

# INTEGRA



**SWITCH-Pipetten**

**Bedienungsanleitung**





## Declaration of Conformity

**INTEGRA Biosciences AG – 7205 Zizers, Switzerland**

declares on its own responsibility that the devices

Description	Models
<b>SWITCH Pipettes</b>	<b>2011, 2012, 2013, 2015, 2016, 2018</b>
<b>Accessories</b>	<b>1200, 1201, 1202, 1203, 2205, 2215, 2216, 2217, 2218</b>

comply with:

<b>EU Provisions</b>	<b>Scope</b>
2014/35/EU	Low voltage directive (LVD)
2014/30/EU	Electromagnetic compatibility (EMC)
2012/19/EC	Waste electrical and electronic equipment (WEEE)
2011/65/EC	Restriction of hazardous substances (RoHS)
2023/1542/EC	Battery directive
1907/2006	Registration, evaluation, authorisation and restriction of chemicals (REACH)
2019/1782	External power supply efficiency
1103/2010	Capacity labelling of portable batteries
EN 9001:2015	Quality Management
EN 61010-1:2020	Safety general laboratory equipment
EN 61326-1:2013	Electromagnetic compatibility laboratory equipment
EN 60950-1:2013	Safety information technology equipment
EN 62368-1:2021	Safety information technology equipment
EN 62133-2:2017	Batteries containing non-acid electrolytes
EN 61000-6-3:2007 + A1:2011	Electromagnetic compatibility (EMC)
EN 61000-6-2:2005	Electromagnetic compatibility (EMC)
EN 61000-3-2:2014	Electromagnetic compatibility (EMC)
EN 61000-3-2013	Electromagnetic compatibility (EMC)

## SWITCH Pipettes – Declaration of conformity

---

<b>UK Provisions</b>	<b>Scope</b>
S.I. 2016/1101	Electrical equipment safety
S.I. 2016/1091	Electromagnetic compatibility (EMC)
S.I.: 2008/2164	Batteries and accumulators regulations
S.I. 2013/3113	Waste electrical and electronic equipment (WEEE)
S.I. 2012/3032	Restriction of hazardous substances (RoHS)
BS 61010-1:2010	Safety general laboratory equipment
BS 62368-1:2020	Safety information technology equipment
BS 63000:2018	Restriction of hazardous substances (RoHS)

<b>USA Provisions</b>	<b>Scope</b>
FCC 47 CFR Part 15B	Electromagnetic compatibility (EMC)
10 CFR Part 430	External power supply efficiency (CEC VI)
17 CFR Parts 240 & 249b	Dodd frank “Conflict minerals”
27 CCR Parts 25102-27001	Proposition 65: The safe drinking water and toxic enforcement act
TSCA 40 CFR Part 751	Toxic substances control act
20 CCR Parts 1601-1608	CEC BCS, Battery charging efficiency
UL 61010-1:2012	Safety general laboratory equipment

<b>CAN Provisions</b>	<b>Scope</b>
CSA-C22.2 No. 61010-1	Safety general laboratory equipment
ICES-003:2023/2020	Interference-causing information technology

<b>CHN Provisions</b>	<b>Scope</b>
AQSIQ Order 5 /2001	Safety and electromagnetic compatibility (EMC)
Order 32/2016	Restriction of hazardous substances (RoHS)
GB17625.1-2022	EMC limits for harmonic current emissions
GB31241-2014	Safety for Lithium batteries
SJ/T 11364-2014	Restriction of hazardous substances (RoHS)

## SWITCH Pipettes – Declaration of conformity

---

<b>JPN Provisions</b>	<b>Scope</b>
PSE (Denan) Law	Electrical appliance and material safety law

---

<b>KOR Provisions</b>	<b>Scope</b>
KC 61010-1	Safety general laboratory equipment
KC 62133-2:2020	Safety for Lithium batteries
KC 62368	Safety information technology equipment
KS C 9610-6-2:2019	Immunity of environments
KS C 9610-6-3:2017	EMC emission of environments
KS C 9610-3-2:2020	EMC of RF devices – current harmonics
KS C 9610-3-3:2020	EMC of RF devices – voltage fluctuations & flicker

---

<b>AUS Provisions</b>	<b>Scope</b>
AS 61010-1:2003	Safety general laboratory equipment
IEC 61326-1:2020	Electromagnetic compatibility laboratory equipment
EN IEC 61000-6-3:2021	Electromagnetic compatibility (EMC)
EN IEC 61000-6-2:2019	Electromagnetic compatibility (EMC)
EN IEC 61000-3-2:2019 + A1:2021	Electromagnetic compatibility (EMC)
EN 61000-3-3:2013 + A1:2019	Electromagnetic compatibility (EMC)

---

<b>International Provisions</b>	
ISO 8655-2	Piston pipettes
UN38.3	Lithium battery testing requirements

---

### RoHS compliance statement

This product complies with Directive 2011/65/EU (RoHS) applying the exemption listed in Annex III, point 7(c)-I (lead in glass or ceramic, except dielectric ceramic in capacitors). The exemption is currently valid; an extension until 31 December 2026 has been announced but is not yet legally in force.

### Additional information according to REACH (Article 33)

Electronic components of this product contain the following substances in a concentration above 0.1 % w/w:

- Lead (CAS 7439-92-1)
- 1,3,5-Triazine-2,4,6-triamine (CAS 108-78-1)
- Diphenyl(2,4,6-trimethylbenzoyl)phosphine oxide (CAS 75980-60-8)

Please follow standard precautions when handling.

### California Proposition 65 notice


This product contains chemicals such as lead, nickel, nickel oxide, and carbon black, which are listed by the State of California under Proposition 65. Additional information about Proposition 65 is available at [www.P65Warnings.ca.gov](http://www.P65Warnings.ca.gov).

The design of this device is fully enclosed, and all electronic components containing these substances are completely integrated and not accessible during normal use. As a result, user exposure to these chemicals is not expected under typical operation.

Zizers, 2025-11-28



Urs Hartmann  
CEO



Daniela Gross  
Head of Corporate Quality

## Inhaltsverzeichnis

### Chapter 1 Einleitung

1.1	Verwendete Symbole.....	11
1.2	Verwendungszweck.....	11
1.3	Sicherheitshinweise.....	12

### Chapter 2 Gerätebeschreibung

2.1	Lieferumfang.....	14
2.2	Überblick über die SWITCH-Pipetten.....	14

### Chapter 3 Inbetriebnahme

3.1	Betriebsumgebung.....	16
3.2	Laden des Akkus.....	16
3.3	Wechseln des Akkus.....	18
3.4	Aktualisieren der Firmware.....	18

### Chapter 4 Betrieb

4.1	Ein-/Ausschalten des Geräts.....	19
4.2	Aufstecken und Abwerfen von GRIPTIP Pipettenspitzen.....	19
4.3	Manuelles Pipettieren.....	20
4.4	Mehrfachdispensiermodus.....	21
4.5	Einstellungsmenü.....	24
4.6	Empfehlungen zum Pipettieren.....	25
4.7	Fehlerbehebung/FAQ.....	27

### Chapter 5 Wartung

5.1	Wartungsplan.....	29
5.2	Reinigung.....	29
5.3	Sterilisation.....	30
5.4	Demontage und Montage.....	31
5.5	Service.....	35
5.6	Geräteentsorgung.....	37

**Chapter 6 Kalibrierung**

6.1	Definitionen .....	38
6.2	Materialien .....	38
6.3	Vorbereitung .....	39
6.4	Ermitteln des Istvolumens .....	41
6.5	Berechnung der Richtigkeit und Präzision .....	41
6.6	Einstellen der SWITCH-Pipetten .....	43

**Chapter 7 Technische Daten**

7.1	Umgebungsanforderungen .....	44
7.2	Gerätespezifikationen .....	44
7.3	Geistiges Eigentum .....	44
7.4	Mehrfachdispensiermodus .....	45
7.5	Pipettierspezifikationen .....	46
7.6	Z-Korrekturfaktoren .....	47

**Chapter 8 Zubehör**

8.1	Zubehör .....	48
8.2	Verbrauchsmaterial .....	49
8.3	GRIPTIPS .....	53

## Haftungsausschluss

© 2025 INTEGRA Biosciences AG

Alle Rechte an dieser Dokumentation, insbesondere das Recht der Vervielfältigung, Bearbeitung sowie der Übersetzung und der Form der Präsentation bleiben der INTEGRA Biosciences AG vorbehalten. Weder die gesamte Dokumentation noch Teile daraus dürfen in irgendeiner Form ohne vorherige schriftliche Einwilligung der INTEGRA Biosciences AG reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert oder bearbeitet bzw. auf irgendeine Art und Weise verbreitet werden.

Es wurden alle Anstrengungen unternommen, um in diesem Handbuch vollständige und genaue Informationen zu liefern. Obwohl dieses Handbuch einen speziell gekennzeichneten Garantiehinweis für das Produkt enthalten sollte, gibt INTEGRA Biosciences AG keine Zusicherungen oder Garantien in Bezug auf den Inhalt dieses Handbuchs und behält sich das Recht vor, dieses Handbuch ohne Vorankündigung zu ändern, wenn und sobald Verbesserungen vorgenommen werden.

INTEGRA Biosciences AG haftet nicht für Verluste, Schäden, Reparaturkosten, Neben- oder Folgeschäden jeglicher Art, die im Zusammenhang mit dem Design, der Entwicklung, der Installation oder dem Gebrauch der Produkte entstehen, unabhängig davon, ob diese auf einer ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantie, einem Vertrag, einer Unterlassung oder einer Gefährdungshaftung beruhen.

Ziel der INTEGRA Biosciences AG ist es, zuverlässige und genaue Daten und Dokumentationen zu liefern. Sollten Sie eine Unstimmigkeit feststellen, sind wir für Ihre Hilfe dankbar und bitten Sie, uns eine E-Mail an [info@integra-biosciences.com](mailto:info@integra-biosciences.com) zu senden.

INTEGRA SWITCH und GRIPTIPS sind Marken der INTEGRA Biosciences Holding, Schweiz.

### Hersteller und Kundendienst

Ihre lokale INTEGRA Biosciences Vertretung, weitere Informationen und Bedienungsanleitungen in anderen Sprachen finden Sie unter [www.integra-biosciences.com](http://www.integra-biosciences.com) oder erhalten Sie auf Anfrage an [info@integra-biosciences.com](mailto:info@integra-biosciences.com).

---

### Hersteller

---

#### **INTEGRA Biosciences AG**

Tardisstrasse 201

CH-7205 Zizers, **Schweiz**

T +41 81 286 95 30

[info-ch@integra-biosciences.com](mailto:info-ch@integra-biosciences.com)

#### **INTEGRA Biosciences Corp.**

22 Friars Drive

Hudson, NH 03051, **USA**

T +1 603 578 5800

[info-us@integra-biosciences.com](mailto:info-us@integra-biosciences.com)

---

### Direktvertriebsland

---

#### **Integra Biosciences PTY Ltd**

Unit 55, 193-203 South Pine Road

Brendale QLD 4500, **Australien**

T +617 3497 5800

[info-au@integra-biosciences.com](mailto:info-au@integra-biosciences.com)

#### **INTEGRA Biosciences (Shanghai) Co., Ltd.**

Room 1110, No. 515 Huanke Road

Shanghai 201315, **China**

T +86 21 5844 7203

[info-cn@integra-biosciences.com](mailto:info-cn@integra-biosciences.com)

---

#### **INTEGRA Biosciences Nordic ApS**

Vallensbækvej 22A 3TV

Brøndby 2605, **Dänemark**

T +45 3173 5373

[info-nordic@integra-biosciences.com](mailto:info-nordic@integra-biosciences.com)

#### **INTEGRA Biosciences SAS**

8 avenue du Fief

95310 Saint Ouen l'Aumône, **Frankreich**

T +33 1 34 30 76 76

[info-fr@integra-biosciences.com](mailto:info-fr@integra-biosciences.com)

---

#### **INTEGRA Biosciences Deutschland GmbH**

An der Amtmannsmühle 1

35444 Biebertal, **Deutschland**

T +49 6409 81 999 15

[info-de@integra-biosciences.com](mailto:info-de@integra-biosciences.com)

#### **INTEGRA Biosciences Ireland Ltd**

Block 1, Blanchardstown Corporate Park

Ballycoolin Road, Blanchardstown,

Dublin 15, **Irland**

T +44 1635 797000

[info-ie@integra-biosciences.com](mailto:info-ie@integra-biosciences.com)

---

#### **INTEGRA Biosciences KK**

Higashikanda 1-5-6, Chiyoda-ku

Tokyo, 101-0031, **Japan**

T +813 5962 4936

[info-jp@integra-biosciences.com](mailto:info-jp@integra-biosciences.com)

#### **INTEGRA Biosciences Benelux BV**

Smederijstraat 2

4814 DB Breda, **Niederlande**

T +31 630 609 866

[info-benelux@integra-biosciences.com](mailto:info-benelux@integra-biosciences.com)

---

#### **INTEGRA Biosciences Ltd**

2 Rivermead Business Park

Thatcham, Berks, RG19 4EP,

**Vereinigtes Königreich**

T +44 1635 797 00

[info-uk@integra-biosciences.com](mailto:info-uk@integra-biosciences.com)

---

# 1 Einleitung

Diese Bedienungsanleitung hat die Artikelnummer 120950, die Version ist V01. Sie gilt für INTEGRA SWITCH-Pipetten mit den folgenden Produktdaten (siehe Toolbox - Device information):

---

Seriennummer	08000943 oder höher
Firmware(FW)-Version	1.02 oder höher

---

Sie enthält alle Informationen, die für die Installation, den Betrieb und die Wartung der INTEGRA SWITCH-Pipetten erforderlich sind. Dieses Kapitel informiert über die in dieser Bedienungsanleitung verwendeten Symbole, den Verwendungszweck der Pipetten und die allgemeinen Sicherheitshinweise.

## 1.1 Verwendete Symbole

Auf Restrisiken wird in der Bedienungsanleitung mit folgenden Symbolen besonders hingewiesen:



### **WARNUNG**

*Dieses Sicherheitssymbol warnt vor Gefahren, die zu einer Körperverletzung führen könnten. Außerdem weist es auf Gefahren hin, die zu Schäden an Ausrüstungen, Materialien und an der Umgebung führen könnten. Es ist unerlässlich, dass Sie den entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen folgen.*



### **VORSICHT**

*Dieses Symbol warnt vor einem möglichen Materialschaden oder dem Verlust von Daten in Zusammenhang mit einer Mikroprozessor-Steuerung. Folgen Sie den Anweisungen.*



### **HINWEIS**

*Dieses Symbol bezeichnet wichtige Hinweise in Bezug auf den korrekten Betrieb des Gerätes sowie arbeitssparende Merkmale.*

## 1.2 Verwendungszweck

Dies ist ein universelles Laborgerät ausschließlich zum Gebrauch für Forschungszwecke. Jede Verwendung dieses Geräts in einem medizinischen oder IVD-Umfeld liegt in der alleinigen Verantwortung des Benutzers.

Dieses Produkt darf nur in einem sicheren, geschützten Netzwerk mit validierten, vertrauenswürdigen Teilnehmern betrieben werden. Der Betreiber muss dafür sorgen, dass die Netzwerksicherheitsmaßnahmen stets aktualisiert und auf dem neuesten Stand der Technik sind. Dieses Produkt darf nicht direkt mit dem Internet verbunden werden.

Wenn die INTEGRA SWITCH-Pipetten in einer Weise verwendet werden, die nicht von INTEGRA Biosciences vorgegeben ist, kann der von den SWITCH-Pipetten bereitgestellte Schutz beeinträchtigt sein.

INTEGRA SWITCH-Pipetten sind mikroprozessorgesteuerte und motorgetriebene Luftverdrängungspipetten, die wie manuelle, mechanische Pipetten verwendet werden. Sie dienen zur Aufnahme und Abgabe von wässrigen Flüssigkeiten im Volumenbereich von 0,2–1000 µl ausschließlich mit GRIPTIP Pipettenspitzen.

### 1.3 Sicherheitshinweise

SWITCH-Pipetten entsprechen den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln und sind betriebssicher. Die Pipetten dürfen nur in einwandfreiem Zustand und unter Beachtung dieser Bedienungsanleitung betrieben werden.

Die Geräte können mit Restrisiken verbunden sein, wenn sie von ungeschultem Personal unsachgemäß verwendet oder bedient werden. Jede Person, die die Pipetten bedient, muss diese Bedienungsanleitung und insbesondere die Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben oder durch Aufsichtspersonen eingewiesen worden sein, damit ein sicherer Betrieb des Geräts gewährleistet ist.



#### WARNUNG

- Verwenden Sie nur einen originalen INTEGRA LiPo-Akku (Nr. 2205) mit Netzadapter und Flex-Ladeständer.
- *Alte Lithium-Polymer-Akkus können ein Sicherheitsrisiko darstellen. Wir empfehlen, den Akku nach 3-jährigem Gebrauch zu ersetzen. Ersetzen Sie den Akku ebenfalls, wenn die Ladeintervalle ungewöhnlich kurz sind oder wenn die Ladezeit viel länger als gewöhnlich (mehr als 4 Stunden) ist. Dies deutet darauf hin, dass der Akku das Ende seiner Lebensdauer erreicht hat. Wenn ein Lithium-Polymer-Akku nie tiefentladen wird und immer im empfohlenen Temperaturbereich gelagert und betrieben wird und während langer Standby-Phasen mit 40–80 % Ladestand gelagert wird, kann er viel länger als 3 Jahre leben. Wenn er keine Anzeichen von physischen Schäden oder Veränderungen aufweist, (siehe [5.1.3](#)), kann man davon ausgehen, dass der Akku weiter verwendet werden kann.*
- *Die Lithium-Polymer-Technologie birgt das Risiko einer sich selbst verstärkenden, thermischen Überhitzung und eines Aufbrechens der Zellenstruktur, wenn der Akku beschädigt wurde. Setzen Sie den Akku nicht großer Wärme aus (> 60 °C) und vermeiden Sie eine mechanische Beanspruchung. In tiefentladenen Akkus können interne Kurzschlüsse entstehen, die zu einer erhöhten Selbstentladungsrate und Erhitzung während des Ladens führen. Auch dadurch kann es zu einer selbstverstärkenden, thermischen Überhitzung und einem Aufbrechen der Zellenstruktur kommen.*



#### VORSICHT

- *Wird die Pipette nicht regelmäßig gebraucht, wird empfohlen, den Akku alle 2 Monate zu laden. Dies verlängert seine Lebensdauer. Nehmen Sie den Akku heraus, wenn die Pipette mehr als 6 Monate nicht gebraucht wird.*

**WARNUNG**

- Verwenden Sie SWITCH-Pipetten nie in der Nähe von brennbaren Materialien oder in Bereichen, in denen Explosionsgefahr herrscht. *Pipettieren Sie zudem keine stark brennbaren Flüssigkeiten wie Aceton oder Äther.*
- *Beim Umgang mit gefährlichen Substanzen müssen die Hinweise aus dem Sicherheitsdatenblatt (Material Safety Data Sheet, MSDS) sowie alle Sicherheitsrichtlinien, wie z. B. die Verwendung von Schutzkleidung und -brille, beachtet werden.*
- Verwenden Sie nur Pipettenspitzen der Marke GRIPTIPS®, um die einwandfreie Funktion der SWITCH-Pipetten zu gewährleisten und die allgemeinen Garantiebedingungen einzuhalten. Die Verwendung von hier nicht angegebenen Pipettenspitzen kann die Pipetten beschädigen und die Gesundheit und Sicherheit des Bedieners gefährden.

**VORSICHT**

- *Tauchen Sie die SWITCH-Pipetten nicht in Flüssigkeit ein. Die Flüssigkeit kann interne Teile beschädigen. Vermeiden Sie das Pipettieren von Flüssigkeiten, deren Dämpfe die Materialien PA (Polyamid), POM (Polyoxymethylen), FPM (Fluorkautschuk), NBR (Nitrilkautschuk), CR (Chloropren) und Silikon angreifen können. Ätzende Dämpfe können darüber hinaus die Metallteile im Inneren des Geräts beschädigen.*
- *Verändern Sie die SWITCH-Pipetten in keiner Weise. Reparaturen dürfen nur von INTEGRA Biosciences oder einem autorisierten Kundendienstmitarbeiter vorgenommen werden.*
- *Komponenten dürfen nur gegen Originalteile von INTEGRA Biosciences ausgetauscht werden.*

**HINWEIS**

*Werden die SWITCH-Pipetten längerer Zeit UV-Licht ausgesetzt, kann dies zu einer Entfärbung und/oder Vergilbung des Pipettengehäuses führen. Dadurch wird die Leistung des Geräts jedoch nicht beeinträchtigt.*

Ungeachtet der aufgeführten Sicherheitshinweise müssen zusätzliche geltende Bestimmungen und Richtlinien der Fachverbände, der Gesundheitsbehörden, des Gewerbeaufsichtsamtes usw. beachtet werden.

Bitte besuchen Sie regelmäßig unsere Internetseite [www.integra-biosciences.com](http://www.integra-biosciences.com) für neueste Informationen über die REACH-klassifizierte Chemikalien, die in unseren Produkten erhalten sind.

## 2 Gerätebeschreibung

### 2.1 Lieferumfang

- INTEGRA SWITCH Pipette
- Wiederaufladbarer Akku (befindet sich im Inneren der Pipette, LiPo, 3,7 V, 605 mAh)
- Beutel mit Ersatz-O-Ringen (nur Volumenbereiche 200 µl und 1000 µl)
- O-Ring-Abziehwerkzeug (nur Volumenbereiche 200 µl und 1000 µl)
- Qualitätszertifikat
- Quick Start Guide

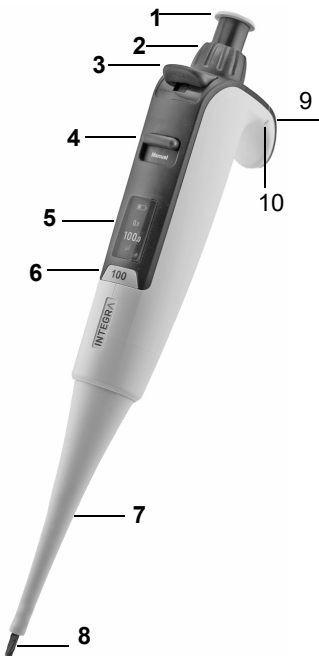


#### VORSICHT

Überprüfen Sie beim Auspacken den Lieferumfang auf Vollständigkeit und das Gerät auf mögliche Transportschäden. Nehmen Sie ein beschädigtes Gerät nicht in Betrieb, sondern wenden Sie sich an Ihre lokale INTEGRA-Vertretung.

### 2.2 Überblick über die SWITCH-Pipetten

#### 2.2.1 Aufbau der Pipette



- 1 **Kolben** zum Einschalten, Pipettieren und Bestätigen einer Auswahl
- 2 **Schnelleinstellring** zum Einstellen des Volumens und für die Navigation
- 3 **Spitzenabwerfer** zum Auswerfen von Spitzen aus dem Spitzenhalter
- 4 **Modusschalter** zum Umschalten zwischen den Modi „Manual“ (Manuell) und „Repeat Dispense“ (Mehrfachdispensieren)
- 5 **Anzeige** für Volumen und Einstellungen
- 6 **Volumenangabe**, farblich passend zum GRIPTIP-Behältereinsatz
- 7 **Unteres Ende** mit Kolben
- 8 **Spitzenhalter** zum Aufstecken der GRIPTIPS
- 9 Fingerhaken mit **USB-C-Anschluss** zum Laden und für Firmware-Updates
- 10 **Ladekontakte** zum Laden im Flex-Ladeständer

Die 8-stellige Seriennummer sowie die Konformitätskennzeichnung sind auf der Rückseite aufgedruckt.


### 2.2.2 Anzeige

Auf der Anzeige sind alle Pipettieroptionen zu sehen.


Manuell:

	Akkuanzeige
0.00	Letztes Volumen
<b>20.00</b> µl	Eingestelltes Volumen

Mehrfachdispensieren:

	
START	
<b>5.00</b> µl	Volumen
<b>4x</b>	Anzahl Abgaben
Speed ••	Geschwindigkeit(en)

Einstellungen:

	
SETTINGS	
Rep. Disp.	
ON Time	
Calibration	
Applications	

### 2.2.3 Kolben

Mit dem **Kolben** (1) leiten Sie die Aspiration, Abgabe oder Entleerung ein oder bestätigen die Einstellungen.

Der **Kolben** kann auf zwei verschiedene Anschlagpunkte heruntergedrückt werden:



- 1) Oberste Position: Kolben ist entspannt.
- 2) Erster Anschlagpunkt: Fixe, kalibrierte Position zum Aufnehmen und Abgeben der Flüssigkeit.
- 3) Zweiter Anschlagpunkt: Zum Ausblasen der Restflüssigkeit.

## 3 Inbetriebnahme

### 3.1 Betriebsumgebung

Die SWITCH Pipetten wurden für die Verwendung im Labor entwickelt. Sie müssen an einem trockenen und staubfreien Ort mit einer Temperatur von 5–40 °C und einer maximalen (nicht kondensierenden) relativen Luftfeuchtigkeit von 80 % betrieben werden.

### 3.2 Laden des Akkus

Alle SWITCH Pipetten verfügen über einen wiederaufladbaren LiPo-Akku. Laden Sie den Akku vor der ersten Inbetriebnahme vollständig auf, bis der Akkuladestand auf der Anzeige als voll angezeigt wird.

Eine volle Ladung dauert 2,5 Stunden und reicht für etwa 1500 Pipettierzyklen oder einen durchschnittlichen Arbeitstag.

Der Ladezustands des Akkus wird kontinuierlich von voll bis leer angezeigt:

- Leerer Akku blinkt: Der Akku-Ladezustand ist niedrig und ein sofortiges Laden ist nötig.
- Leerer Akku auf dem gesamten Bildschirm: kein Betrieb möglich, die Pipette schaltet sich bald ab.

SWITCH Pipetten überladen sich nicht, auch wenn sie für unbestimmte Zeit ans Netz angeschlossen werden. Um unnötigen Stromverbrauch zu vermeiden, wird empfohlen, das Netzteil herauszuziehen, sobald die Akkuanzeige voll ist.



#### **VORSICHT**

*Wird die Pipette nicht regelmäßig gebraucht, wird empfohlen, den Akku alle 2 Monate zu laden. Dies verlängert seine Lebensdauer. Trennen Sie den Akku, wenn die Pipette mehr als 6 Monate nicht gebraucht wird.*



#### **VORSICHT**

*Verwenden Sie nur den zugelassenen INTEGRA Akku mit Netzadapter oder Ladeständer, siehe „8.1 Zubehör“ auf Seite 48. Die Verwendung eines nicht kompatiblen Netzteils kann die Pipette beschädigen.*

### 3.2.1 Aufladen des Akkus auf einem Ständer

Verwenden Sie zum Laden des Akkus den Flex-Ladeständer (Nr. 22xx).



Stecken Sie das Kabel des passenden Netzadapters in die Buchse des Ständers.

Hängen Sie die Pipette in den Ständer. Sie wird über die beiden goldfarbenen Ladestifte des Ständers geladen.



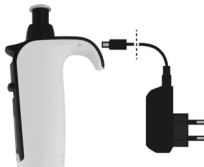
#### **VORSICHT**

*Verwenden Sie immer den richtigen Netzadapter für den Ladeständer.*

Die Pipette schaltet sich ein, wenn sie in den Ständer gehängt wird, und geht in den Standby-Modus, wenn die Abschaltzeit erreicht ist. Zum Trennen der Verbindung heben Sie die Pipette einfach vom Ständer ab.

### 3.2.2 Aufladen des Akkus mit dem Netzadapter

Mit dem optionalen Netzadapter (Nr. 120x) können Sie die SWITCH Pipette während der Nutzung über das Netzkabel aufladen.



Entfernen Sie die Abdeckung des **USB-C-Anschlusses** (10) und stecken Sie den Steckverbinder des Netzadapters ein. Schließen Sie den Netzadapter an eine Steckdose an.

Die Pipette schaltet sich ein, wenn das Netzkabel angeschlossen ist.

Wenn die Pipette während des Ladevorgangs nicht benutzt wird, schaltet sich die Anzeige aus (siehe „4.1 Ein-/Ausschalten des Geräts“ auf Seite 19).

### 3.3 Wechseln des Akkus



Um eine Beschädigung des Gehäuses oder der Akkuabdeckung zu vermeiden, verwenden Sie einen kleinen Schlitzschraubendreher mit einer Spitzenbreite von etwa 2 mm. Drücken Sie den Schraubendreher bis zum Anschlag in den Schlitz. Heben Sie dann vorsichtig die Akkuabdeckung vom Gerät ab.

Entnehmen Sie den Akku.



Entfernen Sie die Schutzfolie vollständig von dem neuen Akku (Nr. 2205) und achten Sie darauf, dass keine Rückstände auf den sechs Kontaktflächen verbleiben. Setzen Sie den Akku in der richtigen Ausrichtung in den Sockel der Pipette ein. Die beiden Flügel des Akkus sollten genau in die Aussparung des Geräts passen, um einen guten Kontakt zu gewährleisten.

Bringen Sie die Akkuabdeckung wieder an.

Nach dem Austausch der Akkus ist eine Schutzschaltung aktiv. Die Pipette kann nur in Betrieb genommen werden, wenn sie an das Stromnetz angeschlossen ist.



#### **WARNUNG**

*In INTEGRA SWITCH Pipetten kommen LiPo-Akkus zum Einsatz, siehe „1.3 Sicherheitshinweise“ auf Seite 12.*

### 3.4 Aktualisieren der Firmware

Verbinden Sie die Pipette über den USB-C-Anschluss (9) mit dem USB-Anschluss Ihres PCs. Gehen Sie in der VIALINK-Software auf Ihrem PC auf die Registerkarte „Firmware“ und installieren Sie die neueste Firmware.



#### **HINWEIS**

*Für die Kommunikation zwischen dem SWITCH und Ihrem PC benötigen Sie ein USB-zu-USB-C-Kabel. Falls Sie keines haben, können Sie ein USB-A-zu-USB-C-Kabel von INTEGRA bestellen (Nr. 137904).*

## 4 Betrieb

### 4.1 Ein-/Ausschalten des Geräts

#### Einschalten:

Drücken Sie einmal auf den **Kolben** (1), um die Pipette einzuschalten.

Die Pipette führt eine Homing-Routine durch, um sicherzustellen, dass sich der Motor in der Ausgangsposition befindet.

Die Pipette geht nach 5 Minuten Inaktivität in den Standby-Modus. Diese Dauer ist konfigurierbar, siehe „4.5 Einstellungsmenü“ auf Seite 24. Nehmen Sie die Pipette in die Hand oder drücken Sie den **Kolben**, um mit dem Pipettieren zu beginnen.

#### Ausschalten:

Die Pipette schaltet sich nach zwei Stunden im Standby-Modus aus. Es ist nicht notwendig, das Gerät während der täglichen Arbeit manuell auszuschalten, es sei denn, Sie wollen Energie sparen. Wählen Sie in diesem Fall im Menü „Settings“ (Einstellungen) die Option „Shutdown“ (Ausschalten) und drücken Sie zur Bestätigung auf den Kolben, siehe „4.5 Einstellungsmenü“ auf Seite 24.

### 4.2 Aufstecken und Abwerfen von GRIPTIP Pipettenspitzen



#### VORSICHT

*Für eine optimale Leistung Ihrer SWITCH-Pipetten verwenden Sie immer geeignete GRIPTIPS, siehe „8.3 GRIPTIPS“ auf Seite 53.*

Das einzigartige GRIPTIP-System der INTEGRA-Pipetten reduziert die Aufsteck- und Abwurfkräfte, sorgt für einen perfekten Sitz, um ein Abfallen der Spitzen zu verhindern und eine perfekte Abdichtung zu gewährleisten.



Ein Ring auf der Innenseite der GRIPTIPS rastet über den Mehrfachnocken ein und sorgt für einen festen Sitz der Spitze.

Die Schulter ermöglicht einen wirkungsvollen Anschlag, der einen übermäßigen Anzug verhindert. Man muss keine übermäßige Kraft auf die Spitze ausüben. Sie ist entweder aufgesteckt oder lose, es gibt keinen Zwischenzustand.

Der O-Ring bietet eine nachgiebige und robuste Dichtungsfläche für die Pipettenspitze.

#### Aufstecken der GRIPTIPS:

Zum Spitzenaufstecken drücken Sie die Pipette in einen passenden GRIPTIP, bis Sie ein Klicken hören und spüren. Dies zeigt an, dass die Spitze dicht sitzt. Sobald Sie das Klicken spüren, hören Sie auf, Druck aufzusetzen.



#### VORSICHT

*Wenn Sie mit einer 20- $\mu$ l-Pipette bei vollem Volumen arbeiten und eine Filterspitze benötigen, verwenden Sie LONG GRIPTIPS. Andernfalls kann Flüssigkeit in den Filter gelangen.*

**Abwerfen gebrauchter GRIPTIPS:**

Wenn sich noch Flüssigkeit in der Spitze befindet, entleeren Sie diese durch Drücken des **Kolbens** bis zum zweiten Anschlagpunkt. Die Spitzen lassen sich mithilfe des **Spitzenabwerfers** (3) leicht abwerfen.

**4.3 Manuelles Pipettieren**

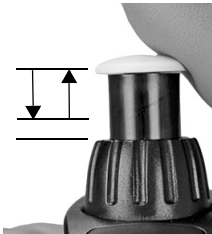
Stellen Sie den **Modusschalter** (4) in die obere Position. Die Pipettiergeschwindigkeit wird über die Geschwindigkeit der Kolbenbewegung gesteuert.

**4.3.1 Einstellen des Volumens**

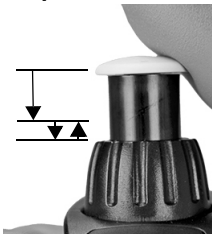
Stellen Sie das gewünschte Volumen durch Drehen des **Einstellrings** (2) ein. Große Volumenänderungen erzielen Sie durch schnelles Drehen am Ring und kleine Volumenschritte durch langsames Drehen.

**4.3.2 Aspirieren und Dispensieren**

Gehen Sie beim Aspirieren und Dispensieren von Flüssigkeiten nach den folgenden Schritten vor:

**Aspirieren**

- 1) Drücken Sie mit einem aufgesteckten GRIPTIP den **Kolben** bis zum ersten Anschlagpunkt und halten Sie ihn dort.
- 2) Tauchen Sie den GRIPTIP in Flüssigkeit.
- 3) Lassen Sie den **Kolben** langsam los und warten Sie kurz, bis die Flüssigkeit aspiriert ist. Bei größeren Volumina (> 200 µl) folgen Sie dem Flüssigkeitsstand, indem Sie die Pipette nach unten bewegen.
- 4) Nehmen Sie den GRIPTIP aus der Flüssigkeit.

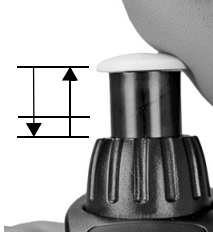
**Dispensieren**

- 5) Drücken Sie den **Kolben** bis zum ersten Anschlagpunkt und warten Sie 1–2 Sekunden.
- 6) Drücken Sie den **Kolben** bis zum zweiten Anschlagpunkt, um etwaige restliche Flüssigkeit abzugeben.
- 7) Nehmen Sie den GRIPTIP aus der Flüssigkeit und lassen Sie dann den **Kolben** los.

### 4.3.3 Umgekehrtes Pipettieren

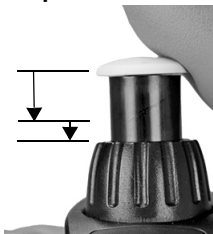
Viskose Proben sollten mit geringerer Geschwindigkeit und im umgekehrten Pipettiermodus aspiriert und dispensiert werden:

#### Aspirieren



- 1) Drücken Sie den **Kolben** bis zum zweiten Anschlagpunkt und halten Sie ihn dort.
- 2) Tauchen Sie den GRIPTIP in die Flüssigkeit ein, lassen Sie den **Kolben** langsam in die oberste Position fahren und warten Sie kurz, bis die Flüssigkeit vollständig aspiriert ist.

#### Dispensieren



- 3) Zum Dispensieren drücken Sie den **Kolben** langsam bis zum ersten Anschlagpunkt und warten Sie einige Sekunden, um die Flüssigkeit abzugeben.
- 4) Nehmen Sie die GRIPTIP aus dem Zielgefäß.
- 5) Um die überschüssige Flüssigkeit abzugeben, drücken Sie den **Kolben** bis zum zweiten Anschlagpunkt.

## 4.4 Mehrfachdispensiermodus

Dieser Modus kann für die schnelle Zugabe von Reagenzien aus einem Quellbehälter in Mikrotiterplatten oder Röhrchen verwendet werden. Sie können ein großes aspiriertes Flüssigkeitsvolumen in mehreren Aliquoten an mehrere Ziele abgeben. Bewegen Sie den **Modusschalter** (4) in die untere Position. Anders als im manuellen Modus funktioniert der Kolben im Mehrfachdispensiermodus nun als Drucktaste.

### 4.4.1 Anzahl der Aliquoten und Geschwindigkeit einstellen



Drehen Sie den **Einstellung** (2), um den Modus „SET“ (Einstellen) aufzurufen. Die Volumenanzeige blinkt.

Stellen Sie das gewünschte Volumen durch Drehen des **Einstellrings** ein.

Drücken Sie zur Bestätigung den **Kolben**. Damit gelangen Sie zum nächsten Parameter. Geben Sie die Anzahl der Abgaben ein.

Wählen Sie die gewünschte Geschwindigkeit durch Drehen des **Einstellrings**. Es können für die Aspiration und Dispensierung zwei verschiedene Geschwindigkeiten eingestellt werden, wenn in dies in den Einstellungen so festgelegt ist. Siehe „4.5 Einstellungs Menü“ auf Seite 24. Dort können Sie auch die Anzahl der verfügbaren Pipettiergeschwindigkeiten einstellen, z. B. 3 oder 10.

Stellen Sie die Pipettiergeschwindigkeit auf langsam, mittel oder schnell (ein, zwei oder drei Punkte) ein. Alternativ, falls 10 Geschwindigkeiten aktiviert sind, wählen Sie von 1 (langsam) bis 10 (schnell), siehe auch „7.4 Mehrfachdispensiermodus“ auf Seite 45.

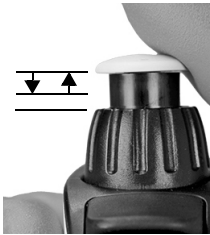
**HINWEIS**

*Viskose Proben sollten mit der langsamsten Geschwindigkeit aspiriert und dispensiert werden, um ein genaues Pipettieren zu gewährleisten. Zur Dispensierung von Flüssigkeiten mit niedriger Viskosität und hohem Dampfdruck, z. B. Ethanol, verwenden Sie relativ schnelle Pipettiergeschwindigkeiten und vermeiden Sie längere Pausen nach dem Aspirieren.*

Bestätigen Sie die ausgewählte Geschwindigkeitseinstellung durch Drücken des Kolbens. Jetzt befinden Sie sich im Betriebsmodus, welcher durch „START“ angezeigt wird.

**4.4.2 Aspirieren und Dispensieren**

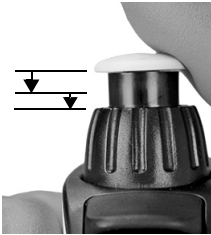
Wenn START angezeigt wird, führen Sie zum Mehrfachdispensieren die folgenden Schritte aus:

**Aspirieren**

- 1) Drücken Sie mit aufgestecktem GRIPTIP den **Kolben** bis zum ersten Anschlagpunkt und halten Sie ihn dort.
- 2) Tauchen Sie den GRIPTIP in Flüssigkeit und lassen Sie den **Kolben** los, um zu aspirieren. Es wird automatisch eine Prä-Abgabe durchgeführt (3–5 % des Nominalvolumens zur Verbesserung der Richtigkeit und Präzision, siehe [7.4.2](#)). Das ist die Standardeinstellung. Wenn in den Einstellungen (siehe [4.5](#)) manuelle, separate Prä-Abgabe aktiviert ist, drücken Sie den **Kolben** und lassen Sie ihn los, um das Prä-Abgabe-Volumen zu verwerfen.

**VORSICHT**

*Die Pipette aspiriert automatisch zusätzliche Prä- und Post-Abgabe-Volumina, die über das zu pipettierende Nennvolumen hinausgehen.*

**Dispensieren**

- 3) Drücken Sie für jede Dispensierung den **Kolben** bis zum ersten Anschlagpunkt und lassen Sie ihn wieder los. Die Anzahl der letzten Dispensierungen wird auf dem Display angezeigt.
- 4) Die Pipette piept nach der letzten Dispensierung. Die verbleibende Post-Abgabe (3–5 % des Nominalvolumens, siehe 7.4.2) ist nicht Teil der Probe und kann verworfen werden. Nehmen Sie den GRIPTIP aus dem Zielgefäß.
  - Wenn „Standard“ für die Post-Abgabe aktiv ist (siehe 4.5), drücken Sie den **Kolben** bis zum ersten Anschlagpunkt, um die Post-Abgabe zu dispensieren. Um das Ausblasen zu starten, drücken Sie den **Kolben** bis zum zweiten Anschlag.
  - Wenn „Purge“ aktiv ist, drücken Sie den Kolben bis zum zweiten Anschlagpunkt, um die Post-Abgabe zu dispensieren und eventuelle Flüssigkeitsreste auszublasen.
- 5) Nehmen Sie den GRIPTIP aus dem Gefäß und lassen Sie den **Kolben** los (der Zylinder kehrt in die Ausgangsposition zurück und saugt eine kleine Menge Luft an).

**HINWEIS**

*Um die laufenden Mehrfachdispensierungen abubrechen, drücken Sie den **Kolben** bis zum zweiten Anschlagpunkt. Die Flüssigkeit wird vollständig entleert. Sie können eine verzögerte Entleerung mit Countdown einstellen, siehe „4.5 Einstellungs Menü“ auf Seite 24.*

## 4.5 Einstellungsmenü

Das Einstellungsmenü (nur auf Englisch) wird im Arbeitsalltag nicht benötigt. Drehen Sie bei nach oben gestelltem **Modusschalter** (Einstellung zum manuellen Pipettieren) den **Einstellung** (2) über das minimale oder maximale Volumen hinaus. Das Menü „Settings“ befindet sich zwischen diesen Volumen. Markieren Sie eine Funktion mit dem **Einstellung**. Mit dem **Kolben** rufen Sie Einstellungen auf und bestätigen sie. Verlassen Sie die Menüs mit „Exit“ (Beenden)

<b>Funktion</b>	<b>Beschreibung</b>	
Rep. Disp. (Mehrfachdispensieren)	Asp./Disp.	Wählen Sie „1 Speed“ für eine Pipettiergeschwindigkeit oder „2 Speeds“, um unterschiedliche Geschwindigkeiten für das Aspirieren ▲ und Dispensieren ▼ zu ermöglichen.
	Pre-Disp.	Wählen Sie zwischen der automatischen „Automatic“ und der manuellen „Manual“ Prä-Abgabe (falls erforderlich).
	Speed #	Wählen Sie zwischen drei (Anzahl Punkte) oder zehn (1–10) verschiedenen Dispensiergeschwindigkeiten.
	Post-Disp.	Wählen Sie „Standard“ (erster Anschlagpunkt) oder „Purge“ (zweiter Anschlagpunkt), um festzulegen, wann die Post-Abgabe verworfen werden soll.
	Purge (Entleeren)	Mode: Wählen Sie zwischen direktem „Direct“ und verzögertem „Delayed“ Entleeren. Speed: Wählen Sie die definierte Geschwindigkeit für Mehrfachdispensieren „Dispense“ oder die maximale Geschwindigkeit „Maximum“.
ON time (Einschalt-dauer)	Standby	Stellen Sie ein, ob das Gerät 5, 10 oder 15 Minuten eingeschaltet bleiben soll, wenn es nicht benutzt wird.
	Shutdown	Stellen Sie ein, ob die Pipette 30, 60, 120, 240 oder 480 Minuten im Standby bleiben soll, bevor sie sich ausschaltet.
Calibration (Kalibrierung)	Pipette Fac. (Pipettierfaktor)	Der aktuell verwendete Pipettierfaktor wird angezeigt. Dieser Faktor muss angepasst werden, wenn eine Pipette außerhalb der Spezifikationen arbeitet. Wählen Sie das gewünschte Zielvolumen aus. Geben Sie das bei Abgabe des Zielvolumens tatsächlich gemessene Volumen ein. Der Pipettierfaktor wird automatisch eingestellt und sowohl für einfache Transfers als auch für das Mehrfachdispensieren verwendet.
	Reset (Zurücksetzen)	Setzt den Pipettierfaktor auf die ursprüngliche Werkseinstellung zurück.

Applications (Anwendungen)	DNA Cycle	Spezialmodus für DNA-Scherungsanwendungen: Bitte konsultieren Sie die entsprechende Anwendungsbeschreibung.
Device Info		Informationen über Ihre Pipette, wie Pipettengröße, Seriennummer, Versionsnummern der Hardware (HW), Firmware (FW) und des Bootloaders (BL).
Exit		Keht zum Hauptmenü zurück.

#### 4.6 Empfehlungen zum Pipettieren

INTEGRA Biosciences empfiehlt die folgenden Techniken für beste Pipettierergebnisse. Diese Techniken entsprechen der Norm ISO 8655-2.

- Am besten taucht man die GRIPTIPS knapp unter die Flüssigkeitsoberfläche (2–3 mm), um das gewünschte Volumen zu aspirieren. Wird die Spitze zu tief eingetaucht, erhöht sich das Verschleppungsrisiko durch Flüssigkeitstropfen, die an der Außenseite der Spitze hängen bleiben. Aufgrund der geringen Kolbenkraft und des kurzen Kolbenwegs kann die Pipettiergeschwindigkeit im Vergleich zu mechanischen Pipetten höher sein. Nehmen Sie sich Zeit, sich daran zu gewöhnen.
- Drücken und lassen Sie den Kolben immer mit gleichbleibender Geschwindigkeit und Sanftheit.
- Führen Sie stets eine Vorbefeuchtung der GRIPTIPS durch. Nach dem Aufstecken der Spitzen auf die Pipette aspirieren und dispensieren Sie das volle Volumen 2–3-mal, um die Innenseite der Pipettenspitzen zu befeuchten. Mit der Vorbefeuchtung stellen Sie sicher, dass Flüssigkeit und Luft in den Spitzen dieselbe Temperatur haben und der tote Luftraum befeuchtet wird. Wird das Vorbefeuchten vernachlässigt, kann dies dazu führen, dass die Abgabemenge bei den ersten Dispensierungen geringer ist.
- SWITCH-Pipetten sind Luftverdrängungspipetten. Um Flüssigkeiten richtig zu dosieren, halten Sie die Pipettenspitze in einem Winkel von 0–20°. Nach jeder Dispensierung müssen die GRIPTIPS die Gefäßwand oder die Flüssigkeit berühren. Dieser Vorgang wird als „Abstreifen“ oder „Tip Touch“ bezeichnet und verhindert, dass Flüssigkeit an den Pipettenspitzen haften bleibt.
- Im Mehrfachdispensiermodus werden Prä- und Post-Abgaben durchgeführt. Diese beiden Volumina werden nicht verwendet, da sie die kumulierten Pipettierfehler enthalten.
- Luftverdrängungspipetten zeigen die beste Leistung zwischen 35 % und 100 % des Nominalvolumens.
- Viskose Proben sollten mit langsamer Geschwindigkeit aspiriert und dispensiert werden, um ein genaues Pipettieren zu gewährleisten. Darüber hinaus wird das umgekehrte Pipettieren empfohlen.
- Beim Pipettieren von Flüssigkeiten mit hohem Dampfdruck (z. B. Methanol oder Ethanol) pipettieren Sie relativ schnell und vermeiden Sie längere Pausen nach dem Aspirieren.

- Kalibrieren Sie je nach Flüssigkeitstyp. SWITCH-Pipetten werden im Werk für die Verwendung mit destilliertem Wasser bei Raumtemperatur getestet und kalibriert. Es kann notwendig sein, Ihre SWITCH-Pipetten neu zu kalibrieren, wenn die zu verwendende Flüssigkeit andere physikalische Eigenschaften (spezifisches Gewicht und Dampfdruck) als Wasser hat.
- SWITCH-Pipetten sind werkseitig nicht unter 10 % ihres maximalen Volumens kalibriert. Es ist zwar möglich, weniger als 10 % des maximalen Volumens zu pipettieren, doch kann dies zu unerwünschten Ergebnissen in Bezug auf Präzision und Richtigkeit führen. Wenn Richtigkeit und Präzision entscheidend sind, wird daher empfohlen, mit mehr als 10 % des maximalen Volumens der Pipette zu arbeiten.

**WARNUNG**

*Vermeiden Sie das Pipettieren über längere Zeiträume. Zur Minimierung des Risikos von Verletzungen durch Mikrotraumata (RSI-Syndrom) sollten Sie Pausen von mehreren Minuten einplanen.*

*Verwenden Sie beim Pipettieren ätzender oder biologisch gefährlicher Flüssigkeiten GRIPTIPS mit Filter. Der Filter verhindert das Korrodieren oder die Kontamination der Zylindereinheit durch Dämpfe und Aerosole.*

## 4.7 Fehlerbehebung/FAQ

### 4.7.1 Allgemeines

<b>Problem</b>	<b>Mögliche Ursache</b>	<b>Abhilfe</b>
Undichtigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spitze falsch angebracht</li> <li>• Fremdkörper zwischen der Spitze und dem Spitzenhalter</li> <li>• Beschädigter farbiger O-Ring</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neue Spitze aufsetzen.</li> <li>• Spitzenhalter säubern. Neue Spitze aufsetzen.</li> <li>• Farbigen O-Ring austauschen, siehe <a href="#">5.5.2</a>.</li> <li>• Wenn die Undichtigkeit weiterhin besteht, Kundendienst benachrichtigen.</li> </ul>
Ungenauere Dispensierergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ungeeignete Kalibrierung</li> <li>• Ungeeignete Pipettier-techniken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit den fraglichen Flüssigkeiten neu kalibrieren.</li> <li>• Aspirations- und Dispensiergeschwindigkeit auf Flüssigkeit einstellen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei hoch viskosen Flüssigkeiten muss möglicherweise kalibriert werden.</li> <li>- Bei Flüssigkeiten mit hohem Dampfdruck muss möglicherweise vorbefeuchtet werden.</li> <li>- Siehe Abschnitt <a href="#">4.6</a> über richtige Pipettiertechniken.</li> </ul> </li> </ul>
Gerät dispensiert/aspiriert nicht	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolben klemmt oder hat keinen Kontakt</li> <li>• Motor läuft nicht</li> <li>• Innerer O-Ring ist beschädigt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kundendienst benachrichtigen.</li> </ul>
Tröpfchen an den Spitzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Temperatur der Flüssigkeit unterscheidet sich von der der Luft im Inneren der Spitzen</li> <li>• Flüssigkeit mit niedriger Viskosität und hohem Dampfdruck</li> <li>• Es wurde kein Abstreifen durchgeführt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spitzen bis zu 3-mal vorbefeuchten.</li> <li>• Dispensiergeschwindigkeit erhöhen.</li> <li>• Abstreifen durchführen (obligatorisch im Mehrfachdispensiermodus).</li> </ul>

#### 4.7.2 Fehlerbehebung

<b>Problem</b>	<b>Mögliche Ursache</b>	<b>Abhilfe</b>
Das Gerät schaltet sich nicht ein oder zeigt beim Einschalten ein leeres Akkusymbol an	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akku ist leer oder fast leer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akku wieder aufladen oder den INTEGRA Netzadapter (Nr. 12xx) verwenden, um den Pipettierbetrieb wieder aufzunehmen.</li> <li>• Den Akku nach 3 Jahren ersetzen.</li> </ul>
Die Akkuladeanzeige pulsiert nicht, wenn das Gerät auf dem Ständer steht. Die Pipette schaltet sich nicht ein, wenn sie auf die Ladestation gestellt wird.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Stifte des Ladeständers wurden nicht getroffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Ausrichtung der Pipette auf dem Ständer überprüfen.</li> <li>• Sich vergewissern, dass das Ladegerät eingesteckt ist.</li> </ul>
Fehler 3, Fehler 16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschluss zwischen Akku und Gerät fehlerhaft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akkuabdeckung öffnen (siehe <a href="#">3.3</a>) und die korrekte Ausrichtung des Akkus überprüfen.</li> <li>• Akku herausnehmen und die Kontaktflächen mit einem fusselfreien, in 70 %igem Ethanol getränkten Tuch reinigen.</li> </ul>
Fehler 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwergängiger oder blockierter Motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen, ob die untere Einheit korrekt montiert und ausgerichtet ist.</li> </ul>
Fehler 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterspannung am Motorregler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Kolben drücken und erneut versuchen.</li> <li>• Den Akku laden.</li> </ul>
Fehler 17	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor kann seine Zielposition nicht innerhalb einer bestimmten Zeit erreichen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen, ob die untere Einheit korrekt montiert und ausgerichtet ist.</li> </ul>

Fehler werden mit einer zweistelligen Fehlernummer angezeigt. Drücken Sie den Kolben, um die Meldung zu bestätigen. Das Gerät versucht dann zu überprüfen, ob der Fehler behoben wurde. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an Ihren Servicetechniker vor Ort und nennen Sie dabei die Fehlernummer.

## 5 Wartung



### **WARNUNG**

*Die Wartung von Pipetten sollte an einem sauberen und staubfreien Arbeitsplatz durchgeführt werden. Schalten Sie das Gerät immer aus, wenn Sie Wartungsarbeiten durchführen.*

Pipetten sind Präzisionsinstrumente. Daher muss eine ordnungsgemäße Wartungsroutine eingehalten werden, um einen sicheren und zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten. Eine Reinigung wird empfohlen, wenn die Pipette verunreinigt wurde oder mit ätzenden Flüssigkeiten in Kontakt gekommen ist.

### 5.1 Wartungsplan

#### 5.1.1 Täglich

- Führen Sie eine Prüfung der Pipette auf sichtbare Schäden durch.
- Reinigen Sie die Außenfläche der Pipette (siehe [5.2](#)).

#### 5.1.2 Regelmäßig

- Bei täglichem Gebrauch der Pipette führen Sie alle 3 Monate eine Dichtigkeitsprüfung durch (siehe [6.3.3](#)).

#### 5.1.3 Jährliche Wartung

- Führen Sie mindestens einmal pro Jahr eine Kalibrierung durch (siehe [„6 Kalibrierung“](#)).
- Wenn der Akku über den empfohlenen Zeitraum von 3 Jahren hinaus verwendet wird, führen Sie eine Sichtprüfung des Akkus auf Anzeichen von Schäden durch, z. B. übermäßige Volumenzunahme, Verfärbungen, unerwartete Flecken.

### 5.2 Reinigung

Die verwendeten Materialien auf der Außenseite der SWITCH-Pipetten eignen sich für die Reinigung in regelmäßigen Abständen. Reinigen Sie die äußeren Teile mit einem fusselfreien Tuch, das leicht mit einer milden Seifenlösung in destilliertem Wasser oder mit einer 70 %igen Verdünnung von Isopropylalkohol oder Ethanol getränkt ist. Verwenden Sie niemals Aceton oder andere Lösungsmittel.



### **WARNUNG**

*Tauchen Sie nicht die gesamte Pipette in eine Reinigungslösung ein, und sprühen Sie keine Reinigungslösung direkt auf das Äußere der Pipette, da dadurch die interne Elektronik beschädigt werden kann.*

*Sollte jemals Flüssigkeit in das Innere der Pipette gelangen, wenden Sie sich bitte an Ihren Servicetechniker.*

### 5.3 Sterilisation

Wenn das Gehäuse der SWITCH-Pipetten mit biogefährlichem Material in Berührung gekommen ist, muss es nach den Grundsätzen der guten Laborpraxis dekontaminiert werden. Wischen Sie die saubere Oberfläche mit einem fusselfreien Tuch ab, das z. B. mit einem der folgenden Desinfektionsmittel leicht getränkt ist:

- Ethanol 70 %
- Microcide SQ 1:64
- Glutaraldehyd-Lösung 4 %ig
- Virkon Lösung 1–3 %

Befolgen Sie die Anweisungen, die dem jeweiligen Desinfektionsmittel beiliegen. Nach der Reinigung mit Glutaraldehyd oder Virkon wischen Sie die saubere Oberfläche erneut mit einem fusselfreien, mit 70 %igem Ethanol getränkten Tuch ab, um eventuelle Rückstände zu entfernen.

Das Gerät kann mit H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Gas (maximale Konzentration 35 %) 60 Minuten lang dekontaminiert werden.



#### **WARNUNG**

*Die obere Einheit der SWITCH Pipetten darf nicht autoklaviert werden, da dies zu dauerhaften Schäden an der inneren Elektronik und dem Gehäuse führt.*

Wenn Autoklavieren erforderlich ist, kann nur die untere Einheit der SWITCH-Pipetten autoklaviert werden.

#### 5.3.1 Autoklavieren der demontierten Komponenten



#### **WARNUNG**

***Nach dem Autoklavieren der SWITCH-Pipetten ist ein Service erforderlich!***

*Autoklavieren Sie nicht das gesamte Gerät.*

*Nach dem Autoklavieren ist eine Kalibrierung im Ist-Zustand (Messprotokoll mit Angabe der „Vorher“-Daten) nicht möglich!*

Legen Sie die demontierten Komponenten (siehe [5.4](#)) in einem Autoklavenbeutel in den Dampfautoklaven.

Die Komponenten können bei 121 °C, 1 bar Überdruck, für 20 Minuten autoklaviert werden.

## 5.4 Demontage und Montage



### WARNUNG

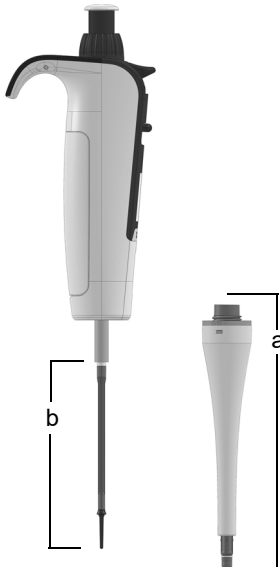
Nehmen Sie die Pipette nur auseinander, wenn das untere Ende autoklaviert werden muss. Nach dem Autoklavieren ist ein Service und eine Kalibrierung erforderlich.

Schalten Sie die Pipette aus und entfernen Sie den Akku, bevor Sie das untere Ende abschrauben. Das Gerät niemals ohne das untere Ende einschalten. Andernfalls kann die Pipette beschädigt werden.

### 5.4.1 Unteres Ende der SWITCH

#### Demontage

Demontieren Sie den unteren Teil der Pipette wie folgt:



#### Alle Modellgrößen:

- 1) Drehen Sie die **Zylindereinheit** (a) gegen den Uhrzeigersinn und nehmen Sie sie vorsichtig vom Pipettenkörper ab.

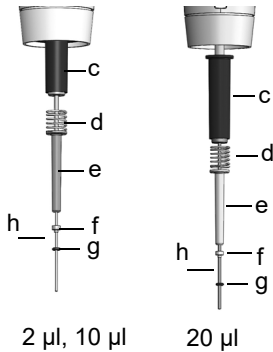
Dadurch wird die **Kolbeneinheit** (b, Modelle 2–100 µl) oder der **Kolben** mit montierter **Topfmanschette** (Modelle 200–1000 µl) sichtbar.



### WARNUNG

Ziehen Sie die Magnetstabbaugruppe nicht mit Gewalt aus dem Oberteil heraus, da dies die Pipette dauerhaft beschädigt.

**Kolbeneinheit (b):**



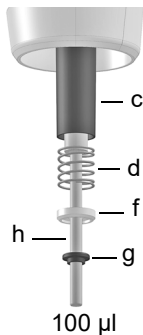
**Modelle 2 µl, 10 µl und 20 µl:**

2) Streifen Sie die folgenden Komponenten vom **Kolben** (h) ab:

- **O-Ring** (schwarz, g) und **Baugruppe aus Dicht-/ Stützring** (f)
- **Druckhülse** (e)
- **Rückhaltefeder** (d)
- **Rückhaltehülse** (c)

Trennen Sie den **Kolben** (h) vom oberen Teil der Pipette. Er wird von einem kleinen Magneten gehalten. Wenn der Baugruppe aus **O-Ring** und **Dicht-/ Stützring** (f) nach dem Entfernen des Kolbens immer noch im Zylinder feststeht, klopfen Sie mit der Oberseite des Zylinders auf den Tisch.

Legen Sie diese Komponenten beiseite oder in einen Autoklavenbeutel.

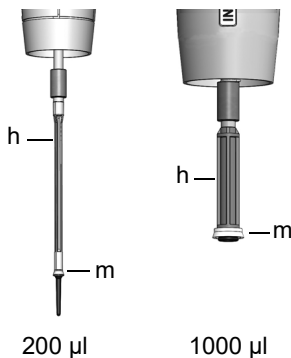


**Modell 100 µl:**

3) Streifen Sie die folgenden Komponenten vom **Kolben** (h) ab:

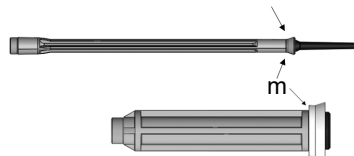
- **Baugruppe aus Dichtung** (schwarz, g) und **Stützring** (weiß, f)
- **Rückhaltefeder** (d)
- **Rückhaltehülse** (c)

Trennen Sie den **Kolben** (h) vom oberen Teil der Pipette. Er wird von einem kleinen Magneten gehalten. Legen Sie diese Komponenten beiseite oder in einen Autoklavenbeutel.

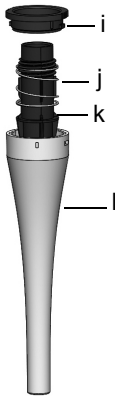


**Modelle 200 µl und 1000 µl:**

3) Trennen Sie die **Kolbeneinheit** (h) vom oberen Teil der Pipette. Sie wird von einem Magneten gehalten. Schieben Sie einen Fingernagel unter den kleineren Durchmesser der **Topfmanschette** (m) und ziehen Sie sie vom Kolben ab.



Legen Sie diese Komponenten beiseite oder in einen Autoklavenbeutel.

**Zylindereinheit (a):****Alle Modellgrößen:**

- 4) Nehmen Sie die **Zylindereinheit (a)** und drehen Sie den schwarzen **Sicherungsring (i)** gegen den Uhrzeigersinn ab. Ziehen Sie den schwarzen **Zylinder (k)** aus der weißen **Hülse (l)**. Entfernen Sie die **Auswurffeder (j)**. Legen Sie alle Komponenten der Zylindereinheit beiseite oder in einen Autoklavenbeutel.

### Wiederzusammenbau

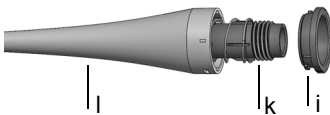
Untersuchen Sie vor dem Wiederzusammenbau der Pipette jede Komponente auf Fussel oder Staub. Es wird empfohlen, den **O-Ring** und die **Dichtung** bzw. die **Topfmanschette** zu ersetzen. Schmieren Sie den Kolben, die O-Ringe und die Dichtungen leicht (siehe „5.5.3 Schmieren“ auf Seite 36).

#### Alle Modellgrößen:



1) Führen Sie den schwarzen **Zylinder** (k) in die weiße **Hülse** (l) ein. Drehen Sie ihn, bis er in seine Position fällt. Drücken Sie den **Zylinder** nach unten und vergewissern Sie sich, dass er gerade in der **Hülse** sitzt.

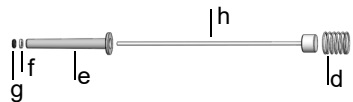
2) Schieben Sie die **Auswurfeder** (j) auf die Oberseite des **Zylinders** (k).



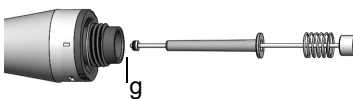
3) Positionieren Sie den schwarzen **Sicherungsring** (i) an der Oberseite der **Hülse** (l) über dem **Zylinder** (k). Drehen Sie die **Hülse** im Uhrzeigersinn, bis der **Sicherungsring** einrastet und den **Zylinder** in der **Zylindereinheit** festhält.

#### Modelle 2 µl, 10 µl, 20 µl und 100 µl:

Siehe „Demontage“ auf Seite 31 für Abbildungen des unteren Endes bei allen Modellen.



4) Streifen Sie die **Rückhaltefeder** (d), die **Druckhülse** (e; nur 2, 10, 20 µl), die **Dichtung** (f) und den leicht geschmierten **O-Ring** (g) auf den **Kolben** (h). Stellen Sie sicher, dass der schwarze **O-Ring** sicher in der weißen **Baugruppe aus Dicht-/Stützring** (f; nur 2–10 µl und 100 µl) sitzt.



5) Positionieren Sie die **Baugruppe aus O-Ring** (g) **und Dichtung** am äußersten Ende und setzen Sie die Kolbeneinheit vorsichtig in die **Zylindereinheit** ein. Lassen Sie die Kolbenbaugruppe in ihre Position fallen, ohne sie hineinzudrücken, um den dünnen Kolben nicht zu beschädigen.



6) Schieben Sie die große **Rückhaltehülse** (c) in die **Zylindereinheit**. Der Kragen liegt am oberen Teil der Pipette. Die Hülse sollte auf der **Auswurfeder** aufsitzen.

#### Modelle 200 µl, 1000 µl:



4) Bringen Sie die **Topfmanschette** (m) am **Kolben** (h) an. Setzen Sie den **Kolben** in die geschmierte **Zylindereinheit**.

**Alle Modellgrößen:**

- 7) Befestigen und zentrieren Sie den Kolben an der Magnetstangeneinheit am oberen Ende der Pipette.
- 8) Schrauben Sie die **Zylindereinheit** (a) im Uhrzeigersinn, um sie am Pipettenkörper zu befestigen.

Führen Sie nach dem Wiederzusammenbau eine Dichtigkeitsprüfung durch (siehe „6.3.3 Dichtigkeitsprüfung“ auf Seite 40) und validieren Sie die Pipettierolumina.

**5.5 Service****5.5.1 Versand an INTEGRA Biosciences**

Wenden Sie sich wegen Service und Reparaturen bitte an Ihren örtlichen Servicetechniker.

**WARNUNG**

*Falls Sie mit infektiösen Materialien – beispielsweise Humanpathogenen – arbeiten, müssen die SWITCH-Pipetten vor dem Einsenden an den Service dekontaminiert werden und es muss die Erklärung über die Abwesenheit von Gesundheitsgefahren unterschrieben werden. Dies ist eine Maßnahme zum Schutz des Wartungspersonals.*

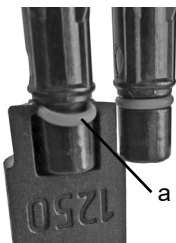
**5.5.2 Auswechseln der O-Ringe von Spitzenhaltern**

Die SWITCH-Pipetten der Größen 200 µl und 1000 µl verfügen über Spitzenhalter mit farbigen O-Ringen. Dieser O-Ring dient der Abdichtung gegen die Innenwand der GRIPTIPS und sorgt für eine robuste Dichtung.

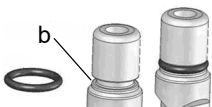
Die O-Ringe sind aus haltbarem Silikon gefertigt. Bei Bedarf, z. B. im Falle einer Undichtigkeit durch einen beschädigten O-Ring, können Sie diese O-Ringe ersetzen. Ein Satz Ersatz-O-Ringe kann separat bestellt werden, siehe „8.2 Verbrauchsmaterial“ auf Seite 49.

**WARNUNG**

*Vermeiden Sie mechanische Beschädigungen der Spitzenhalter.*



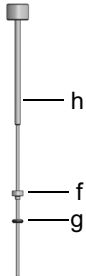
Nutzen Sie die Seite „300“ des O-Ring-Abziehwerkzeugs für SWITCH Pipetten der Größe 200 µl und die Seite „1250“ für SWITCH Pipetten der Größe 1000 µl. Schieben Sie das Werkzeug von der Seite auf den Spitzenhalter, bis der O-Ring (a) ein wenig hervortritt. Entfernen Sie den O-Ring mit einer feinen Kunststoffpinzette.



Streifen Sie einen neuen O-Ring auf den Spitzenhalter (b).

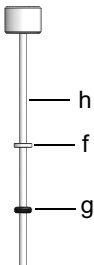
### 5.5.3 Schmierien

Die inneren Dichtungen und O-Ringe unterliegen dem Verschleiß. Ein unbeschädigter dünner Schmierfilm ist wichtig für die Dichtigkeit der Dichtungen. Wir empfehlen das Schmiermittel Klueberalfa-Gleitmittel (Nr. 200153), siehe „8.2 Verbrauchsmaterial“ auf Seite 49:



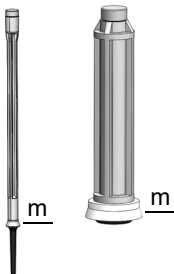
#### Modelle 2 µl –10 µl:

Schmierien Sie leicht den Kolben (h) ohne aufgeschobene Komponenten (f, g). Geben Sie einen Tropfen Schmiermittel auf Ihre Finger, schmieren Sie den schwarzen O-Ring (g) und schieben Sie ihn auf die weiße Dichtung (f).



#### Modelle 20 µl und 100 µl:

Schmierien Sie leicht den Kolben (h) ohne aufgeschobene Komponenten (f, g). Schmieren Sie die Außenseite der O-Ring-Dichtung (g) leicht.



#### Modelle 200 µl und 1000 µl:

Schmierien Sie leicht den Außenring der Topfmanschette (h). Schmieren Sie nicht die Unterseite von Topfmanschetten.

## 5.6 Geräteentsorgung



Die INTEGRA SWITCH-Pipetten dürfen nicht als unsortierter Restmüll entsorgt werden. Die Pipetten dürfen nicht verbrannt werden.



INTEGRA SWITCH-Pipetten enthalten einen Lithium-Polymer-Akku. Verändern Sie ihn nicht in irgendeiner Weise. Entsorgen Sie die Pipetten und die Akkus separat gemäß den in Ihrem Land geltenden Gesetzen und Verordnungen für die Entsorgung von Geräten mit Lithium-Polymer-Akkus.

In bestimmten Regionen und Ländern, z. B. in allen EU-Mitgliedsstaaten, ist der Händler verpflichtet, dieses Produkt am Ende seiner Lebensdauer kostenlos zurückzunehmen. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren lokalen Händler.

## 6 Kalibrierung

Die SWITCH-Pipetten werden im Werk unter kontrollierten Umgebungsbedingungen mit einem gravimetrischen Verfahren gemäß ISO 8655 getestet und kalibriert. Die Spezifikationen für die Richtigkeit und Präzision finden Sie unter „7.5 Pipettierspezifikationen“ auf Seite 46.

Für Informationen zum Kalibrierungsservice wenden Sie sich bitte an Ihren Händler vor Ort.

### 6.1 Definitionen

**Ausblasen:** Entleeren von Restflüssigkeit aus der Pipettenspitze.

**Einblasen:** Nach dem Ausblasen den Kolben gedrückt halten, die Spitzen aus der Flüssigkeit heben und dann den Kolben loslassen. Der Kolben bewegt sich zurück in die Ausgangsstellung. Dies führt zu einem Ansaugen von Luft.

**Vorbefeuchten:** Befeuchten der inneren Kontakteile mit einem dünnen Film der betreffenden Flüssigkeit. Dadurch wird auch die Feuchtigkeit im Luftraum zwischen Spitze und Pipette ausgeglichen.

**Abstreifen:** Berühren der Oberfläche der Flüssigkeit oder Well-Platte mit der Pipettenspitze, um etwa vorhandene Probenflüssigkeit am Ende der Pipettenspitze zu entfernen.

### 6.2 Materialien

- Präzisionswaage mit 0,01 mg Teilung
- Testgewichte ASTM Klasse 2 oder OIML E2
- Verdunstungsfalle für die Waage
- Wiegebehälter (optimal ist ein Verhältnis von Höhe zu Durchmesser von mindestens 3:1)
- Messausrüstung für Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck
- Destilliertes Wasser (Grad 3 gemäß ISO 3696)
- Neue GRIPTIPS ohne Filter für das entsprechende Pipettenvolumen (siehe Abschnitt 8.2)
- 1 Becherglas mit destilliertem Wasser

## 6.3 Vorbereitung

### 6.3.1 Testbedingungen und -umgebung

Tests und Kalibrierungen sollten unter den Bedingungen und in der Umgebung stattfinden, die in der Norm ISO 8655-6 beschrieben sind.

- Die Temperatur muss zwischen 18 und 25 °C liegen und während der gesamten Kalibrierung konstant bleiben ( $\pm 0,5$  °C).
- Die optimale relative Feuchtigkeit der Umgebung beträgt >50 % und um die Dispensierungsstelle 80 %.
- GRIPTIPS, Pipetten und destilliertes Wasser müssen mindestens 2 Stunden vor der Kalibrierung im Kalibrierlabor sein, damit eine Anpassung an die Umgebungstemperatur stattfindet.
- Die Waage muss mithilfe von Referenzgewichten vor und nach einer Messserie validiert werden. Es sollte ein niedriges und ein hohes Gewicht verwendet werden. Z. B.:
  - 100 g (Mettler Toledo, Nr. 11119250)
  - 10 g (Mettler Toledo, Nr. 11119220)
  - 1 g (Mettler Toledo, Nr. 11119190)
  - 10 mg (Mettler Toledo, Nr. 11119130)



#### **VORSICHT**

*Verwenden Sie stets neue, vorbefeuchtete GRIPTIPS für die Dichtigkeitsprüfung und die Kalibrierung.*

### 6.3.2 Vorbefeuchtung von Spitzen

Befeuchten Sie neue GRIPTIPS vor Beginn von Tests und Kalibrierungen dreimal. Dies ist bei jedem Spitzenwechsel erforderlich.

- 1) Stellen Sie an der Pipette das Maximalvolumen ein.
- 2) Stecken Sie direkt vom Behälter einen neuen, ungebrauchten GRIPTIP auf, der dem Volumenbereich der Pipette entspricht, ohne die Spitze mit der Hand zu berühren.
- 3) Entsorgen Sie die Dispensate aus der Vorbefeuchtung in einem separaten Abfallbehälter.
- 4) Drücken Sie den Kolben bis zum ersten Anschlagpunkt. Aspirieren Sie die Flüssigkeit, indem Sie ihn mit mittlerer Geschwindigkeit loslassen.
- 5) Dispensieren: Drücken Sie den Kolben bis zum ersten Anschlagpunkt und warten Sie, bis die gesamte Flüssigkeit ausgestoßen ist.

Drücken Sie den Kolben am Ende des dritten Zyklus bis zum zweiten Anschlagpunkt, nehmen Sie die Spitze aus der Flüssigkeit und lassen Sie dann den Kolben los, um eine Zwei-Phasen-Ausblasung durchzuführen.

### 6.3.3 Dichtigkeitsprüfung

Es wird empfohlen, alle 3 Monate oder bei Auftreten von Fehlern eine Dichtigkeitsprüfung durchzuführen.

- 1) Befeuchten Sie den GRIPTIP wie oben beschrieben vor.
- 2) Stellen Sie an der Pipette das Maximalvolumen ein.
- 3) Drücken Sie den Kolben bis zum ersten Anschlagpunkt. Aspirieren Sie das volle Volumen, indem Sie ihn mit mittlerer Geschwindigkeit loslassen und stellen Sie dabei sicher, dass der Flüssigkeitspegel 10 Sekunden lang nicht abnimmt, solange sich der GRIPTIP noch im destillierten Wasser befinden.
- 4) Nehmen Sie den GRIPTIP aus der Flüssigkeit und halten Sie die Pipette in einem Winkel von 20°. Warten Sie 20 Sekunden.  
Beobachten Sie, ob sich Flüssigkeitströpfchen am Ende des GRIPTIP bilden.
- 5) Tauchen Sie den GRIPTIP ca. 2 mm in destilliertes Wasser ein und mischen Sie sechsmal, indem Sie den Kolben drücken und wieder loslassen.  
Beobachten Sie, ob sich beim Dispensieren Luftblasen bilden.
- 6) Drücken Sie danach den Kolben bis zum zweiten Anschlagpunkt und nehmen Sie die Spitze aus der Flüssigkeit, bevor Sie den Kolben loslassen.

#### Anzeichen für eine Undichtigkeit

- 1) Während des Mischzyklus im Rahmen der Dichtigkeitsprüfung fällt der Flüssigkeitsstand ab.



#### **HINWEIS**

*Ein sinkender Flüssigkeitsstand bei der Aspiration kann auf ein langsames Austreten von Flüssigkeit hindeuten.*

*Eine erneute Prüfung mit 10 Mischungen kann helfen, ein langsames Austreten von Flüssigkeit zu erkennen.*

- 2) Während der Dichtigkeitsprüfung bleibt nach der letzten Dispensierung Flüssigkeit in einer Spitze zurück.
- 3) Während des Mischzyklus im Rahmen der Dichtigkeitsprüfung treten am Kanal Luftblasen aus.
- 4) Wenn die Spitzen 20 Sekunden lang in die Luft gehalten werden, kommt es zu einer Tröpfchenbildung, selbst wenn eine Vorbefeuchtung erfolgt ist

Wenn die Pipette undicht ist, ersetzen Sie die O-Ringe (siehe [5.5.2](#)) und schmieren Sie den Kolben (siehe [5.5.3](#)) oder wenden Sie sich an Ihren Servicetechniker.

## 6.4 Ermitteln des Istvolumens

INTEGRA zertifiziert die Pipetten bei 10 % und 100 % des Nominalwerts. Für jedes Volumen werden 5 Messungen durchgeführt.

### Allgemeines

- 1) Verwenden Sie stets neue, unbenutzte GRIPTIPS, auch wenn das Testvolumen geändert wird (z. B. von 200 µl auf 20 µl).
- 2) Führen Sie stets eine Vorbefeuchtung durch, wenn Sie einen neuen GRIPTIP verwenden (Abschnitt 6.3.2). Für die Messung eines geringen Volumens wählen Sie zuerst das Maximalvolumen für die Vorbefeuchtung aus und wechseln Sie dann zum Volumen, das gemessen werden soll.
- 3) Streifen Sie nach dem Dispensieren die Flüssigkeit ab, um sicherzustellen, dass sich keine Flüssigkeit mehr auf der Spitze befindet.

### Gravimetrische Messung

- 1) Notieren Sie die Umgebungstemperatur und den Luftdruck.
- 2) Stellen Sie das höchste Testvolumen an der Pipette ein.
- 3) Führen Sie eine Vorbefeuchtung durch, siehe 6.3.2.
- 4) Die erste und die zweite Dispensierung in die Waage sollte nicht aufgezeichnet werden. Tarieren Sie die Waage nach jeder Dispensierung neu aus.
- 5) Aspirieren Sie das Zielvolumen an Wasser. Halten Sie die Pipette dabei in einer vertikalen 20-Grad-Position und tauchen Sie die Pipettenspitze 2–3 mm tief ins Wasser. Streifen Sie die Spitze beim Zurückziehen aus der Flüssigkeit vorsichtig an der Seitenwand des Gefäßes ab und entfernen Sie dabei die sich außen an der Pipettenspitze befindende Flüssigkeit.
- 6) Beginnen Sie mit der ersten Messung. Pipettieren Sie direkt in die Flüssigkeit des Wiegebehälters auf der Waage. Drücken Sie danach den Kolben bis zum zweiten Anschlagpunkt und halten Sie den Kolben gedrückt, bis Sie die Pipette wieder aus dem Wiegebehälter entfernen, um eine Zwei-Phasen-Ausblasung durchzuführen. Notieren Sie das auf der Waage angezeigte Gewicht.
- 7) Fahren Sie nach Abschluss der 5 Messungen des hohen Volumens mit der Messung des niedrigen und optional des mittleren Testvolumens fort, indem Sie die Schritte 3–6 wiederholen.

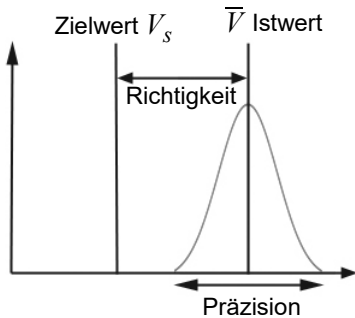
## 6.5 Berechnung der Richtigkeit und Präzision

### Richtigkeit

Die Fähigkeit einer Pipette, das genaue gewünschte Volumen zu aspirieren oder zu dispensieren. Sie gibt die Nähe der Messergebnisse zum wahren Zielwert an. Richtigkeit ist auch als systematischer Fehler bekannt, und wie der Name schon andeutet, kann dieser korrigiert/kalibriert werden.

**Präzision, Variationskoeffizient (CV)**

Die Präzision bezeichnet die Wiederholbarkeit oder Reproduzierbarkeit der Messung. Sie wird auch als Zufallsfehler bezeichnet und ist somit ein unvorhersehbarer Fehler, der nicht korrigiert/kalibriert werden kann.



Die folgenden Symbole werden in diesem Text verwendet:

$V_s$  = Ausgewähltes Test- oder Zielvolumen

$m_i$  = gemessenes Flüssigkeitsgewicht (g)

$Z$  = Z-Faktor, siehe [7.6](#)

$V_i$  = umgerechnetes Volumen (ml oder  $\mu$ l)

$\bar{V}$  = mittleres Istvolumen (ml oder  $\mu$ l)

$n$  = Anzahl Messungen

**Umrechnung der Masse in Volumen**

Die beim Wiegen ermittelten Werte haben die Einheit Gramm. Diese Werte müssen mit Hilfe des Z-Korrekturfaktors in Mikroliter umgerechnet werden. Dieser Faktor berücksichtigt die Wasserdichte und den Luftauftrieb beim Wiegen bei der entsprechenden Testtemperatur. Den richtigen Z-Faktor finden Sie an der Schnittstelle zwischen Temperatur und Luftdruck in der Tabelle [7.6](#). Runden Sie Temperatur- und Luftdruckwerte auf.

Multiplizieren Sie die in [6.4](#) ermittelten Gewichte  $m_i$  mit dem entsprechenden Z-Faktor:

$$V_i = m_i \times Z$$

Addieren Sie die berechneten Volumina  $V_i$ , dividieren Sie die Summe durch  $n$  (z. B.  $n = 5$ ), um das Durchschnittsvolumen  $\bar{V}$  (in Milliliter oder Mikroliter) bei der Testtemperatur zu berechnen, bei dem es sich um das Istvolumen handelt:

$$\bar{V} = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n V_i$$

**Berechnung des systematischen Fehlers (Richtigkeit)**

Der systematische Fehler  $e_s$  kann mithilfe der folgenden Gleichung berechnet werden, wobei  $V_s$  das ausgewählte Testvolumen ist:

$$e_s = \bar{V} - V_s$$

oder in Prozent:

$$e_s = \frac{100 \times (\bar{V} - V_s)}{V_s}$$

**Berechnung des Zufallsfehlers (Präzision %)**

Berechnen Sie den Zufallsfehler als Standardabweichung der Wiederholbarkeit  $s_r$ , mithilfe der folgenden Gleichung:

$$s_r = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (V_i - \bar{V})^2}{n - 1}}$$

Der Zufallsfehler kann auch in Prozent ausgedrückt werden, und zwar durch den Variationskoeffizienten  $CV$  mithilfe folgender Gleichung:

$$CV = 100 \times \frac{s_r}{\bar{V}}$$

Wenn die Pipette richtig kalibriert ist, sollte das Zielvolumen  $V_s$  dem Ist-Volumen  $\bar{V}$  entsprechen und sich innerhalb der Richtigkeitsspezifikationen der Pipette befinden.

**6.6 Einstellen der SWITCH-Pipetten**

Vergleichen Sie die berechneten Werte für Richtigkeit und Präzision mit den entsprechenden Pipettendaten in Abschnitt [7.5](#).

Industriestandard ist das Testen und Darstellen von Spezifikationen mithilfe von einfachen Übertragungen. Diese bestehen in der Aspiration und Dispensierung des gleichen Volumens.

Hat eine SWITCH Pipette die Kalibrierungsspezifikationen nicht erreicht, muss sie eingestellt werden. Siehe [4.5](#).

**HINWEIS**

Validieren Sie das neu eingestellte Volumen, indem Sie die gravimetrische Messung wiederholen.

## 7 Technische Daten

### 7.1 Umgebungsanforderungen

	Betrieb
Temperaturbereich	5–40 °C
Luftfeuchtigkeitsbereich	Max. 80 % rel. Feuchtigkeit bei Temperaturen bis zu 31 °C, linear abfallend bis zu 50 % rel. Feuchtigkeit bei 40 °C.
Höhenbereich	< 2000 m

### 7.2 Gerätespezifikationen

Abmessungen und Gewicht	Höhe: 260 mm, Länge: 70 mm, Breite: 30 mm Gewicht: 130 g
Akku	Typ: wiederaufladbar, LiPo, 3,7 V, 605 mAh Typische Ladezeit: 2,5 Stunden Ladezyklen: 500–1000 (bei Aufladung wie angegeben) Laufzeit: ca. 1500 Pipettierzyklen (Aspirieren und Dispensieren des vollen Volumens); entspricht einem normalen Arbeitstag.
Stromversorgung	Netzteil-Eingang: 100–240 V, 50/60 Hz, 0,6 A Geräteeingang: 5 V, 3 A, 15 W
Pipettierkanäle	einer
Pipettiergeschwindigkeiten	3 oder 10 Schritte, siehe <u>7.4</u>
Pipettiertechnik	Luftverdrängung
Benutzerschnittstelle	Anzeige, Kolben, Einstellring, Spitzenabwerfer, Modusschalter

### 7.3 Geistiges Eigentum

Informationen zu Patenten und Marken finden Sie unter:  
<https://www.integra-biosciences.com/patents-trademarks>.

## 7.4 Mehrfachdispensiermodus

### 7.4.1 Pipettiergeschwindigkeit

In der Tabelle ist die Zeit angegeben, die für das Pipettieren des vollen Nennvolumens wässriger Flüssigkeiten benötigt wird.

Pipettengröße	2 µl	10 µl	20 µl	100 µl	200 µl	1000 µl
<b>Geschwindigkeit</b>	<b>Pipettierzeit (s)</b>					
• oder 1	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
2	12,0	12,0	12,0	12,8	12,9	13,4
3	4,9	4,9	4,9	5,1	5,2	5,4
4	4,0	4,0	4,0	4,3	4,3	4,4
5	3,3	3,3	3,3	3,5	3,5	3,6
•• oder 6	2,4	2,4	2,4	2,6	2,6	2,7
7	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7
8	0,9	0,9	0,9	1,3	1,3	1,4
9	0,5	0,5	0,5	0,9	0,9	0,9
••• oder 10	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5

Die Geschwindigkeiten gelten für die Firmware-Version 1.00 oder höher.

### 7.4.2 Prä- und Post-Abgaben

Um die Richtigkeit und Präzision zu verbessern, werden im Mehrfachdispensiermodus standardmäßig nicht zu verwendende Prä- und Post-Abgaben mit den folgenden Volumina durchgeführt:

Pipettengröße	2 µl	10 µl	20 µl	100 µl	200 µl	1000 µl
% des Nennvolumens	5 %	5 %	5 %	3 %	3 %	3 %
Prä- und Post-Abgabevolumen	0,1 µl	0,5 µl	1 µl	3 µl	6 µl	30 µl

## 7.5 Pipettierspezifikationen

Die Spezifikationen gelten nur für einfache Übertragungen und den Mehrfachdispensiermodus, wenn das Gerät zusammen mit INTEGRA GRIPTIPS verwendet wird. INTEGRA kann die ordnungsgemäße Funktion und Leistung des Geräts nur gewährleisten, wenn Pipettenspitzen der Marke GRIPTIPS® verwendet werden.

SWITCH-Pipetten						
Art.-Nr.	Volumenbereich (µl)	Volumenschritte (µl)	Modus (M/MD) <sup>1</sup>	Testvolumen (µl)	Richtigkeit <sup>2</sup> (±%)	Präzision <sup>3</sup> (≤%)
2011	<b>0,2–2</b>	0,001	M	0,2	12,0	6,0
				1,0	3,0	1,6
				2,0	1,5	0,7
			MD	0,5	9,0	9,0
2012	<b>1–10</b>	0,01	M	1,0	5,0	1,5
				5,0	1,5	0,8
				10,0	1,2	0,5
			MD	1,0	6,5	6,5
2013	<b>2–20</b>	0,01	M	2,0	7,0	2,0
				10,0	1,6	0,5
				20,0	1,0	0,35
			MD	2,0	4,5	4,5
2015	<b>10–100</b>	0,1	M	10	3,5	1,0
				50	1,0	0,35
				100	0,8	0,2
			MD	10	3,5	3,5
2016	<b>20–200</b>	0,1	M	20	2,5	1,0
				100	1,0	0,3
				200	0,7	0,18
			MD	20	3,0	3,0
2017	<b>100–1000</b>	1	M	100	3,0	0,6
				500	1,0	0,3
				1000	0,8	0,2
			MD	100	2,0	2,0

1. M: Manuell, MD: Mehrfachdispensiermodus

2. Richtigkeit: systematischer Fehler

3. Präzision: Zufallsfehler, Variationskoeffizient

**7.6 Z-Korrekturfaktoren**

Temp. (°C)	Luftdruck (kPa)						
	80	85	90	95	100	101,3	105
18,0	1,0022	1,0023	1,0023	1,0024	1,0025	1,0025	1,0025
18,5	1,0023	1,0024	1,0024	1,0025	1,0025	1,0026	1,0026
19,0	1,0024	1,0025	1,0025	1,0026	1,0026	1,0027	1,0027
19,5	1,0025	1,0026	1,0026	1,0027	1,0027	1,0028	1,0028
20,0	1,0026	1,0027	1,0027	1,0028	1,0028	1,0029	1,0029
20,5	1,0027	1,0028	1,0028	1,0029	1,0029	1,0030	1,0030
21,0	1,0028	1,0029	1,0029	1,0030	1,0031	1,0031	1,0031
21,5	1,0030	1,0030	1,0031	1,0031	1,0032	1,0032	1,0032
22,0	1,0031	1,0031	1,0032	1,0032	1,0033	1,0033	1,0033
22,5	1,0032	1,0032	1,0033	1,0033	1,0034	1,0034	1,0034
23,0	1,0033	1,0033	1,0034	1,0034	1,0035	1,0035	1,0036
23,5	1,0034	1,0035	1,0035	1,0036	1,0036	1,0036	1,0037
24,0	1,0035	1,0036	1,0036	1,0037	1,0037	1,0038	1,0038
24,5	1,0037	1,0037	1,0038	1,0038	1,0039	1,0039	1,0039

Z-Werte in Mikroliter pro Milligramm

## 8 Zubehör

### 8.1 Zubehör

<b>Auflade-, Kommunikations- und Speicheroptionen</b>		<b>Art.-Nr.</b>
Netzadapter (100–240 VAC, 50/60 Hz)	US/JP-Version: Typ-A-Stecker, 2-polig	1200
	EU/KR-Version: Typ-C-Stecker, 2-polig	1201
	UK-Version: Typ G, „Commonwealth“-Stecker, 3-polig	1202
	AU/CN-Version: Typ I, 3-polig	1203
Akku, Lithium-Polymer		2205
Flex-Ladeständer	US/JP-Version: Typ-A-Stecker, 2-polig	2215
	EU/KR-Version: Typ-C-Stecker, 2-polig	2216
	UK-Version: Typ G, „Commonwealth“-Stecker, 3-polig	2217
	AU/CN-Version: Typ I, 3-polig	2218
Wandhalterung für Handpipetten		3205
Pipetten-Drehständer		3213
Kabel USB Typ A auf USB Typ C		137904

<b>POPTOP-Trägergefäße, kompatibel mit ECO-Racks und GREEN CHOICE Nachfülleinsätzen</b>	<b>Art.-Nr.</b>
Kleines POPTOP-Trägergefäß (zur Verwendung mit GRIPTIPS 12,5 µl, 125 µl und 300 µl)	3250
Großes POPTOP-Trägergefäß (zur Verwendung mit GRIPTIPS 300 µl lang und 1250 µl)	3255
Kleines ECO-Trägergefäß (zur Verwendung mit GRIPTIPS 12,5 µl, 125 µl und 300 µl)	3240
Großes ECO-Trägergefäß (zur Verwendung mit GRIPTIPS 300 µl lang und 1250 µl)	3245

## 8.2 Verbrauchsmaterial

<b>Farbige O-Ringe für Spitzenhalter</b>	<b>Art.-Nr.</b>
O-Ringe für Spitzenhalter 200/300 µl, 24er-Pack	100-00027-50
O-Ringe für Spitzenhalter 1000/1250 µl, 24er-Pack	100-00028-50
O-Ring-Abziehwerkzeug für Pipetten 300 µl und 1250 µl (auch für Pipetten 200 µl und 1000 µl geeignet)	161 916

<b>Schmiermittel für Pipetten und O-Ringe</b>	<b>Art.-Nr.</b>
Klueberalfa Lube, 10 g, für Einkanal-Pipetten 2 µl–1000 µl	200153

**Reservoir 10 ml, Einweegeinsätze****Art.-Nr.**

	Reservoir-Trägergefäß 10 ml, 10er-Pack	4306
SureFlo™, Polystyrol	Testpackung, steril (3 Reservoir, 1 Trägergefäß)	4370
	Steril, 30er-Pack (30 einzeln verpackt, 1 Trägergefäß)	4371
	Steril, 200er-Pack (4 Hülsen, 1 Trägergefäß)	4372
	Steril, 50er-Pack	4373
Polystyrol	Testpackung, steril (3 Reservoir, 1 Trägergefäß)	4330
	Steril, 30er-Pack (30 einzeln verpackt, 1 Trägergefäß)	4331
	Steril, 200er-Pack (4 Hülsen, 1 Trägergefäß)	4332
SureFlo™, Polypropylen	Testpackung, steril (3 Reservoir, 1 Trägergefäß)	4375
	Steril, 30er-Pack (30 einzeln verpackt, 1 Trägergefäß)	4376
	Steril, 200er-Pack (4 Hülsen, 1 Trägergefäß)	4377
Polypropylen	Testpackung, steril (3 Reservoir, 1 Trägergefäß)	4335
	Steril, 30er-Pack (30 einzeln verpackt, 1 Trägergefäß)	4336
	Steril, 200er-Pack (4 Hülsen, 1 Trägergefäß)	4337

• SureFlo™ = Anti-Abdichtungsrelief


**Reservoir 25 ml, Einweegeinsätze****Art.-Nr.**


	Reservoir-Trägergefäß 25 ml, 10er-Pack	4304
SureFlo™, Polystyrol	Testpackung, steril (3 Reservoir, 1 Trägergefäß)	4380
	Steril, 30er-Pack (30 einzeln verpackt, 1 Trägergefäß)	4381
	Steril, 200er-Pack (4 Hülsen, 1 Trägergefäß)	4382
	Steril, 50er-Pack	4383
Polystyrol	Testpackung, steril (3 Reservoir, 1 Trägergefäß)	4310
	Steril, 30er-Pack (30 einzeln verpackt, 1 Trägergefäß)	4311
	Steril, 200er-Pack (4 Hülsen, 1 Trägergefäß)	4312

<b>Reservoir 25 ml, Einwegeinsätze</b>		<b>Art.-Nr.</b>
SureFlo™, Polypropylen	Testpackung, steril (3 Reservoir, 1 Trägergefäß)	4385
	Steril, 30er-Pack (30 einzeln verpackt, 1 Trägergefäß)	4386
	Steril, 200er-Pack (4 Hülsen, 1 Trägergefäß)	4387
Polypropylen	Testpackung, steril (3 Reservoir, 1 Trägergefäß)	4315
	Steril, 30er-Pack (30 einzeln verpackt, 1 Trägergefäß)	4316
	Steril, 200er-Pack (4 Hülsen, 1 Trägergefäß)	4317

• SureFlo™ = Anti-Abdichtungsrelief


<b>Geteilte Reservoir 25 ml, Einwegeinsätze</b>		<b>Art.-Nr.</b>
---	--	-----------------

	Reservoir-Trägergefäß 25 ml, 10er-Pack	4304
--	--	------

	Zwei Abteilungen, 5 + 10 ml	
--	-----------------------------	--

SureFlo™, geteilt (5 + 10 ml), Polystyrol	Testpackung, steril (3 Reservoir, 1 Trägergefäß)	4350
	Steril, 30er-Pack (30 einzeln verpackt, 1 Trägergefäß)	4351
	Steril, 200er-Pack (4 Hülsen, 1 Trägergefäß)	4352
	Steril, 50er-Pack	4353

SureFlo™, geteilt (5 + 10 ml), Polypropylen	Testpackung, steril (3 Reservoir, 1 Trägergefäß)	4355
	Steril, 30er-Pack (30 einzeln verpackt, 1 Trägergefäß)	4356
	Steril, 200er-Pack (4 Hülsen, 1 Trägergefäß)	4357
	Steril, 50er-Pack	4358

	Zwölf Abteilungen à 3 ml mit 9 mm Well-Abstand	
--	--	--

SureFlo™, geteilt (12 x 3 ml), Polystyrol	Testpackung, steril (3 Reservoir, 1 Trägergefäß)	4360
	Steril, 30er-Pack (30 einzeln verpackt, 1 Trägergefäß)	4361

SureFlo™, geteilt (12 x 3 ml), Polypropylen	Testpackung, steril (3 Reservoir, 1 Trägergefäß)	4365
	Steril, 30er-Pack (30 einzeln verpackt, 1 Trägergefäß)	4366

SureFlo™ = Anti-Abdichtungsrelief

**Reservoirre 100 ml, Einwegsätze****Art.-Nr.**

Reservoir-Trägergefäß 100 ml, 10er-Pack

4305

SureFlo™, Polystyrol	Testpackung, steril (3 Reservoirre, 1 Trägergefäß)	4390
	Steril, 30er-Pack (30 einzeln verpackt, 1 Trägergefäß)	4391
	Steril, 200er-Pack (4 Hülsen, 1 Trägergefäß)	4392
	Steril, 50er-Pack	4393
Polystyrol	Testpackung, steril (3 Reservoirre, 1 Trägergefäß)	4320
	Steril, 30er-Pack (30 einzeln verpackt, 1 Trägergefäß)	4321
	Steril, 200er-Pack (4 Hülsen, 1 Trägergefäß)	4322
SureFlo™, Polypropylen	Testpackung, steril (3 Reservoirre, 1 Trägergefäß)	4395
	Steril, 30er-Pack (30 einzeln verpackt, 1 Trägergefäß)	4396
	Steril, 200er-Pack (4 Hülsen, 1 Trägergefäß)	4397
Polypropylen	Testpackung, steril (3 Reservoirre, 1 Trägergefäß)	4325
	Steril, 30er-Pack (30 einzeln verpackt, 1 Trägergefäß)	4326
	Steril, 200er-Pack (4 Hülsen, 1 Trägergefäß)	4327

- SureFlo™ = Anti-Abdichtungsrelief

## 8.3 GRIPTIPS

INTEGRA bietet eine breite Palette von GRIPTIPS für die SWITCH-Pipetten an.



Besuchen Sie den GRIPTIPS Finder ([www.integra-biosciences.com/de/griptip-finder](http://www.integra-biosciences.com/de/griptip-finder)), um die richtigen GRIPTIPS zu finden und die Auswahl nach verfügbaren Volumina, Verpackungen und Eigenschaften zu filtern.

### 8.3.1 GRIPTIPS für Handpipetten

SWITCH-Pipetten sind mit GRIPTIPS für Handpipetten kompatibel.

### 8.3.2 Verpackungsoptionen

- **ECO-Racks** (Serie 3xxx): leichte PET-Racks, umweltfreundlich mit 60 % weniger Kunststoff. Ihr CO<sub>2</sub>-Fußabdruck ist nur halb so groß wie der von Standard-Racks. Am bequemsten in Verbindung mit dem wiederverwendbaren ECO Träger oder POPTOP-Trägergefäß.
- **GREEN CHOICE** (Serie 44xx): umweltfreundliche Nachfüllpackungen reduzieren den Plastikmüll, indem sie die Wiederverwendung bestehender Racks ermöglichen oder in das POPTOP-Trägergefäß eingesetzt werden können.
- **Großpackungen**: Spitzen in einem wiederverschließbaren Beutel zum manuellen Laden.

Wenn in Ihrer Region Recycling möglich ist, verwenden Sie den Karton, in dem Ihre GRIPTIPS geliefert werden, zur Abholung durch einen Paketdienst wieder.

### 8.3.3 GRIPTIP-Eigenschaften

Gemäß unseren Reinraumstandards entsprechen alle GRIPTIPS (unsteril und steril) unseren VIAPURE-Ansprüchen. Dies bedeutet, dass alle Produkte frei von RNase, DNase, Endotoxin und Pyrogenen sind.

- **Sterile** Produkte werden innerhalb des für INTEGRA-Sterilprodukte angegebenen Mindest- und Höchstdosisbereichs gammabestrahlt. Die Racks sind einzeln in einem Beutel vakuumversiegelt und gelten bis zum Öffnen als steril. Die gesamte Schachtel mit 5 vorsterilisierten GREEN CHOICE Einsätzen ist versiegelt.
- **Nicht sterile** Artikel werden im gleichen Reinraum hergestellt und in einem Karton verpackt.
- **Lang**: Das längere Design ermöglicht einfachen Zugang in tiefe Laborgefäßen.
- **Kurz**: Das kürzere Design ermöglicht einfachen Zugang in 1536-Well-Platten oder verbessert die Ergonomie.
- **Weite Bohrung**: Die große Öffnung am Spitzenende reduziert Scherkräfte.
- **Low retention**: Geringe Flüssigkeitsrückhaltung, für Flüssigkeiten mit geringer Oberflächenspannung.