus, wenn kein Spitzenhalter eingesetzt ist oder wenn der Spitzenhalter nicht richtig eingeschoben ist.

- ▶ Den Anweisungen auf dem Touchscreen folgen und einen Spitzenhalter einsetzen.
- ▶ Den Spitzenhalter bis zum Anschlag einschieben.
- ▶ Auf die Taste **Weiter** drücken.
  - ✓ Das Gerät zieht den Spitzenhalter an.

6.3 Pipettierroutine mit STOP-Taste unterbrechen

Wenn Sie beim Pipettiervorgang einen Fehler bemerken oder wenn Sie einen Fremdgegenstand unter den Pipettierspitzen entdecken, können Sie die Bewegung der Antriebe mit der STOP-Taste unterbrechen.

Nach Drücken der STOP-Taste:

- Pipettierroutine durch Drücken der Taste **Fortsetzen** fortsetzen.
- Pipettierroutine durch Drücken der Taste **Abbruch** abbrechen.

Bei Abbruch der Pipettierroutine:

- ▶ Den Hinweisen auf dem Touchscreen folgen:
  - – Ein Reservoir einlegen, die Abgabehöhe einstellen und **Weiter** drücken.

✓ Das Gerät gibt die Flüssigkeit in den Pipettenspitzen in das eingelegte Reservoir ab.

- Die Pipettenspitzen aus der Mikroplatte fahren.
- Taste **Weiter** drücken.

✓ Die Kolben fahren zurück in Nulllage und das Gerät ist wieder betriebsbereit.

6.4 Fehlerbehandlung

Gerät lässt sich nicht einschalten

Lässt sich das Gerät nicht einschalten, überprüfen Sie folgende Punkte:

- Ist das Gerät an der Rückseite eingeschaltet?
- Steckt das Netzkabel richtig im Netzteil bzw. in der Netzsteckdose?
- Liegt die richtige Betriebsspannung an der Netzsteckdose an? Prüfung nur durch Elektrofachkraft!
- Ist das Kabel vom Netzteil richtig am Gerät eingesteckt und festgeschraubt?

Liegt ein Defekt am Netzteil vor bzw. lässt sich das Gerät trotz Überprüfung der oben beschriebenen Punkte nicht einschalten, informieren Sie den Analytik Jena Kundendienst oder den autorisierten Servicepartner. Führen Sie keine eigenen Reparaturen am Netzteil durch. Betreiben Sie das Gerät nur mit einem Originalnetzteil.

Funktionsstörung der Gasdruckfeder

Im Verlauf der Lebenszeit kann die Gasdruckfeder verschleißen und damit an Federkraft verlieren. Im stromlosen Zustand sinkt der Pipettierkopf des Gerätes dann selbstständig ab. Dann darf das Gerät nicht mehr betrieben werden.

Bei eingeschaltetem Gerät erscheint die Fehlermeldung: „Z-Antrieb: Lebensdauer überschritten. Service empfohlen".

Um einen Ausfall der Gasdruckfeder zu vermeiden, muss der Kundendienst die Gasdruckfeder spätestens nach 50000 Hubzyklen der Z-Achse wechseln.

Die Anzahl der Hubzyklen der Z-Achse lässt sich im Menü **Gerät** | **Service** abrufen.

Fehler bei Initialisierung oder Programmablauf

Tritt beim Initialisieren des Gerätes ein Fehler auf, wird dies am Touchscreen angezeigt. Das Gerät wiederholt die Initialisierungsroutine, bis die Routine ohne Fehler verläuft.

Tritt während des Programmablaufes ein Fehler auf, wird das Programm mit einer Fehlermeldung abgebrochen. Anschließend muss die eventuell vorhandene Restflüssigkeit aus den Pipettenspitzen entfernt werden. Folgen Sie dabei den Hinweisen auf dem Touchscreen:

- Fehlermeldung mit **Weiter** bestätigen.
- Gemäß den Hinweisen auf dem Touchscreen ein Reservoir einlegen, die Abgabehöhe einstellen und **Weiter** drücken.

✓ Das Gerät gibt die Flüssigkeit in den Pipettenspitzen in das eingelegte Reservoir ab.

- Die Pipettenspitzen aus der Mikroplatte fahren.
- Taste **Weiter** drücken.

✓ Die Kolben fahren zurück in Nulllage und das Gerät ist wieder betriebsbereit.

Folgende Fehlermeldungen können angezeigt werden:
- Fehler beim Setzen der Pipettiergeschwindigkeit.
- Fehler beim Lesen der Spitzenhöhe.
- Fehler im Vertikalantrieb.
- Fehler beim Ansaugen.
- Fehler beim Abgeben.
- Fehler beim Ausblasen.
- Fehler beim Kolben in Nulllage fahren.
- Fehler bei Kolbenreferenzfahrt.
- Fehler unbekannt.
- Systemfehler.
- Fehler beim Spitzen anziehen.
- Fehler beim Spitzen lösen.
- Keine Spitzen angezogen.
- Sensorfehler.
- Gerät wurde angehalten.
- Bedienerabbruch.

6.5 Spannungsausfall

Wenn das Gerät unerwartet ausgeschaltet wird, startet das Gerät beim Wiedereinschalten die Initialisierungsroutine. Ein unerwartetes Ausschalten kann durch den Anwender, einen Spannungsausfall oder durch ein defektes Netzteil verursacht werden.

Wenn sich vor dem Spannungsausfall Flüssigkeit in den Pipettenspitzen befand, gibt das Gerät während der Initialisierung die Flüssigkeit in ein Reservoir ab. Sie können die Arbeit nach erfolgreicher Initialisierung fortsetzen.

7 Wartung und Pflege

Der Benutzer darf keine anderen als die hier aufgeführten Pflege- und Wartungsarbeiten am Gerät und seinen Komponenten vornehmen.

Beachten Sie bei allen Wartungsarbeiten die Hinweise im Abschnitt "Sicherheitshinweise". Die Einhaltung der Sicherheitshinweise ist die Voraussetzung für einen störungsfreien Betrieb. Befolgen Sie stets alle Warnungen und Hinweise, die auf dem Gerät selbst angebracht sind oder von der Steuersoftware angezeigt werden.

Um eine einwandfreie und sichere Funktion zu gewährleisten, empfiehlt die Analytik Jena eine jährliche Prüfung und Wartung durch den Kundendienst.

7.1 Wartungsübersicht

Grundgerät

Wartungsintervall	Wartungsmaßnahme
Wöchentlich	■ Gehäuse und Touchscreen abwischen. ■ Tablett und Tabletteinschübe reinigen.
Monatlich	Sauberkeit der Dichtmatte prüfen.
Halbjährlich	■ Dichtheitstest durchführen. ■ Präzisionstest durchführen.
Nach 50000 Hubzyklen der Z-Achse	Gasdruckfeder durch Kundendienst wechseln lassen. Wenn die Gasdruckfeder gewechselt werden muss, zeigt die Software den folgenden Warnhinweis bei jedem Einschalten an: „Z-Antrieb: Lebensdauer überschritten. Service empfohlen“.
Nach ≥250000 Zyklen	Kolbendichtungssystem durch Kundendienst wechseln lassen. HINWEIS! Dichtmatte sauber halten. Sonst verschleißt das Kolbendichtungssystem schneller.

Spitzenhalter

Wartungsintervall	Wartungsmaßnahme
Wöchentlich	■ Gebrauchte Spitzen ersetzen. ■ Wiederverwendbare Spitzenhalter reinigen. Bei Bedarf autoklavieren.

Externes Netzteil

Wartungsintervall	Wartungsmaßnahme
Halbjährlich	Externes Netzteil (Kabel, Schutzleiter) durch Elektrofachkraft prüfen lassen.

7.2 Kolbendichtungssystem warten

Spitzenhalter

HINWEIS

Gefahr von Kolbenschädigung

Der direkte Kontakt des Spitzenhalters mit den Kolben kann die Kolben beschädigen.

- Niemals einen Spitzenhalter ohne Pipettenspitzen in das Gerät einsetzen.
  Das Einführen des Spitzenhalters ohne Pipettenspitzen führt zum Verlust des Garantieanspruchs.
- Auch wenn das Gerät mehrere Stunden oder Tage nicht benutzt wird, Spitzenhalter im Gerät belassen.

Wichtige Tipps

Achten Sie darauf, dass niemals Flüssigkeit in den Pipettierkopf gelangt. Der Pipettierkopf könnte dabei so stark beschädigt werden, dass er nicht mehr funktionsfähig ist.

- Achten Sie beim Fahren der Kolben in die Nulllage unbedingt darauf, dass die Spitzen nicht die Flüssigkeit berühren.
- Die Flüssigkeit in den Spitzen darf nicht durch Luftblasen einen zu hohen Füllstand erreichen. Besonders beim Entnehmen von Flüssigkeit aus Gefäßen mit unzureichendem Füllstand bzw. bei zu geringer Eintauchtiefe besteht die Gefahr, dass sich Luftblasen in den Spitzen bilden.
- Überschreiten Sie keinesfalls das mögliche maximale Pipettiervolumen, wenn Sie kleinere Spitzen verwenden, wie zum Beispiel 10 µl Spitzen an einem 25 µl Pipettierkopf.

Dichtmatte

HINWEIS

Nachlassende Dichtwirkung durch Verunreinigungen

Bei häufigem Wechsel der Pipettenspitzen können sich Flusen oder Staub an der Dichtmatte festsetzen, die die Dichtwirkung beeinträchtigen.

- Nur saubere Pipettenspitzen verwenden.
- Wöchentlich die Sauberkeit der Dichtmatte überprüfen.

▸ Über den Menübefehl **Spitzenwechsel** einen Spitzenwechsel einleiten. Den Spitzenhalter entnehmen.

  ✓ Die Dichtmatte ist jetzt von unten zugänglich.

▸ Die Dichtmatte überprüfen und reinigen:

▸ Die Dichtmatte gründlich auf Risse oder Ablagerungen mit Hilfe einer Lichtquelle wie einer Taschenlampe untersuchen.

▸ Eine Abklebeklebefolie für Mikroplatten (z. B. nunc 236366; Thermo Scientific 236366) vorsichtig auf die Dichtmatte kleben und glatt streichen, sodass alle Kanäle abgedeckt sind.

  – Nur Klebefolien speziell für Mikroplatten verwenden.

  – Besonders umsichtig vorgehen, um die Dichtmatte nicht zu verschieben. Es besteht sonst die Gefahr, dass Fusseln in die Löcher der Platte gelangen.

- Klebefolie umgehend vorsichtig von einer Ecke aus diagonal wieder abziehen. Wenn die Folie zu lange kleben bleibt, besteht die Gefahr, die Dichtmatte beim Abziehen zu beschädigen.

▶ Den Spitzenhalter wieder einsetzen und über den Menübefehl **Spitzenwechsel** anziehen.

✓ Die Dichtmatte ist gereinigt.

8 Transport und Lagerung

8.1 Transport

Beachten Sie beim Transport die Sicherheitshinweise, die im Abschnitt "Sicherheitshinweise" gegeben sind.

Vermeiden Sie beim Transport:

- Erschütterungen und Vibrationen
  Gefahr von Schäden durch Stöße, Erschütterungen oder Vibrationen!
- Große Temperaturschwankungen
  Gefahr von Kondenswasserbildung!

8.2 Gerät für den Transport vorbereiten

WARNUNG

Gefahr von Gesundheitsschäden durch unsachgemäße Dekontamination

- Vor Rücksendung an Analytik Jena das Gerät fachgerecht dekontaminieren und die Reinigungsmaßnahmen dokumentieren.
- Die Dekontaminationserklärung versendet der Kundendienst bei Anmeldung der Rücksendung.

HINWEIS

Gefahr von Geräteschäden durch ungeeignetes Verpackungsmaterial

- Das Gerät und seine Komponenten nur in der Originalverpackung transportieren.
- Das Gerät vor dem Transport vollständig entleeren und alle Transportsicherungen anbringen.
- In die Verpackung ein geeignetes Trockenmittel einbringen, um Schäden durch Feuchtigkeit zu verhindern.

Bereiten Sie das Gerät wie folgt auf den Transport vor:

- ▸ Eingesetzte Spitzenhalter aus dem Gerät entfernen.
- ▸ Die Transportsicherung an den Pipettierkopf ansetzen.
- ▸ Die Transportsicherung über den Menübefehl **Spitzenwechsel** anziehen.
- ▸ Das Gerät außer Betrieb setzen.
- ▸ Das Tablett in die Führungsnut "II" einsetzen.

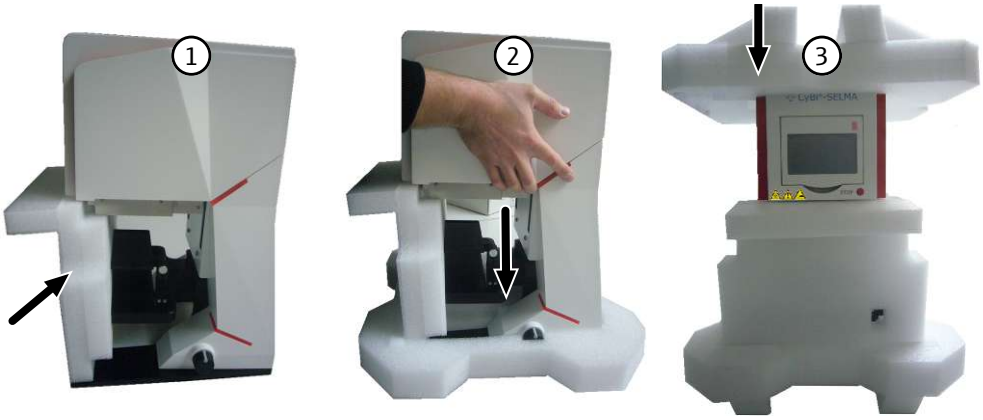


Abb. 17 Transportsicherungen am Gerät anbringen

- Die Transportsicherung wie in der Abbildung auf der Gerätevorderseite um den Spitzenhalter und das Tablett stecken.
- Das Gerät hinter dem Pipettierkopf greifen, anheben und in die untere PE-Form setzen.
  ⚠ VORSICHT! Verletzungsgefahr beim Heben des Gerätes. Nicht unter den Spitzenhalter greifen.
- Die obere Transportsicherung auf das Gerät aufsetzen.
- Die Plastikhülle über das Gerät ziehen. Darauf achten, dass der Touchscreen eingeklappt ist.
- Das Gerät in die Originalverpackung legen.
- Das Netzteil, Betriebsanleitung und eventuell weiteres Zubehör in die Zusatzverpackung stecken und mit in die Verpackung legen.
- Die Verpackung schließen und zukleben.
  ✓ Das Gerät ist zum Transport verpackt.

8.3 Gerät im Labor umsetzen

VORSICHT

Verletzungsgefahr beim Transport

Durch Fallenlassen des Gerätes besteht Verletzungsgefahr und das Gerät wird beschädigt.

- Beim Umsetzen und Transportieren des Geräts umsichtig vorgehen.

Beachten Sie beim Umsetzen des Gerätes im Labor Folgendes:

- Es besteht Verletzungsgefahr durch nicht ordnungsgemäß gesicherte Teile!
  Vor dem Umsetzen des Gerätes alle losen Teile entfernen und alle Anschlüsse vom Gerät trennen.
- Das Gerät zum Anheben hinter dem Pipettierkopf greifen und in die untere PE-Form setzen.
  ⚠ VORSICHT! Verletzungsgefahr beim Heben des Gerätes. Nicht unter den Spitzenhalter greifen. Das Gerät beim Heben hinter dem Pipettierkopf anfassen.
- Die Richtwerte und die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte für das Heben und Tragen von Lasten ohne Hilfsmittel beachten.
- Am neuen Standort die Aufstellbedingungen beachten.

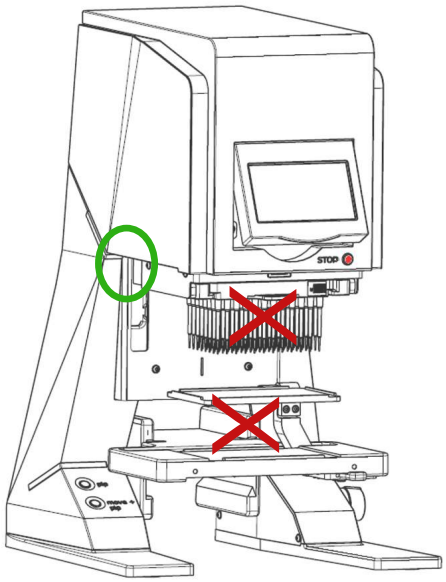


Abb. 18 Gerät anheben

8.4 Lagerung

HINWEIS

Gefahr von Geräteschäden durch Umwelteinflüsse

Umwelteinflüsse und Kondenswasserbildung können zur Zerstörung einzelner Komponenten des Gerätes führen.

- Das Gerät nur in klimatisierten Räumen lagern.
- Darauf achten, dass die Atmosphäre frei von Staub und ätzenden Dämpfen ist.

Wird das Gerät nicht sofort nach Lieferung aufgestellt oder wird es für eine längere Zeit nicht benötigt, ist es in der Originalverpackung zu lagern. In die Verpackung bzw. in das Gerät ist ein geeignetes Trockenmittel einzubringen, um Schäden durch Feuchtigkeit zu vermeiden.

Die Anforderungen an die klimatischen Bedingungen des Lagerorts sind in den Spezifikationen genannt.

Lagern Sie das Gerät stets aufrecht. Wird das Gerät gekippt gelagert, kann es zu Geräteschäden kommen.

Dokumentieren Sie die Seriennummer und den Einlagerungszeitpunkt des Gerätes. Führen Sie bei einer Lagerdauer von > 6 Monaten eine Wiederanlaufroutine für die Wiederinbetriebnahme durch. Beachten Sie die Hinweise zur Durchführung im Kapitel „Wiederinbetriebnahme“.

9 Spezifikationen

Allgemeine Kenndaten

Bezeichnung/Typ	CyBio SELMA
Abmessungen (B x H x T)	■ 307 x 480 x 325 mm ■ 307 x 520 x 325 mm (für Modell CyBio SELMA 96/1000 µl)
Masse (modellabhängig)	18 ... 20 kg
Masse mit Zubehör und Verpackung	23 ... 25 kg
Kanäle	96/384
Pipettierkopf	motorisch höhenverstellbar (in Z-Richtung)
Plattenpositionen	2
Speicherkapazität	>10 Parametersets pro Pipettiermodus
Mikroplattenformate	■ 96/384 ■ Shallow Well (SW), Deep Well (DW)
Luftschallemission	<70 dB (A)

Modell CyBio SELMA 96/25 µl

Pipettierkopf	96 Kanal-Kopf (25 µl)
Volumenbereich*	0,5 µl ... 25 µl In 0,01 µl Schritten wählbar
Präzision (CV)*	>2 ... 5 µl ≤2 %; >5 ... 25 µl ≤1 %
Spitzentypen	10 µl Shallow Well 25 µl Shallow Well 60 µl Deep Well

* gilt für Spitzen 10 µl, 25 µl

Modell CyBio SELMA 96/60 µl

Pipettierkopf	96 Kanal-Kopf (60 µl)
Volumenbereich	1 µl ... 60 µl In 0,01 µl Schritten wählbar
Präzision (CV)	>3 ... 5 µl ≤2 %; >5 ... 60 µl ≤1 %
Spitzentypen	10 µl Shallow Well 25 µl Shallow Well 60 µl Deep Well

Modell CyBio SELMA 96/250 µl

Pipettierkopf	96 Kanal-Kopf (250 µl)
Volumenbereich	5 µl ... 250 µl In 0,1 µl Schritten wählbar
Präzision (CV)	>10 ... 25 µl ≤2 %; >25 ... 250 µl ≤1 %
Spitzentypen	250 µl Shallow Well 250 µl Deep Well

Modell CyBio SELMA 96/1000 µl

Pipettierkopf	96 Kanal-Kopf (1000 µl)
Volumenbereich	10 µl ... 1000 µl In 0,1 µl Schritten wählbar
Präzision (CV)	>25 ... 100 µl ≤2 %; >100 ... 1000 µl ≤1 %
Spitzentypen	1000 µl Deep Well

Modell CyBio SELMA 384/25 µl

Pipettierkopf	384 Kanal-Kopf (25 µl)

	Volumenbereich*	0,5 µl ... 25 µl In 0,01 µl Schritten wählbar
	Präzision (CV)*	>2 ... 5 µl ≤2 %; >5 ... 25 µl ≤1 %
	Spitzentypen	10 µl Shallow Well 25 µl Shallow Well 60 µl Deep Well

* gilt für Spitzen 10 µl, 25 µl

Modell CyBio SELMA 384/60 µl	Pipettierkopf	384 Kanal-Kopf (60 µl)
	Volumenbereich	1 µl ... 60 µl In 0,01 µl Schritten wählbar
	Präzision (CV)	>3 ... 5 µl ≤2 %; >5 ... 60 µl ≤1 %
	Spitzentypen	10 µl Shallow Well 25 µl Shallow Well 60 µl Deep Well

Elektrische Kenngrößen	Schutzklasse	III
	Betriebsspannung	24 V (2,5 A max.)
	Leistungsaufnahme (Betrieb)	≤60 VA
	Leistungsaufnahme (Standby)	≤5 VA
	Schnittstelle (Service)	RS 232 C, Sub-D 9 Pole
	Externes Netzteil	
	Eingangsspannung	100 ... 240 V ±10 % (1,7 A max); 50/60 Hz
	Ausgangsspannung	24 V (2,5 A max.)

Umgebungsbedingungen	Temperatur im Betrieb	+15 ... +37 °C
	Luftfeuchte im Betrieb/bei Lagerung	≤85 % (+30 °C)
	Temperatur bei Lagerung	-10 ... +50 °C
	Maximale Einsatzhöhe	2000 m
	Maximaler Verschmutzungsgrad der vorgesehenen Umgebung	2
	Einsatzklasse, Standfläche	Tischgerät für Einsatz in geschlossenen und gepflegten Räumen Standfläche: stabil, waagerecht, trocken, vibrationsfrei

10 Normen und Richtlinien

Es wird die Übereinstimmung mit folgenden für das Produkt geltenden Richtlinien und Bestimmungen erklärt:

- EMV-Richtlinie - 2014/30/EU
- RoHS-Richtlinie – 2011/65/EU incl. (EU)2015/863

Gemäß Anhang I Nr. 1.5.1. der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG wurden auch die Schutzziele der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU eingehalten.

Angewandte harmonisierte Normen sind:

- EN ISO 12100:2010
- EN 61326-1:2013
- EN 61010-1:2010+A1:2019
- EN IEC 63000:2018

11 Entsorgung

Der Betreiber trägt die Verantwortung dafür, biologische Proben gemäß gesetzlicher Bestimmungen fachgerecht zu entsorgen.

Entsorgen Sie Verbrauchsmaterial, das mit Gefahrstoffen kontaminiert ist, entsprechend den geltenden nationalen und internationalen Sicherheits- bzw. Umweltvorschriften.

Lagern bzw. entsorgen Sie gebrauchte Pipettenspitzen nur in verschließbaren Behältern, die dafür vorgesehen und gekennzeichnet sind.

Das Gerät und seine elektronischen Komponenten sind nach Ablauf der Lebensdauer nach den geltenden Bestimmungen als Elektronikschrott zu entsorgen.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Sicherheitskennzeichnung am Gerät 7
Abb. 2 Gefährdungsbereich 8
Abb. 3 Geräteaufbau 12
Abb. 4 Geräterückseite 13
Abb. 5 Dreh- und Fahrrichtung 14
Abb. 6 Tastenanordnung 15
Abb. 7 Tablet mit Arbeitsposition 1 und 2 15
Abb. 8 Führungsnut I und II 16
Abb. 9 Externes Netzteil 16
Abb. 10 Geräterückseite 17
Abb. 11 Überwinden der Lose nach Aspirieren 23
Abb. 12 Gerät richtig anheben 25
Abb. 13 Geräterückseite 26
Abb. 14 Tastenfeld am Touchscreen 33
Abb. 15 Hauptmenü 34
Abb. 16 Hauptmenü mit Pipettiermodi und erweiterten Funtionen 49
Abb. 17 Transportsicherungen am Gerät anbringen 61
Abb. 18 Gerät anheben 62