

PRODUKT-  
INFORMATION

BRAND Reagenzreservoir 701460  
und Liquid Handling Station

## Reduktion des Restvolumens

beim Arbeiten mit dem BRAND Reagenzreservoir 701460 in Kombination mit einem 50 µl-Mehrkanal Liquid End

### Abstract

Im Laboralltag werden häufig kostspielige Medien oder Lösungen verwendet. Um die Kosten möglichst gering zu halten und auch unter dem immer mehr an Bedeutung gewinnenden Aspekt der Nachhaltigkeit, ist es von besonderem Interesse möglichst ressourcenschonend zu arbeiten. Das BRAND Reagenzreservoir 701460 ist extra so designt, dass beim Pipettieren kaum ein Restvolumen zurückbleibt und ist daher ideal für die Automation geeignet. In dieser Technical Note wird beschrieben wie dieses Restvolumen bei der Benutzung der BRAND Liquid Handling Station nochmals reduziert werden kann.

### Einführung

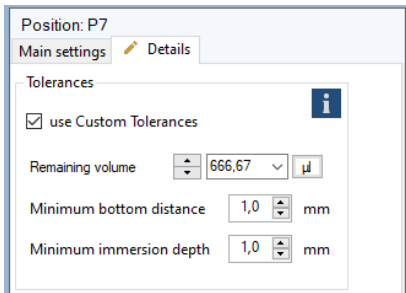
Mit der BRAND Liquid Handling Station (LHS) lassen sich verschiedenste Pipettieraufgaben des Laboralltags automatisiert und präzise erledigen. Damit keine Ungenauigkeiten oder Fehler entstehen, hält die LHS zwischen der Pipettenspitze und dem Gefäßboden, sowie zwischen der Pipettenspitze und der Flüssigkeitsoberfläche jeweils einen Sicherheitsabstand ein. So wird gewährleistet, dass keine Luft aufgesogen und somit kein falsches Volumen pipettiert wird. Aus beiden Sicherheitsabständen resultiert ein sogenanntes Restvolumen, das in dem Gefäß zurück bleibt. In dieser Technical Note wird am Beispiel des BRAND Reagenzreservoirs mit Deckel (Best. Nr. 701460) und des 50 µl-Mehrkanal Liquid Ends (50 µl MC LE) demonstriert, wie das Restvolumen durch eine einfache Änderung der Standardeinstellungen in der Software der LHS reduziert werden kann.



50 µl-Mehrkanal  
Liquid End

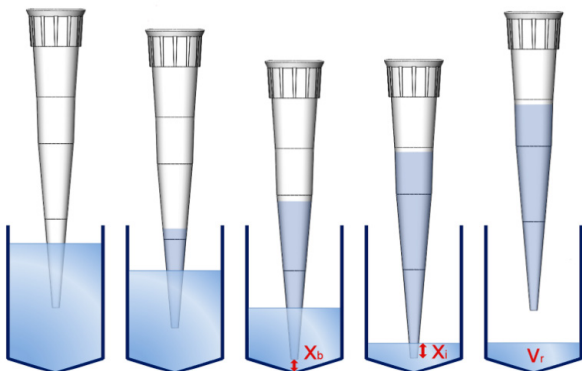
# Material und Methode

Um das Restvolumen des Reagenzreservoirs mit der LHS-Software zu reduzieren wird das Reservoir zuerst dem Work table hinzugefügt. Mit einem Klick auf die Labware erscheinen rechts mögliche Optionen zu der Labware. Über den Reiter „Details“ kann dann das Restvolumen reduziert werden, nachdem „use Custom Tolerances“ aktiviert wurde (siehe Abbildung 1).



**Abbildung 1**  
„Details“-Ansicht einer Labware

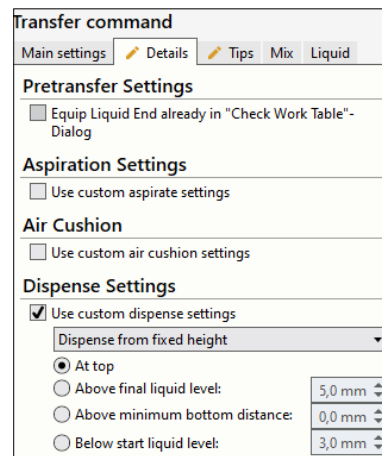
Die bereits erwähnten Sicherheitsabstände sind die sogenannte minimale Bodentoleranz  $X_b$  und die minimale Eintauchtiefe  $X_i$ . Dabei bezeichnet  $X_b$  den Mindestabstand der Pipettenspitze zum Gefäßboden, der nicht unterschritten wird.  $X_i$  bezeichnet die minimale Eintauchtiefe der Pipettenspitze in die Flüssigkeit. Die Summe der beiden Sicherheitsabstände ist der Pegel der Flüssigkeit, welche beim Leeren des Reservoirs zurückbleibt. Dieser Flüssigkeitspegel resultiert in einem Restvolumen  $V_r$  (Abbildung 2, rechts).  $X_b$  und  $X_i$  sind standardmäßig auf jeweils 1 mm voreingestellt, wodurch sich ein Flüssigkeitspegel von 2 mm und, im Falle des Reagenzreservoirs, ein Restvolumen  $V_r$  von 666,67 µl bei einem Gesamtvolumen von 49 ml ergibt. Um  $V_r$  zu reduzieren, werden in der Software die Werte  $X_b$  und  $X_i$  abwechselnd und sukzessive um



**Abbildung 2**  
Grafische Darstellung der minimalen Bodentoleranz  $X_b$ , der minimalen Eintauchtiefe  $X_i$  und des Restvolumens  $V_r$  (rechts).

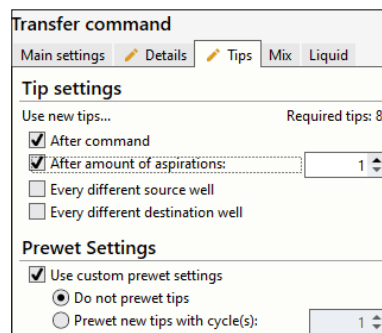
0,1 mm verringert. Das entspricht, im Falle des gewählten Reservoirs, einer Verringerung des Restvolumens  $V_r$  um jeweils 33,33 µl. Anschließend wird über einen Pipettiervorgang mit dem 50 µl MC LE die Flüssigkeit bis auf das Restvolumen entfernt und überprüft, ob eine Verschlechterung des Transfers festgestellt werden kann. Eine Verschlechterung äußert sich beispielsweise dadurch, dass Luft aufgesogen wird oder die Pipettenspitzen den Gefäßboden berühren.

In den Transfereinstellungen wird eingestellt, dass oberhalb von dem Reservoir dispensiert wird, damit die Spitzen besser sichtbar sind (Abbildung 3).



**Abbildung 3**  
„Details“- Ansicht eines Transfers.

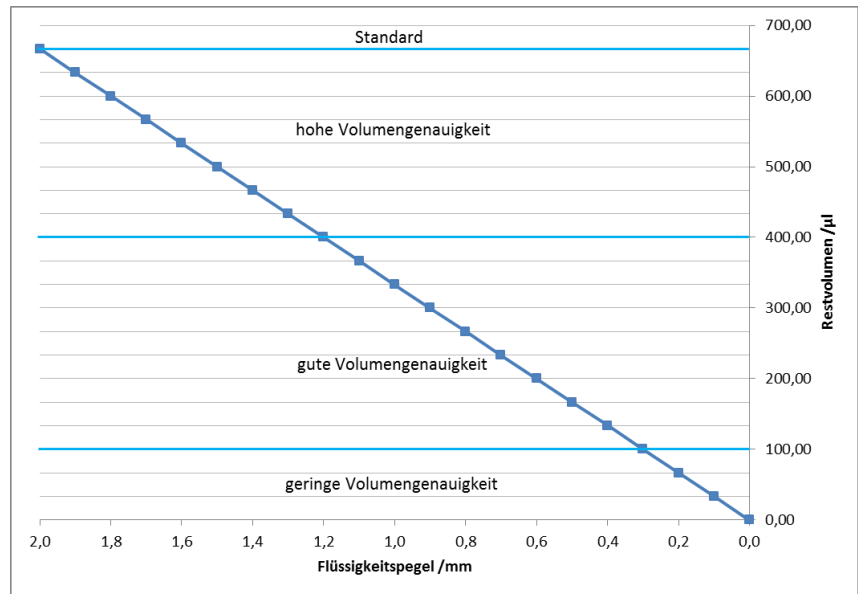
Zudem wird das Vorbenetzen (Prewetting) der Pipettenspitzen deaktiviert (Abbildung 4), um Fehler zu vermeiden (siehe Ergebnisse und Diskussion). Als Medium wird vollentsalztes Wasser (VE-Wasser) und der Liquid Type „Standard“ verwendet.



**Abbildung 4**  
„Tips“-Ansicht eines Transfers.

# Ergebnisse und Diskussion

Es wurden wie beschrieben die Werte für  $X_b$  und  $X_i$  sukzessive, um jeweils 0,1 mm reduziert und somit das Restvolumen  $V_r$  um jeweils 33,33  $\mu\text{l}$  reduziert. Danach wurde über einen Transfer die Flüssigkeit bis auf das neue Restvolumen entfernt und die Pipettierqualität überprüft. Die Daten sind in Abbildung 5 grafisch dargestellt.



**Abbildung 5**

Grafische Darstellung des Restvolumens in  $\mu\text{l}$  aufgetragen gegen den Sicherheitsabstand in mm. Verschiedene Qualitätsbereiche sind zu sehen.

Direkt am Anfang fiel auf, dass der Volumenfüllstand links und rechts am Reservoir höher ist als in der Mitte. Wahrscheinlich wird dies bedingt durch Adhäsionskräfte mit der Gefäßwand und ist von der Flüssigkeit abhängig. Das führte dazu, dass durch das Dispensieren der Flüssigkeit beim Vorbenetzen der Spitzen Luft in die Flüssigkeit dispensiert wurde. Der darauf folgende Schritt des Aspirierens sog dann Luft mit auf. Daher wurde für das ganze Experiment auf das Vorbenetzen der Spitzen verzichtet (Abbildung 4, rechts).

Bis zu einem Restvolumen  $V_r$  von 400,00  $\mu\text{l}$  (Flüssigkeitspegel = 1,2 mm) war der Pipettiervorgang problemlos (siehe Abbildung 5). Bei einem deutlich kleineren Restvolumen bestand die Gefahr, dass die Spitzen den Boden des Reservoirs berühren. Der mögliche Kontakt zwischen Spitzen und Gefäßboden wird durch verschiedene Toleranzen des Liquid Ends, des Re-

servoirs und durch das Aufstecken der Spitzen verursacht und verdeutlicht die Notwendigkeit des Sicherheitsabstandes  $X_b$ . Wie bereits erwähnt bedeutet ein Flüssigkeitspegel von 1,2 mm in diesem Fall, dass ein Mindestabstand zum Boden  $X_b$  von 0,6 mm und eine minimale Eintauchtiefe  $X_i$  von 0,6 mm gewählt wurden (Vergleich Abbildung 2, rechts). Ab einem Restvolumen  $V_r$  von 66,67  $\mu\text{l}$  oder kleiner (Flüssigkeitspegel  $\leq$  0,2 mm), wurde das Volumen nicht mehr korrekt pipettiert. Ein Aufsaugen von Luft konnte beobachtet werden. So zeigt sich, dass das Restvolumen  $V_r$  problemlos auf 100  $\mu\text{l}$  (Flüssigkeitspegel = 0,3 mm) reduziert werden kann.

Grundsätzlich sollte aber bei einer Verringerung des Flüssigkeitspegel auf 0,3 mm bis 1,1 mm (Restvolumen  $V_r = 100,00 - 366,67 \mu\text{l}$ ) darauf geachtet werden, dass abgegebene Volumen zu überprüfen.

## Fazit

Anhand des 4 x 40 ml Reservoir 701460 wurde gezeigt, wie das Restvolumen  $V_r$  durch Verringerung der minimalen Eintauchtiefe  $X_i$  und minimalen Bodentoleranz  $X_b$  reduziert wird. Dadurch konnte das Restvolumen  $V_r$  für das 50  $\mu\text{l}$  MC LE von 666,67  $\mu\text{l}$  auf 400,00  $\mu\text{l}$  beziehungsweise auf

100,00  $\mu\text{l}$ , je nach geforderter Genauigkeit, verringert werden. Dies entspricht einer Reduktion des standardmäßig eingestellten Restvolumens um circa 40 % (400,00  $\mu\text{l}$ ) beziehungsweise circa 85 % (100,00  $\mu\text{l}$ ).



Alle Informationen zum Produkt  
auf [shop.brand.de](http://shop.brand.de)

**BRAND GMBH + CO KG**

Postfach 1155 | 97861 Wertheim | Germany

T +49 9342 808 0 | F +49 9342 808 98000 | [info@brand.de](mailto:info@brand.de) | [www.brand.de](http://www.brand.de)



**BRAND. For lab. For life.®**

BRAND®, BRAND. For lab. For life.®, sowie die Wort-Bild-Marke BRAND sind Marken oder eingetragene Marken der BRAND GMBH + CO KG, Deutschland. Alle anderen abgebildeten oder wiedergegebenen Marken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

Wir wollen unsere Kunden durch unsere technischen Schriften informieren und beraten. Die Übertragbarkeit von allgemeinen Erfahrungswerten und Ergebnissen unter Testbedingungen auf den konkreten Anwendungsfall hängt jedoch von vielfältigen Faktoren ab, die sich unserem Einfluss entziehen. Wir bitten deshalb um Verständnis, dass aus unserer Beratung keine Ansprüche abgeleitet werden können. Die Übertragbarkeit ist daher im Einzelfall vom Anwender selbst sehr sorgfältig zu überprüfen.

Technische Änderungen, Irrtum und Druckfehler vorbehalten.

© 2021 BRAND GMBH + CO KG | Printed in Germany | 0621



Auf [shop.brand.de](http://shop.brand.de) finden Sie Zubehör und Ersatzteile, Gebrauchsanleitungen, Prüfanweisungen (SOP) und Videos zum Produkt.



Weitere Informationen zu Produkten und Anwendungen finden Sie auf unserem Youtube-Kanal [mylabBRAND](#).

BRAND (Shanghai) Trading Co., Ltd.  
Shanghai, China

Tel.: +86 21 6422 2318  
[info@brand.com.cn](mailto:info@brand.com.cn)  
[www.brand.cn.com](http://www.brand.cn.com)

BRAND Scientific Equipment Pvt. Ltd.  
Mumbai, India

Tel.: +91 22 42957790  
[customersupport@brand.co.in](mailto:customersupport@brand.co.in)  
[www.brand.co.in](http://www.brand.co.in)

BrandTech® Scientific, Inc.  
Essex, CT. United States of America

Tel.: +1 860 767 2562  
[info@brandtech.com](mailto:info@brandtech.com)  
[www.brandtech.com](http://www.brandtech.com)