

Applications

Note 164 | Oktober 2007

Technical Report

Eppendorf Safe-Lock Tubes – Höchste Sicherheit bei Zentrifugation und Inkubation von Proben im Labor

Natascha Weiß¹, Sophie Freitag², Jürgen Löhn³, Rebecca Heß²

¹Eppendorf AG, Hamburg, Deutschland;

²Eppendorf Instrumente GmbH, Hamburg, Deutschland;

³Eppendorf Polymere GmbH, Hamburg, Deutschland

Zusammenfassung

Das Zentrifugieren und das Inkubieren von Proben sind wichtige, standardmäßig im Labor durchgeführte Arbeitsschritte. Dafür eingesetzte Mikrolitergefäße müssen meist hohe g-Zahlen aushalten sowie sicher und dicht zu verschließen sein. Die hier dargestellten Versuche belegen, dass die Eppendorf 1,5 ml Safe-Lock Tubes eine höhere Zentrifugationsbeständigkeit (30 min bei 30.000 x g) und bezüglich Sicherheit und Verdunstungsschutz einen besseren Deckelverschluss als fünf getestete Wettbewerbsprodukte aufweisen. Sie sind damit perfekt auf Sicherheit für anspruchsvolle Anwendungen ausgelegt.

Einleitung



Eppendorf Reaktionsgefäße wurden vor mehr als 40 Jahren zur Analyse kleiner Probenmengen entwickelt. Heute basiert auf ihnen das Eppendorf Mikrolitersystem, bestehend aus Pipetten, Spitzen, Zentrifugen und Thermomischern. Im Laboralltag werden nicht nur Proben unterschiedlichster chemischer Zusammensetzung in den Gefäßen erhitzt, gekühlt und gelagert, sondern diese werden auch häufig

bei hohen g-Zahlen zentrifugiert. Damit bestehen hohe Anforderungen an die mechanische und thermische Belastbarkeit des Materials sowie an das Design der Gefäße.

Eppendorf Gefäße werden aus hochreinem Polypropylen gefertigt, einem Material, das mechanisch stabil, in einem breiten Temperaturbereich einsetzbar und sehr chemikalienresistent ist [1]. Die Gefäß- und Deckelgeometrie der Safe-Lock Tubes ist darauf ausgelegt, den Probenverlust durch Verdunstung zu minimieren und das Aufspringen der Deckel bei hohen Temperaturen zu verhindern.

In diesem technischen Report werden drei Versuche beschrieben, mit denen die Eigenschaften von Eppendorf 1,5 ml Safe-Lock Tubes und 5 Produkten anderer Hersteller in typischen Laboranwendungen überprüft werden sollten. Zu diesem Zweck wurde die Zentrifugationsbeständigkeit bei 30.000 x g, die Sicherheit des Verschlusses bei 100 °C sowie die Dichtigkeit der Gefäße in einem Verdunstungstest überprüft.

eppendorf

Material und Methoden

Für die Experimente wurden jeweils 24 Gefäße der Eppendorf Safe-Lock Tubes 1,5 ml und entsprechende Gefäße von 5 Herstellern (S, V, T, A, G) eingesetzt. In Tabelle 1 ist die maximale Zentrifugationsbeständigkeit der Gefäße, die in den technischen Daten des jeweiligen Herstellers angegeben ist, aufgeführt.

Tabelle 1: Maximale Zentrifugationsbeständigkeit laut technischer Daten der Hersteller

| 1,5 ml Gefäß | Eppendorf Safe-Lock | Wettbewerber S | Wettbewerber V | Wettbewerber T | Wettbewerber A | Wettbewerber G |
|--------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Max. g-Zahl | 30.000 x g | 20.000 x g | 40.000 x g | 38.000 x g | 20.000 x g | 18.000 x g |

Zentrifugationsbeständigkeit

Die Gefäße wurden mit 1 ml wässriger Salzlösung befüllt und bei 30.000 x g in der Eppendorf Centrifuge 5430 (Rotor FA-45-24-11-HS) für 5, 10, 20 und 30 min bei Raumtemperatur zentrifugiert. Anschließend wurden mögliche Schäden wie Aufbrechen oder Verformungen der Gefäße dokumentiert.

Verschlusssicherheit

Mit 1 ml wässriger Lösung befüllte Gefäße wurden für 30 min bei 100 °C im Wasserbad inkubiert. Danach wurde für jeden Gefäßtyp festgestellt, wie viele Deckel sich geöffnet hatten.

Dampfdichtigkeit

Nach dem Befüllen der Gefäße mit 1 ml eines Wasser-Ethanol-Gemisches wurden diese für 1 h bei 70 °C inkubiert. Durch Auswiegen vor und nach der Inkubation wurde die Menge an verdampfter Flüssigkeit bestimmt. Aus den Daten wurden jeweils der Mittelwert sowie die Standardabweichung für jeden Gefäßtyp berechnet.

Ergebnisse

Zentrifugationsbeständigkeit

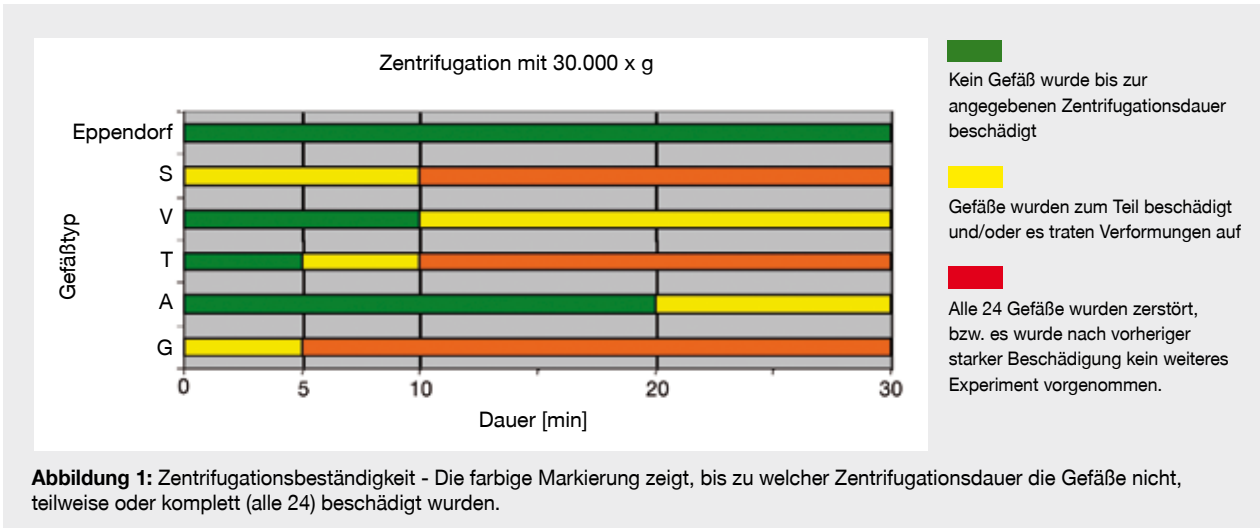
Wie aus Tabelle 2 und Abbildung 1 ersichtlich, waren nur Eppendorf Safe-Lock Tubes für 30 min bei 30.000 x g zentrifugierbar, ohne dass eine Beschädigung oder Verformung der Gefäße auftrat. Drei Produkte waren bei

30.000 x g über eine kürzere Zentrifugationsdauer beständig (V: 10 min, T: 5 min, A: 20 min). Gefäße der Hersteller S und G wiesen schon nach 5 min Zentrifugation Schäden auf. Abbildung 2 zeigt Beispiele für Schäden, die durch Zentrifugation bei zu geringer Beständigkeit auftreten können.

Tabelle 2: Anzahl beschädigter Gefäße nach Zentrifugation

| Dauer | Safe-Lock | S | V | T | A | G |
|--------|-----------|-------|----------------|-------|---|-------|
| 5 min | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 21 |
| 10 min | 0 | 23 | 0 | 3 | 0 | n.b.* |
| 20 min | 0 | n.b.* | 0 (Verformung) | 24 | 0 | n.b.* |
| 30 min | 0 | n.b.* | 2 (Verformung) | n.b.* | 7 | n.b.* |

*n.b.: Nicht bestimmt



Verschlussicherheit

Während der Inkubation im kochenden Wasserbad blieben nur die Eppendorf Safe-Lock Tubes sicher verschlossen. 10 % bis 20 % geöffnete Deckel wiesen die Gefäße von Hersteller S und A auf, während bei T und G mehr als ein Drittel und bei V sogar fast 80 % der Deckel aufsprangen (Abb. 3).

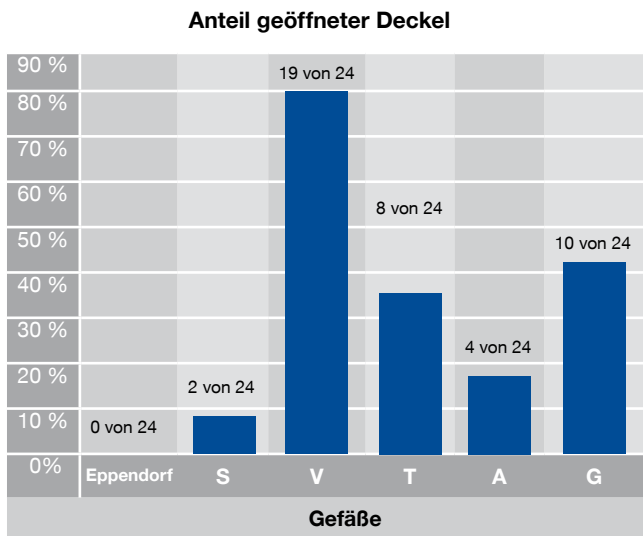


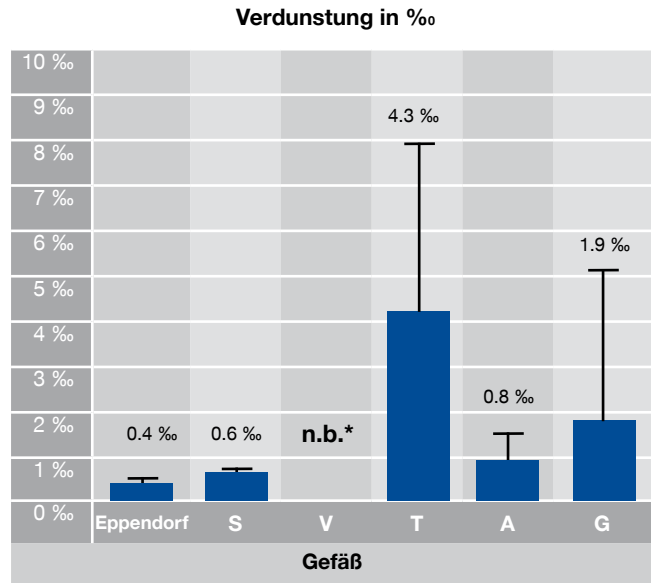
Abbildung 3: Verschlussicherheit - Dargestellt ist der prozentuale Anteil der Gefäße, die sich während der Inkubation im Wasserbad bei 100 °C geöffnet haben.

Dampfdichtigkeit

Mit diesem Test wurde die Verdunstung bestimmt, um damit eine Aussage über die Dichtigkeit der Gefäße zu treffen. Wie aus Abbildung 4 ersichtlich, war bei drei Herstellern (Eppendorf, S, A) sowohl die Verdunstungsmenge niedrig (Mittelwert < 1‰) als auch die Streuung der Werte gering. Die Gefäßtypen T und G zeigten eine höhere Verdunstung und gleichzeitig wiesen die Einzelwerte große Schwankungen auf. Für die Gefäße des Herstellers V konnte der Test nicht sinnvoll ausgewertet werden, da sich einige Gefäßdeckel während der Inkubation geöffnet hatten.

Abbildung 4: Verdunstungstests -

Dargestellt werden die Mittelwerte in ‰, die aus den gemessenen 24 Gefäßen berechnet wurden. Die Fehlerbalken geben die Standardabweichung an. *n.b.: Nicht bestimmt, da sich Gefäßdeckel während der Inkubation geöffnet hatten.



Fazit

Die Versuchsergebnisse zeigen, dass die Eppendorf Safe-Lock Tubes für ein breites Spektrum von Methoden zur Verfügung stehen. Sie sind für mindestens 30 min bei 30.000 x g zentrifugierbar, ohne dass ein spezieller formschlüssiger Zentrifugationsadapter notwendig ist. Demgegenüber scheinen die Angaben einiger anderer Hersteller bezüglich der Beständigkeit ihrer Gefäße nicht realistisch zu sein (vgl. Tab. 1 und 2). Zur Information und zum Vergleich ist die Zentrifugationsbeständigkeit aller Eppendorf Gefäße als Übersicht in Tabelle 3 dargestellt.

Die hohe Verschlussicherheit, die aus der Deckelverriegelung resultiert, und die geringen Verdunstungsmengen im

Dampfdichtigkeitstest belegen, dass die Safe-Lock Tubes optimal für Inkubationen bei hohen Temperaturen geeignet sind. Gleichzeitig wird durch die Homogenität (geringe Streuung) der Daten gezeigt, dass die Qualität der Gefäße gleichbleibend auf einem sehr hohen Niveau liegt.

Im Vergleich zum Wettbewerb zeigen die Safe-Lock Tubes in allen drei Tests das mit Abstand beste Ergebnis. Die Kombination aus Material, Gefäßgeometrie und Produktionsprozess resultiert in einem Produkt, das für den Einsatz in anspruchsvollen Laboranwendungen ausgelegt ist und maximale Sicherheit bei der Arbeit mit wertvollen Proben bietet.

Tabelle 3: Zentrifugationsbeständigkeit von Eppendorf Gefäßen

| Gefäßtyp | Qualitätsstufe | | | |
|------------------|--------------------|------------|------------|----------------|
| | Standard/PCR clean | Biopur | DNA LoBind | Protein LoBind |
| Safe-Lock 0,5 ml | 30.000 x g | 22.000 x g | 30.000 x g | 18.000 x g |
| Safe-Lock 1,5 ml | 30.000 x g | 22.000 x g | 30.000 x g | 18.000 x g |
| Safe-Lock 2,0 ml | 25.000 x g | 22.000 x g | 25.000 x g | 18.000 x g |
| 3810X 1,5 ml | 30.000 x g | — | — | — |
| 3810 1,5 ml | 25.000 x g | — | — | — |

*Die Gefäße können in einem 45 °-Festwinkelrotor bei 40 °C für 90 min mit wässriger Salzlösung bis zu den oben angegebenen g-Zahlen (RZB) zentrifugiert werden. Die Zentrifugationsbeständigkeit ist von der Temperatur abhängig. Flüssigkeiten, die eine höhere Dichte aufweisen oder die die Stabilität des Kunststoffes angreifen (organische Lösungsmittel, Säuren), können die mechanische Belastbarkeit der Gefäße verringern.

Literatur

[1] Eppendorf Application Note 56: Das beste Material für original Eppis. (<http://www.eppendorf.de>)

Bestellinformation

| Bezeichnung | Bestell-Nr. | | |
|-----------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| | 0,5 ml | 1,5 ml | 2,0 ml |
| Safe-Lock Tubes | à 500 Stück | à 1000 Stück | à 1000 Stück |
| Farblos | 0030 121.023 | 0030 120.086 | 0030 120.094 |
| Ambra | 0030 121.155 | 0030 120.191 | 0030 120.248 |
| Blau | 0030 121.139 | 0030 120.175 | 0030 120.221 |
| Grün | 0030 121.147 | 0030 120.183 | 0030 120.230 |
| Rot | 0030 121.120 | 0030 120.167 | 0030 120.213 |
| Gelb | 0030 121.112 | 0030 120.159 | 0030 120.205 |
| Farbsortiment | 0030 121.708 | 0030 120.694 | 0030 120.686 |
| Safe-Lock Tubes, PCR clean | | | |
| Farblos | 0030 121.301 | 0030 123.328 | 0030 123.344 |
| Safe-Lock Tubes, Biopur | à 50 Stück | à 100 Stück | à 100 Stück |
| Einzel verpackt | 0030 121.570 | 0030 121.589 | 0030 121.597 |

eppendorf
In touch with life

Eppendorf Vertrieb Deutschland GmbH · Tel. +49 2232 418-0 · Fax +49 2232 418-155 · E-Mail: vertrieb@eppendorf.de · Internet: www.eppendorf.de

Vaudaux-Eppendorf AG · Tel. +41 61 482 1414 · Fax +41 61 482 1419 · E-Mail: vaudaux@vaudaux.ch · Internet: www.eppendorf.com

Eppendorf Austria GmbH · Tel. +43 1 29017560 · Fax +43 1 290175620 · E-Mail: office@eppendorf.at · Internet: www.eppendorf.at

Application Support: Tel. +49 1803 666 789 · E-Mail: support@eppendorf.com