



Verarbeitungsrichtlinie für Twist-Off ® Verschlüsse



**Silgan White Cap
Manufacturing GmbH**
Hansastraße 4
30419 Hannover
im Auftrag der
Silgan Closures GmbH

Copyright

© 2022C Silgan Closures GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Jede Vervielfältigung oder Überlassung an Dritte bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung seitens Silgan White Cap Manufacturing GmbH

Hinweis zur Haftung

Diese Verarbeitungsrichtlinie wurde auf Korrektheit überprüft. Die hierin enthaltenen Empfehlungen und Beschreibungen basieren auf der jahrzehntelangen Erfahrung im Umgang mit dem Verpackungssystem – Glas und Verschluss. Silgan Closures übernimmt keine Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt durch Fehler und/oder Auslassungen in den allgemeinen Verarbeitungsempfehlungen oder durch Fehler, Auslassungen oder Nichtübereinstimmung zwischen den allgemeinen Verarbeitungsempfehlungen und tatsächlich vorhandenen Verarbeitungsprozessen entstehen können.

Herausgeber

Silgan White Cap Manufacturing GmbH
Hansastraße 4
30419 Hannover
im Auftrag der
Silgan Closures GmbH

Tel: +49 (0) 511 7905 - 0
Fax: +49 (0) 511 7905 - 228
Internet: <http://www.silgan-closures.com>

Vorwort

Diese Richtlinie ist Bestandteil der **TOTAL SYSTEM SOLUTION** von Silgan Closures, die neben der Metallverschlussherstellung, der technischen Spezifikation von Twist-Off® und PT Glasmündungen, sowie der technischen Unterstützung des Verschließprozesses mittels Verschließmaschinen und Prüfapparatur auch die Empfehlungen für die Verarbeitungskonditionen beim Anwender beinhaltet.

Diese Richtlinie enthält Empfehlungen und Vorgaben, die sich auf die ordnungsgemäße Verarbeitung von Twist-Off® Nockendrehverschlüssen auf Glasbehältern beziehen. Dies schließt den Vorgang des Füllens und Verschließens sowie die sich meist anschließende thermische Nachbehandlung und die Lagerung der Fertigpackungen mit ein.

Die Informationen sind so allgemein gehalten, dass sie generell für alle Twist-Off® Nockendrehverschlüsse zutreffen. Für bestimmte Verschlussdurchmesser oder spezielle Verarbeitungskonditionen können daher auch Empfehlungen abweichend von den nachfolgend genannten bestehen.

Besondere Hinweise

Kennzeichnung von besonderen Hinweisen:



Hinweis

Bitte beachten!

- Hinweis oder Anmerkung zu Ihrer Information.



Warnung

Warnhinweis!

- Wichtiger Hinweis, welcher Einfluss auf die Qualität sowie Funktionalität der Endverpackung haben kann.

INHALTSANGABE

VERSCHLUSSSYSTEMBESCHREIBUNG	5
01 VERSCHLUSS	6
01-1 VERSCHLUSSMATERIALIEN	6
01-2 WEISSBLECH	6
01-3 LACKIERUNG / DRUCKFARBE	6
01-4 DICHTUNGSMASSE / COMPOUND	8
02 BEHÄLTER	9
02-1 GLASMÜNDUNG.....	9
02-1 GLASBEHÄLTER	10
03 VERARBEITUNGSKONDITIONEN	12
03-1 ABFÜLLPROZESS	12
03-2 VERSCHLIESSPROZESS.....	15
03-3 THERMISCHE NACHBEHANDLUNG / HANDLING VON FERTIGPACKUNGEN.....	17
03-3.1 METHODEN.....	17
03-3.2 SYSTEMGRENZEN	18
03-3.3 SYSTEMGRENZEN - BESONDERHEITEN	20
03-4 HANDHABUNG VON FERTIGWARE	21
03-4.1 TROCKNUNG	21
03-4.2 HANDHABUNG VON FERTIGPACKUNGEN	23
04 LAGERKONDITIONEN.....	24
04-1 LAGERBEDINGUNGEN UND HANDHABUNG FÜR TWIST-OFF®-VERSCHLÜSSE	24
04-2 LAGERBEDINGUNGEN FÜR FERTIGPACKUNGEN.....	25
04-2.1 LAGERBESCHAFFENHEIT UND TRANSPORTWEGE	25
04-2.2 MATERIALZUSTAND DER PALETTEN	25
04-2.3 REGELN ZUR EINSTAPELUNG VON FERTIGPACKUNGEN	25
04-2.4 UMVERPACKUNG.....	26
05 KENNZEICHNUNG	27
05-1 VERSCHLUSSKENNZEICHNUNG - KARTONETIKETT	27
06 ANHANG A.....	28
06-1 EIGNUNGSSCHLÜSSEL TWIST-OFF® VERSCHLUSSSYSTEM	28
06-2 FEHLERBESCHREIBUNG	30
06-2.1 BESCHREIBUNG VERSCHLIEßFEHLER.....	30
06-2.2 FERTIGPACKUNGSFEHLER.....	30
06-3 PRÜFUNG DES VERSCHLIESSERGESBNISSSES.....	31
06-3.1 VERSCHLUSSNOCKENSITZ	31
06-3.2 ÖFFNUNGSKRAFT.....	32
06-3.3 SICHERHEITSMASS	32
06-3.4 EINDRUCK IN DER DICHTUNGSMASSE	34
06-3.5 BUTTONFUNKTION / VAKUUM	34
06-4 PRÜFPROTOKOLL TWIST-OFF® < BEISPIELVORLAGE >.....	35
07 ANHANG B.....	36
07-1 ANLAGE – PVC-FREIE VERSCHLÜSSE	36
07-1.1 VERSCHLIESSPROZESS	36
07-1.2 VERARBEITUNGSKONDITIONEN	36
07-1.3 MHD FERTIGWARE	37
08 ANHANG C	38
08-1 INNENDRUCK IN GESCHLOSSENEN BEHÄLTERN.....	38
08-1.1 KALT- UND HEIßFÜLLUNG PASTEURISATION 85°C	38
08-1.2 HEIßFÜLLUNG PASTEURISATION 98°C.....	40
08-1.3 KALT- UND HEIßFÜLLUNG PASTEURISATION MIT GEGENDRUCK 105°C.....	42
08-1.4 KALT- UND HEIßFÜLLUNG - STERILISATION REDUZIERTER TEMPERATUR 115°C.....	44
08-1.5 KALT- UND HEIßFÜLLUNG STERILISATION 121°C.....	46
09 GLOSSAR.....	48

VERSCHLUSSYSTEMBESCHREIBUNG

Vakuumsicherheitsverschluss

Twist-Off® Nockendrehverschlüsse gehören zu der Gruppe der Metallvakuumverschlüsse, welche unmittelbar nach dem Verschließprozess auf einem passenden Behälter ein hermetisch verschlossenes Gebinde unter Vakuum bilden. Neben der gängigen Methode der Heißfüllung wird bei Twist-Off® Verschlüssen durch Wasserdampfinjektion im Kopfraum des Behälters während des Verschließvorganges ein zusätzliches **Vorvakuum** erzielt. Man erreicht mittels dieser **Dampf-Vakuum-Methode** ein erhöhtes Endvakuum und eine zusätzliche **Verdrängung von Luftsauerstoff** aus dem Kopfraum der Verpackung. Letzteres kommt der sensorischen Qualität, sowie der Haltbarkeit des abgepackten Lebensmittels zugute.

Originalitätssicherung

Darüber hinaus ermöglicht das anliegende Vakuum die **Originalität** der Endverpackung über einen so genannten **Button** (Prägung im Verschlussinnenspiegel) **visuell** und **akustisch** zu **prüfen** und macht den Twist-Off® Verschluss zu einem echten **Vakuumsicherheitsverschluss**. Beim ersten Öffnen einer solchen Verpackung ist neben dem häufig akustisch wahrnehmbaren Einströmen von Luft auch ein deutliches **Knackgeräusch** durch das mechanische Rückfedern des Verschlussinnenspiegels zu hören.

Robustes Verpackungssystem

Silgan Closures bietet **Twist-Off® Nockendrehverschlüsse** in einem breiten Durchmesserspektrum und in einer Vielzahl unterschiedlicher **Verschlussgeometrien** an. Je nach Konstruktion und Durchmesser sind diese üblicherweise mit **3 bis 8 Nocken** ausgestattet, die aus dem Verschlussrand herausgearbeitet sind. Die dazugehörigen Glasmündungen – deren technische Spezifikation dem Verschlusshersteller obliegt – verfügen über die gleiche Anzahl von Gewindegängen, unter die die Nocken des Verschlusses greifen. Aufgrund der spiralförmigen Steigung des Glasgewindes ergibt sich bei einem verschlossenen Gebinde eine **definierte Federspannung in den Verschlussnocken**, die für eine **feste Verbindung** zwischen Verschluss und Glas sorgt. Diese Federspannung sowie die mechanischen Eigenschaften der eingesetzten Dichtungsmasse sorgen für ein **sehr robustes Verpackungssystem**. Es hält den unterschiedlichsten Anforderungen in Bezug auf thermische Nachbehandlung, Lagerung und Transport stand und gewährleistet ein **Höchstmaß an Sicherheit** für den Endverbraucher.

Leichtes Öffnen und Wiederverschließen

Twist-Off® Verschlüsse lassen sich leicht **mit einer Vierteldrehung öffnen** und ebenso einfach und flüchtigkeitsdicht **wiederverschließen**. Das bequeme Öffnen der Verpackung wird durch den Verarbeiter selbst entscheidend mit beeinflusst. Die Andrehung des Nockenverschlusses auf das Glasgewinde, sowie die Höhe des erzielten Vakuums in der Endverpackung sind zwei wichtige Einstellgrößen für die daraus resultierende **Öffnungskraft**. Beide Parameter sind mittels der Verschließmaschine **innerhalb technischer Grenzen einstellbar**.



Hinweis

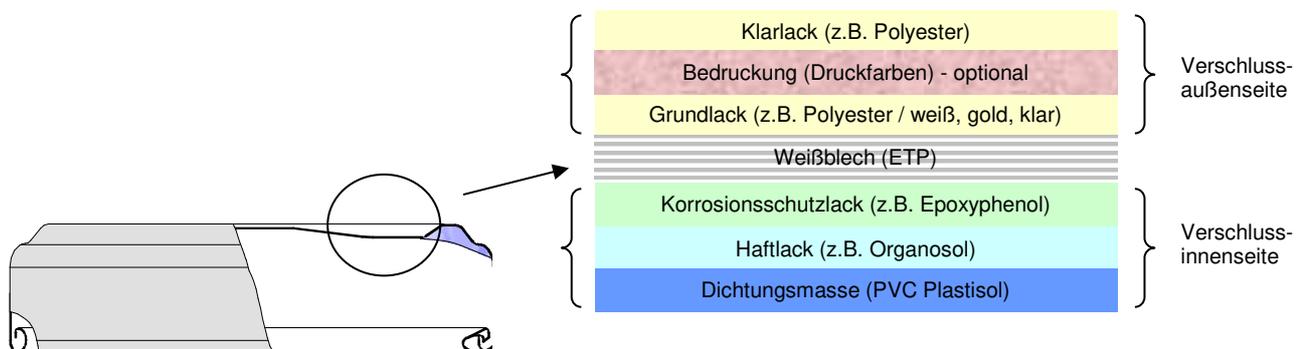
- Nähere Informationen über die verfügbaren Twist-Off® Verschlussstypen und Verschlussdurchmesserbereiche finden Sie in der Broschüre *Verschlussprogramm Metall*.
- Wenden Sie sich mit Ihrer Anfrage bitte an das für Sie zuständige Verkaufsbüro.

01 VERSCHLUSS

01-1 VERSCHLUSSMATERIALIEN

Twist-Off® Verschlüsse werden überwiegend aus beidseitig **verzintem Feinstblech** gefertigt. Dabei werden zunächst **Tafeln** abhängig von dem vorgesehenen Füllgut innen optional mit **Korrosionsschutz-** sowie **Haftlack** überzogen und je nach Dekor außen mehrfach mit **Druckfarbe bedruckt** und mit **Klarlack** überlackiert. Danach werden aus den vorgefertigten Tafeln **Ronden** gestanzt. Die dabei entstehenden Schnittkanten sind offen und unlackiert. Im anschließenden **Verformungsprozess** werden diese sorgfältig eingerollt und der Verschluss erhält seine endgültige Geometrie. Im letzten Fertigungsschritt wird die **Dichtungsmasse**, die das **gas- und flüssigkeitsdichtes Verpackungssystem** gewährleistet, in den Verschluss eingebracht und abschließend im Ofen getrocknet.

Abbildung 01-1 / Twist-Off® Verschlussaufbau



Hinweis

- Die für den Verschluss eingesetzte Materialspezifikation entnehmen Sie bitte den dazugehörigen Produktdatenblättern (Product Data Sheet – PDS).
Zusätzlich liegen eine Herstellererklärung für die eingesetzten Materialien im Lebensmittelkontakt (Declaration of Compliance - DoC) sowie eine Abschätzung des Migrationsverhalten in verschiedene Füllgutklassen (Closure Migration Simulation – CMS) für Sie bereit.
- Wenden Sie sich mit Ihrer Anfrage bitte an das für Sie zuständige Verkaufsbüro.

01-2 WEISSBLECH

Eingesetzt wird **Feinstblech**. **Blechstärke** und **-härten** variieren je nach Verschlusstyp und Verschlusseinsatzzweck. Verschlusstypen mit hohen mechanischen Belastungen in der thermischen Nachbehandlung sind generell mit höheren Blechstärken spezifiziert. Üblicherweise liegen die für Twist-Off® Verschlüsse eingesetzten Blechstärken in dem Bereich zwischen **0,13mm – 0,24mm**. Für eine erhöhte **Korrosionsbeständigkeit** wird **oberflächenverzintetes Blechmaterial** eingesetzt.

01-3 LACKIERUNG / DRUCKFARBE

Verschlussinnenseite

- Zum Schutz der Verschlussinnenseite vor Korrosion bei sauren oder anderweitig korrosiven Füllgütern werden je nach Produkteigenschaften unterschiedliche Lackierungen mit **Korrosionsschutzlacken** angeboten. Für hoch eiweißhaltige sowie für stark saure oder SO₂-haltige Produkte ist

eine gezielte Abstimmung des Innenlacksystems auf das Füllgut notwendig. Die **generelle Beständigkeit** der zur Verfügung stehenden Innenlacksysteme gegenüber Korrosion ist auf **minimal 2 Jahre nach Verwendung** der Verschlüsse ausgelegt. Bei hochkorrosiven Füllgütern sowie **erhöhten Anforderungen** an die **Haltbarkeitsdauer**, ist die Eignung des Verschlussystems über **gezielte Packtests** nachzuweisen.

- Mögliche **Farbunterschiede** des Innensystems verschiedener Verschlusschargen sind **prozessbedingt** oder hängen von dem jeweils eingesetzten Lackiersystem selbst ab. Diese möglichen visuellen Unterschiede unterliegen keinen Farbtoleranzen und haben **keinen Einfluss auf die generelle Beständigkeit** des Verschlusses.



Warnung

Beständigkeit gegen Innenkorrosion

- Die Auswahl des geeigneten Lacksystems in Bezug auf das zu verpackende Lebensmittel erfolgt durch einen Silgan Closures internen Anwendungsschlüssel (Cap Application Number - CAN).
- Bei korrekter Anwendung der obigen Auswahlkriterien haben Metallverschlüsse eine Haltbarkeit von minimal 2 Jahren nach Verwendung. Bei erhöhten Anforderungen ist die Eignung über gezielte Packtests nachzuweisen.



Hinweis

- Mögliche Farbtoleranzen auf der Innenseite des Verschlusses sind prozessbedingt und haben keinen Einfluss auf die generelle Beständigkeit des Innensystems.
- Für die Koordination und Auswertung von Packtests wenden Sie sich bitte an das für Sie zuständige Verkaufsbüro oder direkt an Silgan White Cap Manufacturing GmbH / Abteilung Anwendungstechnik

Verschlussaußenseite

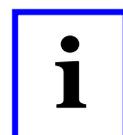
- Eine **Lackierung** oder **Bedruckung** der **Außenseite** erfolgt nach einer mit dem Kunden abgestimmten Vorlage. Technisch bedingte Beschränkungen in der lithographischen Gestaltung der Verschlüsse sind in einer Kundeninformation (**Customer Litho Information - CLI**) zusammengefasst. Diese sind bei der Neugestaltung eines **Verschlussdekors** mit dem Entwurf des Designs vor dessen Genehmigung **abzugleichen**.
- Zum **Schutz** des gedruckten Dekors wird eine **Überlackierung** mit **Klarlack** vorgenommen, die Brillanz erzeugt und eine hohe Abriebfestigkeit gegenüber mechanischen Beanspruchungen besitzt.



Warnung

Neugestaltung von Verschlussdekoren

- Verschlussdekore sind vor der Neugestaltung mit der technischen Lithografiezeichnung des Verschlusses (Customer Litho Information - CLI) abzustimmen.



Hinweis

- Kunden-Lithografieinformationsblätter (CLI) sind für jeden Verschlusstyp erhältlich.
 - Wenden Sie sich mit Ihrer Anfrage bitte an das für Sie zuständige Verkaufsbüro.

01-4 DICHTUNGSMASSE / COMPOUND

Die Verschlüsse sind mit einer auf die jeweiligen Verschleißkonditionen und thermischen **Nachbehandlungsmethoden abgestimmten Dichtungsmasse** ausgestattet. Diese unterscheiden sich im Wesentlichen in den **plastisch-elastischen Eigenschaften** sowie im eingesetzten **Gleitmittelanteil**, der zusätzlich die **Öffnungskräfte** der Endverpackung beeinflusst. Die Dichtungsmasse ist zumeist in einem **ringförmigen Kanal** in der Verschlussdichtfläche eingebracht, in besonderen Fällen auch **flächig** in den Verschlussinnenspiegel.

Abbildung 01-2 / Twist-Off® Verschluss



Warnung

Auswahl der Dichtungsmasse

- Die Auswahl der geeigneten Dichtungsmassen in Bezug auf Verschlussdurchmesser und Nachbehandlungskonditionen erfolgt auf Basis der vom Kunden erfolgten Angaben in Bezug auf das Füllgut sowie die Nachbehandlung in dem Dokument *Customer Questionnaire* und erfolgt über den Silgan White Cap interner Anwendungsschlüssel CAN / WCP-CSU).
- Bei korrekter Anwendung dieses Schlüssels unter Einhaltung der Vorgaben der vorliegenden Verarbeitungsrichtlinie ist ein optimales Zusammenspiel von mechanischem Widerstand gegenüber Belastungen während der thermischen Nachbehandlung sowie den sich einstellenden Öffnungskräften der Endverpackung gewährleistet.



Hinweis

- Bezüglich des Migrationsverhaltens von Inhaltsstoffen PVC-basierter Dichtungsmassen im Lebensmittelkontakt liegen externe Gutachten, sowie Globalmigrationssimulationen (Closure Migration Simulation – CMS) auf Anfrage für Sie bereit.
- Wenden Sie sich mit Ihrer Anfrage bitte an das für Sie zuständige Verkaufsbüro.

02 BEHÄLTER

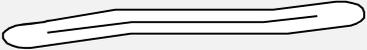
02-1 GLASMÜNDUNG

Für die verschiedenen Durchmesser und Typen von Twist-Off® Verschlüssen sind vom Verschlusshersteller spezifizierte Glasmündungen entwickelt worden.

Silgan Closures hat ein **Glasmündungshandbuch (Silgan White Cap Glass Finish Manual)** sowie Glasmündungsspezifikationen für Twist-Off® Weithalsgläserverschlüsse herausgegeben, in dem die jeweils aktuellen **Prüfmethoden** zur Qualitätskontrolle zusammengefasst sind. Zusätzlich zu diesen Mündungsstandards sind auch **Standards** für die **Ausführung des Glasbodens** vorgegeben, um in Abstimmung mit dem Verschlussprofil eine gute **Stapelbarkeit** der Endverpackungen zu gewährleisten. Dieses Handbuch ist Grundlage einer weltweit nahezu einheitlichen Zusammenarbeit mit der Glasindustrie und damit ein wesentlicher **Bestandteil der Systemabstimmung zwischen Glas- und Verschluss**.

Twist-Off® kompatible Glasmündungen werden in verschiedene **Hauptgruppen** unterteilt:

Tabelle 02-1 / Twist-Off® Glasmündungstypen

Glasmündungstyp	Schematische Darstellung	Beschreibung
Helix		<ul style="list-style-type: none"> • Helixförmig umlaufender Gewindegang ohne Stoppfunktion • Verschlussnocken werden mittels Drehbewegung unter dem Gewindegang positioniert (-> Kapitel 03-2 VERSCHLIESSPROZESS)
Flat		<ul style="list-style-type: none"> • Gewindegang mit Einlaufschräge und waagrechtem Abschluss mit Stoppfunktion • Verschlussnocken werden mittels Drehbewegung unter dem geraden Teil des Gewindeganges positioniert (-> Kapitel 03-2 VERSCHLIESSPROZESS)
Helix (spezial)		<ul style="list-style-type: none"> • Helixförmig umlaufender Gewindegang ohne Stoppfunktion • Nur Durchmesser 43mm-48mm • Verschlussnocken werden mittels Drehbewegung unter dem Gewindegang positioniert (-> Kapitel 03-2 VERSCHLIESSPROZESS)



Hinweis

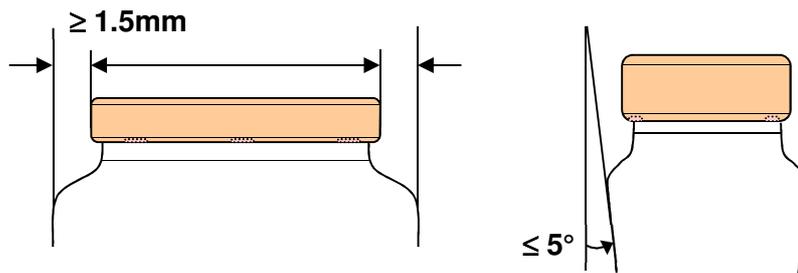
- Bei Rückfragen zu diesem Thema, wenden Sie sich bitte an das für Sie zuständige Verkaufsbüro oder direkt an Silgan White Cap Manufacturing GmbH / Abteilung Anwendungstechnik

02-1 GLASBEHÄLTER

Design des Glasbehälters

- Zur sicheren **Führung der Glasbehälter** durch die Verschleißmaschine werden diese seitlich mittels Riemen gehalten. Um einen Schlupf der Gläser während des Verschleißprozesses zu vermeiden sind hierfür **am Glasrumpf geeignete Anlageflächen** erforderlich. Zudem ist über das Design des Glasbehälters dafür Sorge zu tragen, dass der entstehende Staudruck einer laufenden Abfülllinie sich nicht direkt auf den Verschluss überträgt und diesen möglicherweise beschädigt. Das heißt, der **Glaskörper** sollte den **Verschluss** im **Durchmesser** immer um wenige Millimeter **überragen**.

Abbildung 02-1 / Restriktionen Behälterdesign



Warnung

Vorgaben für das Behälterdesign

- Um einen Kontakt zwischen den Verschlüssen bei laufender Abfüllung zu vermeiden, sollte der minimale Glasaußendurchmesser etwa 3mm größer als der maximale Verschlussaußendurchmesser sein.
- Bei einem konischen Glasrumpf ist zur sicheren Führung durch die Verschleißmaschine eine Flächenneigung von maximal 5° positiv bzw. negativ nicht zu überschreiten.

Einflüsse auf das Verarbeitungsverhalten

- In der **Glasherstellung** ist das **Aufbringen von** verschiedenen **Vergütungen** auf die Glasoberfläche ein wichtiger Prozessschritt, um bestimmte Eigenschaften des Behälters wie z.B. erhöhte **Stabilität / Festigkeit** (durch Einsatz von **Heißendvergütung**) oder **verminderte Gleitreibung** (durch Einsatz von **Kaltendvergütung**) zu erzielen:
 - **Heißendvergütung** erzeugt eine sehr stumpfe, glanzlose Glasoberfläche. Bei stark erhöhten Vergütungsauftragsmengen sind **Einflüsse** auf das **Verschleiß-** sowie das **Öffnungsverhalten** der Verpackung festzustellen. Eine übermäßige Auftragsmenge von Heißendvergütung im Mündungsbereich kann zu unregelmäßigen / ansteigenden **Öffnungskräften**, sowie unter Anwesenheit von Restfeuchte zu einer Erhöhung der **Korrosionsneigung** der Verschlussnocken führen. Die Auftragsmenge **Heißendvergütung** ist im **Mündungsbereich** für Twist-Off® Verschlüsse auf den **Maximalwert** von **30, bzw. 23 CTU** (Coating Thickness Unit) begrenzt.
 - **Kaltendvergütung** erzeugt eine glatte und glänzende Glasoberfläche. Eine übermäßige Auftragsmenge von Kaltendvergütung kann zum **Schlupf** des **Glasbehälters** beim Durchlauf durch die Verschleißmaschine führen. Dadurch ist ein sicheres Andrehen des Verschlusses gefährdet und Sicherheitsmaße können stark variieren. Kaltendvergütung im **Mündungsbereich** kann unter Umständen auch das **Öffnungskraftverhalten** negativ beeinflussen. Eine Abdeckung der Heißendvergütung durch **Kaltendvergütung** muss im Verhältnis zur Auftragsmenge der Heißendvergütung stehen.
- Bei der **Verwendung von Mehrwegglas** ändern sich mit der Anzahl der Umläufe die **Mündungsqualität** sowie die Qualität der **Glasvergütung**. Beide Faktoren können zusätzlich den Verschleißvorgang beeinträchtigen. Insbesondere gilt es zu berücksichtigen, dass Mehrwegglas extremen Schwankungen in den masslichen Toleranzen unterliegt (z.B. starke Höhenunterschiede des Glases aufgrund

verschiedener Hersteller, Glaschargen, etc.). Es ist daher mit einem **erhöhten Kontrollaufwand** während der Abfüllung und dem Verschließen zu rechnen und gegebenenfalls mit **Anpassungen der Maschineneinstellungen** zu reagieren.

- Zulässige **Toleranzen** in den **Glasmündungsmaßen** sowie des Gesamtbehälters (wie z.B. Gesamthöhe, Achsabweichung etc.) können ein **unterschiedliches Verarbeitungsverhalten** im Verschließprozess hervorrufen, worauf ebenfalls mit einer Anpassung der Verschleißmaschineneinstellung zu reagieren ist. Um diesen Aufwand zu minimieren wird empfohlen, eine **chargenbezogene** bzw. bei mehreren Glaslieferanten eine separierte **auf den Hersteller bezogene Verarbeitung von Glasbehältern** durchzuführen.

Die Überprüfung und **Einhaltung** der **Spezifikationen** der Glasmündungen gemäß den Vorgaben des Glasmündungshandbuches obliegen den Glasherstellern und sollten **Bestandteil** der **Liefervereinbarung** zwischen **Glashersteller** und **Abfüller** sein.



Warnung

Behälterglasvorgaben / - verarbeitung

- Für Twist-Off Verschlüsse ist die Auftragsmenge Heißendvergütung im Mündungsbereich auf den Maximalwert von 30, bzw. 23 CTU begrenzt.
- Eine Abdeckung der Heißendvergütung durch Kaltendvergütung muss im Verhältnis zur Auftragsmenge der Heißendvergütung stehen.
- Um die Notwendigkeit von Anpassungen an den Verschleißmaschinen zu minimieren wird empfohlen, eine chargenbezogene Verarbeitung von Glasbehältern und Verschlüssen durchzuführen.



Hinweis

- Bei Rückfragen zu diesem Thema, wenden Sie sich bitte an das für Sie zuständige Verkaufsbüro oder direkt an Silgan White Cap Manufacturing GmbH / Abteilung Anwendungstechnik.

03 VERARBEITUNGSKONDITIONEN

Im **Prozess** des **Abfüllers** lassen sich im Wesentlichen **vier Teilbereiche** identifizieren, die aus Sicht des Verpackungssystems **entscheidenden Einfluss** auf die einwandfreie visuelle Erscheinung und die Sicherheit der Fertigpackung haben. Der **Abfüllprozess**, der **Verschleißprozess**, der Prozess der **Nachbehandlung** und das **Handling** der Fertigpackungen. Im Folgenden werden jedem dieser Teilbereiche **Unterkapitel** gewidmet, um die **Einschränkungen** und **Belastungsgrenzen des Verpackungssystems** in Bezug auf die in diesen Bereichen angewendeten Arbeitsschritte näher zu **erläutern**.

03-1 **ABFÜLLPROZESS**

Das **Ergebnis der Abfüllung** von Lebensmitteln in Glasbehältern ist stark **abhängig** von den Eigenschaften des **Füllgutes** (hochpastöse-, stückige-, niedrigviskose- oder leichtflüssige Lebensmittel). **Ziel** des **Abfüllprozesses** ist es, **innerhalb** der **Toleranzen** des **deklarierten Füllgewichtes** zu liegen. Aus Sicht des **Verpackungssystems** kommen die **Anforderungen** einer **sauberen Abfüllung** sowie der Einhaltung eines **stabilen Kopfraumes** bei **gleichbleibender Fülltemperatur** hinzu.

Abfüllung

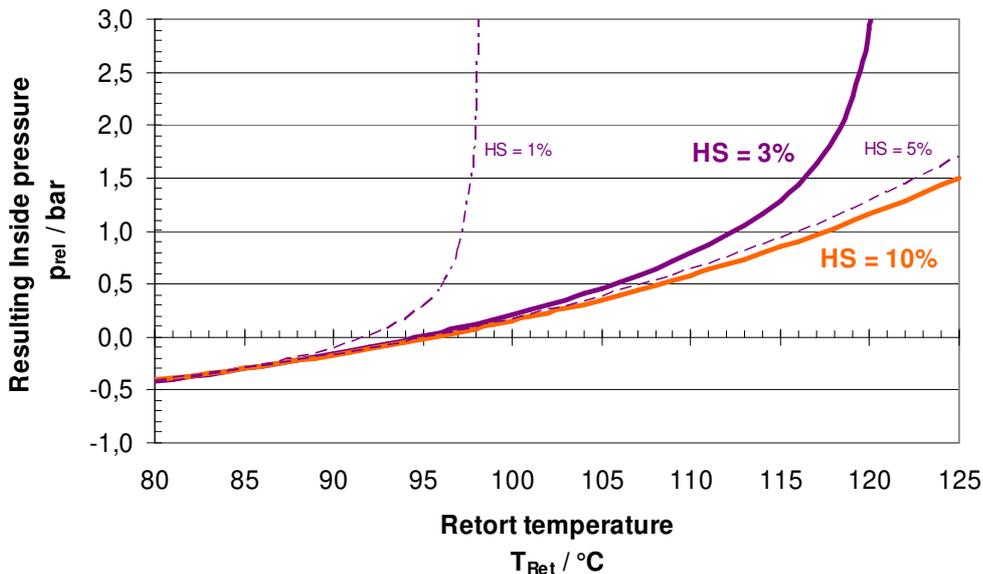
- Bei der Abfüllung **überstehendes Produkt** kann zu **Verschleißproblemen** oder zu **Einbettungen** in der Dichtungsmasse führen, die das Risiko von **Undichtigkeiten** oder einer nachträglichen **Verkeimung** (z.B. Schimmelbildung) der näheren Umgebung der Glasmündung erhöhen.
- **Ölige Verschmierungen** auf Glasmündung und Glaskörper können das **Verschleißverhalten** in der Verschleißmaschine und die **Öffnungskräfte** der Endverpackung nachhaltig beeinflussen.
- Produkte mit hohen Anteilen von **Stärke** oder **Zucker** tendieren bei unsauberer Abfüllung zu **erhöhten Öffnungskräften**.
- **Stark saure Füllgüter** können bei Überfüllung zu **Korrosionsproblemen** im Bereich der **Verchlussanrollung / Nocken** beitragen.

Kopfraum

- Die Befüllung des Behälters sollte möglichst **gleichmäßig** erfolgen, da der entstehende **Kopfraum** (**HS / % Randvollvolumen**) maßgeblich den **Innendruckverlauf** in der **thermischen Nachbehandlung** sowie das **Endvakuum** beeinflusst. **Sehr kleine Kopfräume** führen zu einer **extremen Behälterinnendruckverlauf** (siehe Abbildung 03-1 / Kopfraum – Abhängigkeit Behälterinnendruck).
- **Stückige Füllgüter** sollten nicht über die Oberfläche der Aufgussflüssigkeit herausragen, da sich ansonsten **Störungen der Dampfverteilung** sowie eine Änderung des Kopfraumvolumens und damit des zu erreichenden Endvakuum ergeben können. Zudem sind **Verfärbungen von Produkt** sowie dessen Anhaftung am Verschluss nach der thermischen Nachbehandlung möglich, welche das visuelle Erscheinungsbild der Endverpackung nach dem ersten Öffnen negativ beeinträchtigen können.
- **Lufteinschlüsse** im Füllgut sowie **Schaumbildung** während des Abfüllens haben Einfluss auf das Anfangsvakuum direkt nach dem Verschließen und können gegebenenfalls zu **Abblaserscheinungen** während der thermischen Nachbehandlung oder zu einem geänderten **Endvakuum** führen.

Abbildung 03-1 / Kopfraum – Abhängigkeit Behälterinnendruck

Filling temperature 85°C, Initial vacuum -0,3bar



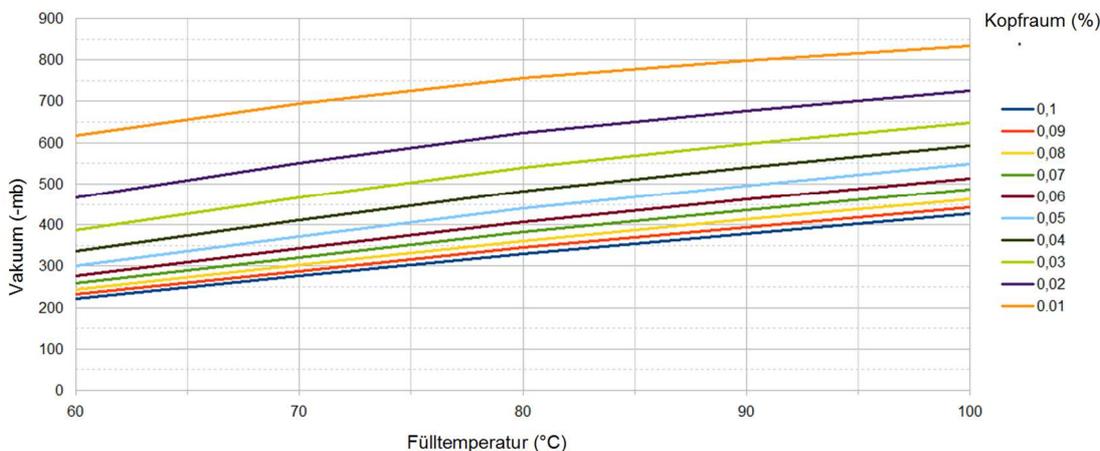
Fülltemperatur

Spinnende Verschlüsse beim Öffnen von Behältern

- Extrem heißes füllen mit minimalem Kopfraum kann zu extrem hohen Vakuum Werten im Behälter führen. Dies kann zu sogenannten *Spinnern* führen, welches bei dem Versuch, die Packung zu öffnen dazu führt das der Verschluss sich auf der Glasmündung drehen lässt, das Vakuum jedoch nicht gebrochen wird und das Vakuum mit anderen Mitteln gebrochen werden muss, da die Nocken des Verschlusses zerstört werden und sich nicht mehr auf dem Glasgewinde abheben können.
- Berechnete Werte für das entstehende Vakuum aufgrund heißer Füllung und die dadurch entstehende Verringerung des Volumens bei der Kühlung auf Umgebungstemperatur, basierend auf Wasser, finden sie in Fig 03-2:

Abbildung 03-2

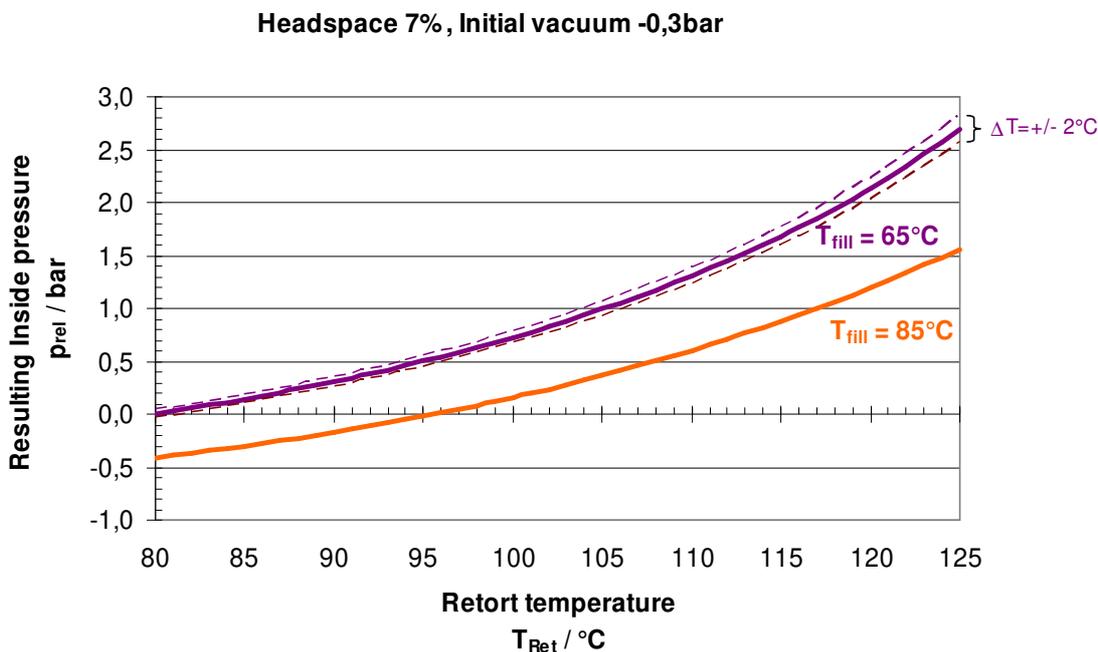
Erzeugung von Vakuum in einem verschlossenen Behältnis durch Kopfraumerhöhung durch eine Produktabkühlung auf 20 °C



Die grafische Darstellung basiert auf der Kalkulation mit Wasser

- Die **Fülltemperatur** ($T_{\text{Fill}} / ^\circ\text{C}$) hat einen maßgeblichen Einfluss auf den **Innendruckverlauf** während der **thermischen Nachbehandlung**. Je **geringer** die gewählte **Abfülltemperatur**, umso **stärker** ist der **Anstieg** des **Behälterinnendruckes** (siehe Abbildung 03-3 / Abfülltemperatur – Abhängigkeit Behälterinnendruck). **Temperaturschwankungen** von $\pm 2^\circ\text{C}$ resultieren in einem Heißfüllprozess (65°C , HS=7%) mit sich anschließender Sterilisation in einer **Änderung** des **Behälterinnendruckes** während der Sterilisation von etwa **0,2bar**.
- Die Fülltemperatur ist zu verstehen als Produkttemperatur während des Verschließvorgangs.
- Die Fülltemperatur steht im **direkten Zusammenhang** mit dem **Vakuum** in der Endverpackung und den damit verbundenen **Öffnungskräften**.

Abbildung 03-3 / Abfülltemperatur – Abhängigkeit Behälterinnendruck



Warnung

Vorgaben für den Abfüllprozess

- Saubere Abfüllung : Keine Überfüllung / Herausragen von Produkt über die Behältermündung.
- Stabiler Kopfraum : Einhaltung der Füllhöhentoleranzen. Vermeidung von Schaumbildung beim Abfüllen. Entlüftung von pastösen Produkten. Abstimmung des Kopfraumvolumens auf den Nachbehandlungsprozess.
- Extreme Heißabfüllung kann zu nicht zu öffnenden Verpackungen führen und muss vermieden werden. Bitte kontaktieren Sie den Kundendienst für Unterstützung.
- Das Endvakuum sollte so gewählt werden, dass nach dem Abkühlen der minimale Wert für den Buttoneinzug eingehalten wird (siehe Customer Cap Information – CCI) und das Öffnungsdrehmoment minimiert wird.
- Gleichmäßige, auf den Nachbehandlungsprozess abgestimmte Fülltemperatur (siehe Kapitel 03-3 - Thermische Nachbehandlung).

03-2 VERSCHLIESSPROZESS

Abbildung 03-4 / Silgan White Cap Verschließmaschine



Nach dem Abfüllen sollten die Gläser auf dem **kürzesten Weg** dem **Verschließprozess** zugeführt werden, um einen störenden **Temperaturverlust** und ein Risiko der **Kontamination** des bereits abgefüllten Produktes durch Fremdstoffe oder eventuell vorkommende Luftkeime zu minimieren. Neben dem **manuellen Verschließen**, das heutzutage im industriellen Maßstab kaum noch Anwendung findet, werden Twist-Off® Verschlüsse überwiegend automatisch mittels **geradlinigen Verschließmaschinen** verschlossen.

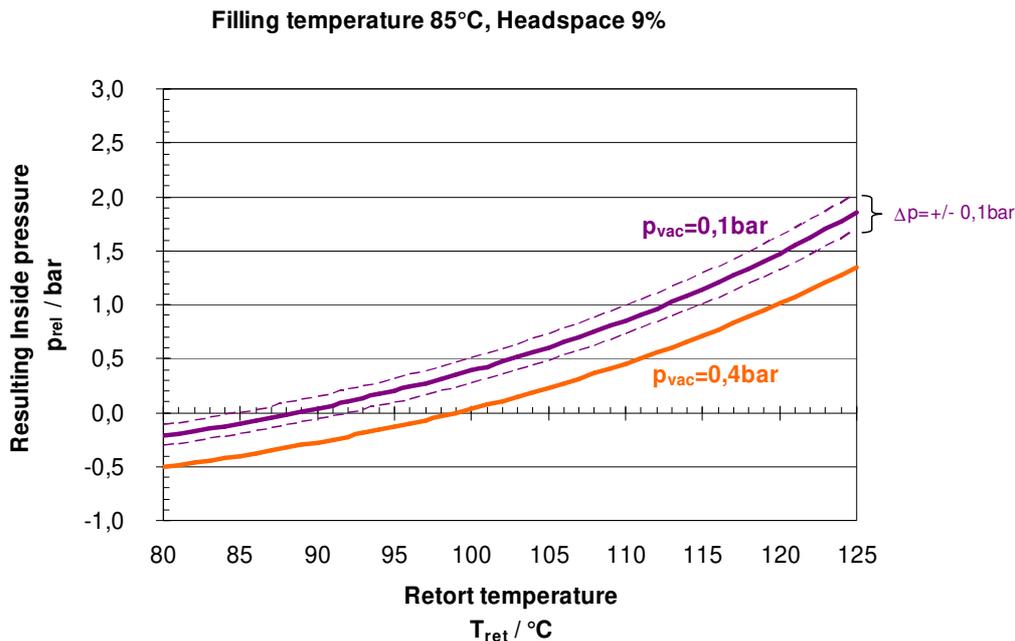
Nach Einlauf der befüllten Gläser in die Verschließmaschine werden im **Maschinenkopf** Glas und Verschluss in einer **kontrollierten dampfführenden Atmosphäre** zusammengeführt

und in einem **kombinierten Press- und Drehvorgang** mechanisch fest miteinander verbunden. Die **Verschlussnocken** werden hierbei unterhalb des **Gewindengangs** des Glases positioniert und in Abhängigkeit von dem eingestellten **Verschließmoment** vorgespannt.

Anfangsvakuum

- Der **Dampf**, der unter optimalen Bedingungen die **Luft** im **Kopfraum** des Behälters zu etwa $\frac{3}{4}$ **verdrängt** hat, **kondensiert** und erzeugt ein **Anfangsvakuum** (P_{vac} / bar), welches wiederum den Druckverlauf im Behältnis beeinflusst. **Je höher** das **Vakuum** nach dem Verschließprozess ist, desto niedriger ist auch der **resultierende Innendruck des Behälters** während der thermischen Nachbehandlung. Schwankungen im Anfangsvakuum von $\pm 0,1$ bar haben eine Änderung des während der Sterilisation resultierenden Innendrucks von 0,4 bar zur Folge (siehe Abbildung 03-5 / Anfangsvakuum – Abhängigkeit Behälterinnendruck).
- Durch den entstandenen Unterdruck ist der **Verschlusspiegel** eingezogen und lässt sich - bis auf wenige Ausnahmen (wie z.B. der Heißfüllung) - sofort visuell und messtechnisch **kontrollieren**. Verschließfehler werden unmittelbar erkannt.
- Der Dampf bewirkt außerdem eine **Erweichung** der **Dichtungsmasse** im Verschluss, die nach dem Verschließen und wieder Öffnen sowie in Abhängigkeit von Temperatureinwirkung und Zeit in einem bleibenden **Eindruck** der **Glasmündung** sichtbar wird. Diese Einbettung der Glasmündung in die Dichtungsmasse über den vollen Umfang gewährleistet die **Dichtigkeit** des Verpackungssystems während dessen Haltbarkeit.
- Bei Vorhandensein von ausreichendem Vakuum nach der Verschließmaschine wird empfohlen, ein **Vakuumprüfgerät an der Linie** zu installieren, um **nicht korrekt verschlossene Gläser** frühzeitig zu erkennen oder Gläser ohne Verschluss direkt **auszuschleusen**. Dadurch lässt sich verhindern, dass defekte Gebinde die weitere Prozesskette zusammen mit einwandfreier Ware durchlaufen und letztere gegebenenfalls negativ beeinträchtigen. Die Vorgehensweise des Ausschleusens erlaubt es darüber hinaus, eine gesonderte **Untersuchung von Ausfallpackungen** vorzunehmen, **Fehlerursachen** frühzeitig im Prozess zu **erkennen** und **geeignete Korrektive Maßnahmen zu ergreifen**.

Abbildung 03-5 / Anfangsvakuum – Abhängigkeit Behälterinnendruck



Manche Lebensmittelprodukte mit hohem Gasanteil sind gegen Unterdruck empfindlich und neigen bei zu hohen Vakuumwerten zum Aufschwimmen oder Konsistenzverlust (z.B. Fisch, Dressings, Obst und Konfitüren mit Fruchtstücken). Für diese Produkte wird empfohlen **Vakuumwerte** von **nicht größer als -0,4bar** als Endvakuum vorzusehen. Bei Verwendung von Buttonverschlüssen muss jedoch je nach eingesetztem Verschlussdurchmesser das für den Verschluss notwendige Funktionsvakuum vorrangig bei der Einstellung des Vakuums der Endverpackung berücksichtigt werden.

Bei einem **Produktionsanlauf** sowie bei Änderungen von Glas- und Verschlusschargen sind **Kontrollen** der **Verschleißwerte** (siehe Kapitel 06-2 BESCHREIBUNG VERSCHLEIßFEHLER) vorzunehmen. Gegebenenfalls sind festgestellte Abweichungen mit Anpassungen an der Verschleißmaschine zu korrigieren. Bei **Linienstopp**ern und andauernder kontinuierlicher Dampfzufuhr in der Verschleißmaschine sollten die darin **verbliebenen Gläser** sowie **Verschlüsse** vor erneutem Linienanlauf **entsorgt** werden. Alternativ lässt sich eine automatische Dampfabschaltung in die Verschleißmaschine integrieren.

Gläser müssen mit **gleichmäßigem Abstand** in die Verschleißmaschine einlaufen, damit **einheitliche Verschleißwerte** gewährleistet werden können. Der empfohlene minimale Abstand beträgt etwa 1-mal dem Verschlussdurchmesser, bzw. 1-mal dem Glaskörper, je nachdem welcher Durchmesser den größten Abstand ergibt.

Verschleißfehler, die direkt nach der Verschleißmaschine auftreten, können **vielfältige Ursachen** haben. Neben den **Abfüllkonditionen** sind an dieser Stelle die **Maschineneinstellparameter** und das **maßliche Zusammenspiel** von **Glas** und **Verschluss** zu nennen. Zur Behebung von Verschleißfehlern, die auf fehlerhafter Einstellung der Verschleißmaschine beruhen, ziehen Sie bitte das Handbuch des Herstellers zu Rate. Eine Beschreibung der meist vorkommenden **Fehlertypen nach dem Verschließen** finden Sie im Anhang (siehe Anhang 06-2.1 Beschreibung Verschleißfehler).



Hinweis

- Einstellungsvorschriften der Verschleißmaschine entnehmen Sie bitte dem entsprechenden Handbuch des Herstellers.
- Bei Rückfragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an das für Sie zuständige Verkaufsbüro oder direkt an die Abteilung Technischer Kundenservice.

03-3 THERMISCHE NACHBEHANDLUNG / HANDLING VON FERTIGPACKUNGEN

Nach dem Verschließprozess durchlaufen die Fertigpackungen oft eine **thermische Nachbehandlung**, um eine **Konservierung** des verpackten Lebensmittels zu erzielen. Gängige Methoden sowie die diesbezügliche **Eignung** und **Grenzen** des **Twist-Off® Verschlusssystems** werden in den folgenden Kapiteln erläutert.

Die **generelle Eignung** der verschiedenen Verschlussdurchmesser sowie Verschlussgeometrien für bestimmte Nachbehandlungsmethoden hängt mit der dazugehörigen Glasmündung zusammen. Ein entsprechender **Eignungsschlüssel** welcher die Zuordnung zwischen **Verschlussart, Glasmündung** und geeigneter **Nachbehandlungsmethode** herstellt, befindet sich im Anhang 06-1 Eignungsschlüssel Twist-Off® Verschlusssystem.

03-3.1 METHODEN

Methoden der thermischen Nachbehandlung

Twist-Off® Nachbehandlungsprozesse sind generell nach **Temperaturbereichen** sowie den angewandten **Methoden** wie folgt gegliedert:

Tabelle 03-1 / Methoden der thermischen Nachbehandlung

Behandlungstyp	Beschreibung
Keine Nachbehandlung	<ul style="list-style-type: none"> – Kaltfüllung / Heißfüllung – Verschließen mit/ohne Vorvakuum – Rückkühlung / Keine thermische Nachbehandlung
Pasteurisation ohne Systemgedruck	<ul style="list-style-type: none"> – Kaltfüllung (nur bedingt) / Heißfüllung – Verschließen mit Vorvakuum – Pasteurisation im offenen System
Pasteurisation mit Systemgedruck	<ul style="list-style-type: none"> – Kaltfüllung / Heißfüllung – Verschließen mit Vorvakuum – Pasteurisation im geschlossenen System
Sterilisation im Batchautoklaven / Hydrostat mit Systemgedruck	<ul style="list-style-type: none"> – Kaltfüllung (nur bedingt) / Heißfüllung – Verschließen mit Vorvakuum – Sterilisation im geschlossenen/kontinuierlichen System

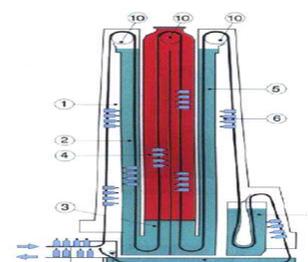
Abbildung 03-6 / Beispiele Apparatetypen zur thermischen Nachbehandlung



Durchlauf-Pasteur
Offenes System



Batch-Autoklav
Geschlossenes System



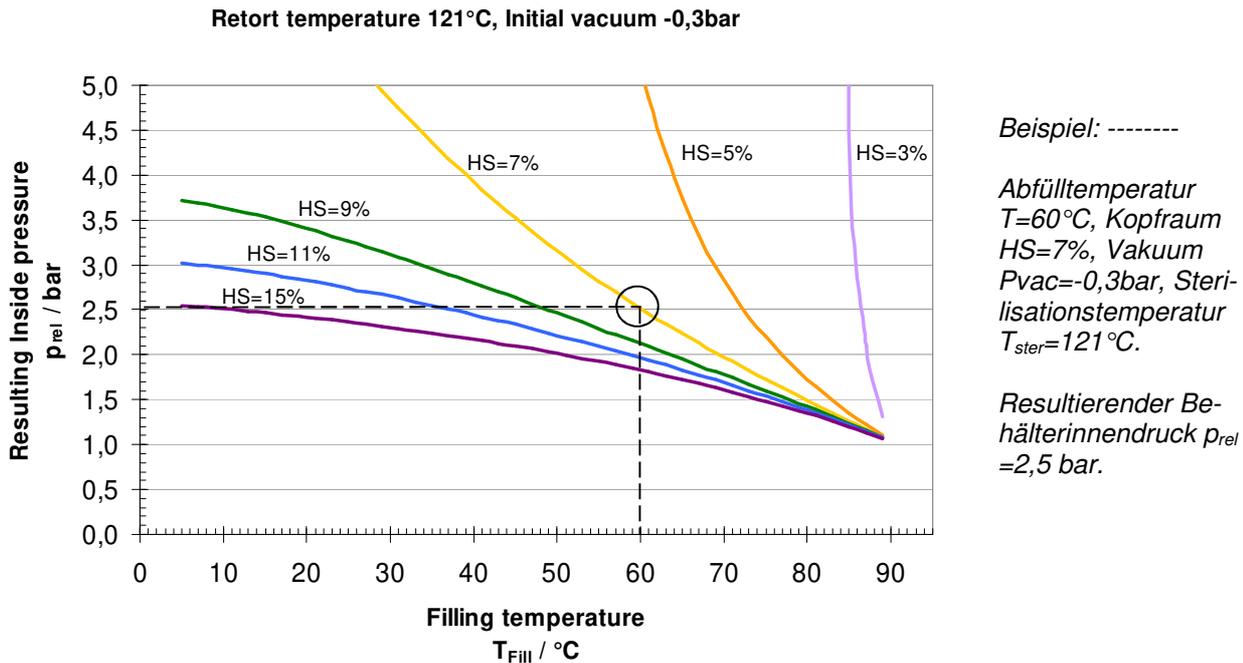
Hydrostat
Kontinuierliches System

03-3.2 SYSTEMGRENZEN

Thermische Nachbehandlung - Behälterinnendruck

- Wie im *Kapitel 03-1* ABFÜLLPROZESS ausgeführt, ist neben **Fülltemperatur, Kopfraum** und **Anfangsvakuum** die **Temperatur der thermischen Nachbehandlung** maßgeblich für den **Innen- druckaufbau** des Behälters verantwortlich. Die folgende Grafik veranschaulicht anhand eines Bei- spiels das Zusammenspiel der einzelnen Abfüll- und Verschlussparameter (T_{Fill} , HS, P_{vac}) in Bezug auf die resultierenden maximalen Innendrucke (p_{rel}) bei einer angenommenen Sterilisationstemp- eratur von 121°C:

Abbildung 03-7 / Fülltemperatur und Kopfraum - Abhängigkeit Behälterinnendruck



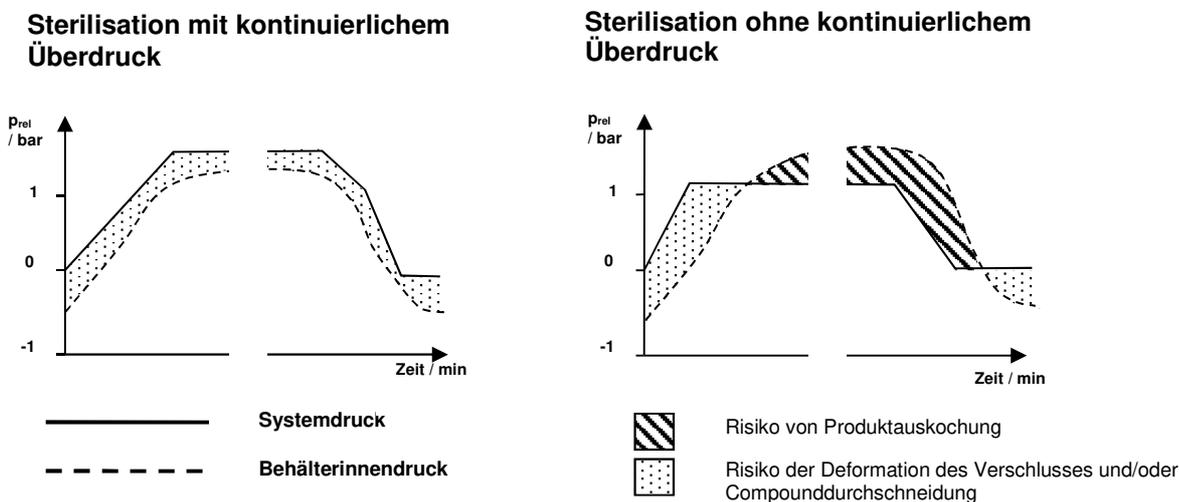
- **Je geringer** der gewählte **Kopfraum** und **Abfülltemperatur**, **desto höher** ist der daraus **resultie- rende Innendruck** im Behältnis bei Erreichen der Sterilisationstemperatur von 121°C. Es ist daher bei den meisten Methoden der thermischen Nachbehandlung eine entsprechende **Gegendrucksteu- erung erforderlich**, um ein **Abblasen der Verschlüsse** während der Aufheiz- bzw. der Haltephase der thermischen Nachbehandlung zu **verhindern**. **Temperaturschwankungen** in der **Sterilisations- temperatur** um $\pm 2^{\circ}\text{C}$ können im genannten Beispiel in einer **Änderung des resultierenden Innen- drucks** von etwa **0,5 bar** resultieren.

Systemgrenzen – Verschluss Restriktionen

- Aus obigem Zusammenhang ergeben sich Systemgrenzen für das Verschlussystem. Bei Twist-Off® verschlossenen Gläserverpackungen ist darauf zu achten, dass über den gesamten Prozessverlauf die **Druckdifferenzen** zwischen dem **anliegenden System-Überdruck** (p_{Ret}) und dem entstehenden **Behälterinnendruck** (p_{rel}) bestimmte **Werte** nicht überschreiten:
 - **Überdruckbedingung** $P_{\text{Ret}} \gg P_{\text{rel}}$: Liegt der Gegendruck deutlich höher als der Behälterinnen- druck (**generell größer als 0,7bar**), kann bei Sterilisationsanwendungen in der **Heißhalte- / Be- ginn der Abkühlphase** des Prozesses eine **Durchschneidung** der Dichtungsmasse auftreten oder die **Funktionalität** des **Verschlussbuttons** beeinträchtigt werden.
 - **Überhöhter Innendruck** $P_{\text{rel}} \gg P_{\text{Ret}}$: Liegt der Behälterinnendruck deutlich über dem Gegen- druck (**generell größer 0,1bar – 0,5bar**), dann können **Veränderungen** des **Verschlussitzes** (Rückdrehen), bis hin zu **Abblaserscheinungen** (Auskothen des Produktes) auftreten. Dieses **Abblasen** birgt das Risiko, dass das **Vakuum** der Endverpackung sich unvorhersehbar ändert und in der Kühlphase der Nachbehandlung durch ein **Ansaugen** von **Prozesswasser Unsterilitä- ten** entstehen können.

- Die angegebenen **Differenzdruckwerte** variieren abhängig vom Verschlusstyp, den Maßhaltigkeiten der Glasmündung, dem Verschleißergebnis sowie den Nachbehandlungskonditionen. **Generell** gilt, dass **kleine Verschlussdurchmesser** eine **geringere Empfindlichkeit** gegenüber Überschreitungen des Innendruckes > Gegendruckes haben, d.h. sie sind innendruckbeständiger.
- Aus Sicherheitsgründen liegen die **Abblaswerte** (p_{vent}) für Nockendrehverschlüsse **in der Regel** deutlich **unter dem Berstdruck des Glasbehälters** und sorgen im Fall von Unsterilitäten mit Gasentwicklung für ein sicheres **Ventilieren** der Verpackung.
- Bei **extremen Druck-Wechselbeanspruchungen** durch unzureichende Abstimmung von Abfüll- und Nachbehandlungskonditionen können besonders bei größeren Verschlussdurchmessern (53mm - 110mm) **bleibende Deformationen** im Bereich des Verschlussinnenspiegels auftreten.
- **Generell** wird für **Twist-Off® Verschlüsse** eine **Überdrucksituation** während der thermischen Nachbehandlung **bevorzugt** (siehe Abbildung 03-8 / Autoklavieren - Überdrucksituation).

Abbildung 03-8 / Autoklavieren - Überdrucksituation



Systemgrenzen – Grenzwerte in der thermischen Nachbehandlung

- Aufgrund des sich für **bestimmte Füll- und Nachbehandlungskonditionen** einstellenden **Behälterinnendruckes** ergibt sich im Hinblick auf die Innendruckbeständigkeit von Twist-Off Verschlüssen generell ein **Arbeitsfenster** für das Verpackungssystem, mit der Vorgabe, dass der Behälterinnendruck die **Differenz von maximal 0,5bar** zum Systemdruck des Autoklaven **nicht überschreitet**.

Die nachfolgende **Tabelle** fasst die **Systemgrenzen für Twist-Off® Verschlüsse** unter den genannten Aspekten zusammen:

Die **minimale Abfülltemperatur** steht zwingend **im Zusammenhang** mit dem **minimalen Kopfraum**. D.h. bei Änderung des Kopfraumvolumens werden automatisch andere Werte für die minimalen Abfülltemperaturen möglich. Als Anfangsvakuum nach dem Verschließprozess sind generell Werte oberhalb von -0.3bar angenommen. Sollten **Nachbehandlungsprozesse** zur Anwendung kommen, welche **außerhalb** der **genannten Systemgrenzen** liegen sind diese **mit Silgan Closures** im Vorfeld zu kommunizieren und **abzustimmen**:

Tabelle 03-2 / Systemgrenzen – Nachbehandlung

Nachbehandlungs-Methode	Empfohlener Gegendruck	Maximale Temperatur der Nachbehandlung	Haltezeit	Minimale Abfülltemperatur	Minimaler Kopfraum
Pasteurisation im offenen System	Nicht anwendbar	85°C	15min	50°C - <u>55°C</u>	<u>5%</u> - 7%
Pasteurisation im offenen System	Nicht anwendbar	98°C	15min	70°C - <u>75°C</u>	<u>5%</u> - 7%
Pasteurisation im geschlossenen System	1.0 ± 0.2bar	105°C	15min	55°C - <u>60°C</u>	<u>7%</u> - 9%
Sterilisation im geschlossenen System Red.Temperatur	1,6 ± 0.2bar	115°C	60 min.	65°C - <u>70°C</u>	<u>7%</u> - <u>9%</u>
Sterilisation im geschlossenen System	1.8 ± 0.2bar	121°C	60min	65°C - <u>70°C</u>	<u>7%</u> - 9%

Korrespondierende Werte unterstrichen

SIEHE ANHANG C Innendruck in geschlossenen behältern - zu dieser Verarbeitungsrichtlinie befinden sich zu den genannten Systemgrenzen zugehörige **Grafiken** von **Innendruckberechnungen** für **geschlossene Behältnisse** aus denen sich exakte Werte für kalkulierte Innendrucke ablesen lassen. Diese Berechnungen basieren auf einem **analytischen Modell** für die Expansion von Wasser und Dampf in geschlossenen Behältnissen. Anhand dieser Grafiken lassen sich für den geübten Anwender vereinfacht **erste Abschätzungen** des zu erwartenden **Innendrucks** und der dafür benötigten **Gegendrucksteuerung** vornehmen.



Warnung

Vorgabe für die thermische Nachbehandlung

- Zum Schutz der Integrität des Verpackungssystems vor extremen Druckdifferenzen zwischen Behälterinnen- und Autoklavenüberdruck, müssen die Prozessparameter aufeinander abgestimmt sein. Generelle Richtwerte für die thermische Nachbehandlung sind der
- Tabelle 03-2 / Systemgrenzen – Nachbehandlung zu entnehmen. Prozessparameter außerhalb der angegebenen Richtwerte bedürfen zur Systemabsicherung der Überprüfung durch Silgan Closures.

03-3.3 Systemgrenzen - Besonderheiten

- Die Größe der Zwischenlagematten muss mit der Größe der Autoklavenkörbe übereinstimmen, um Beschädigungen an den Gläsern und Verschlüssen zu vermeiden. Die Menge der Gläser in jeder Schicht sowie die Anzahl der Schichten müssen zur Größe der Autoklavenkörbe passen um Schäden an Gläsern und Verschlüssen zu vermeiden. Der Boden der Autoklavenkörbe muss stabil sein um dem Gewicht der Gläser tragen zu können und Deformationen müssen vermieden werden.
- Zwischen jeder Lage im Autoklavenkorb muss eine Trennmatte verwendet werden. Die Trennmatten müssen die gesamte Fläche der Gläser bedecken. Die Gläser schicht muss horizontal sein und die Gläser sollten vertikal ausgerichtet sein. Die Gläser müssen senkrecht in den Körben stehen.
- Beim Chargenweise Autoklavieren ist vor dem Einstapelung der Fertigpackungen in die Käfige auf einen **einwandfreien Zustand** der **Zwischenlegematten** zu achten. Diese haben frei zu sein von Kalkablagerungen oder Fremdpartikeln (wie z.B. Rost, Sand und Glasbruch), um das **Risiko** von **mechanischen Verletzungen** des **Außenlacksystems** des Verschlusses während des Nachbehandlungsprozesses gering zu halten.

Wärmebehandlung - Prozesswasser

- Um das Außenlacksystem des Verschlusses nicht zusätzlich zu belasten, ist darauf zu achten, dass für das Einstellen der **Härte** des **Prozesswassers** nur **geeignete Zusätze** verwendet werden, die die Alkalität des Wassers während der Sterilisation nicht über den üblichen **pH-Wertebereich pH 7,0 – 8,5** hinaus erhöhen. Auch eine übermäßige **Chlorierung** des Kühlwassers sollte vermieden werden, da dies die Korrosionsneigung von Metallen im Allgemeinen erhöht.
- Bei **Glasbruch** im Autoklaven ist für einen **Austausch** des **Prozesswassers** zu sorgen, da ansonsten bei bestimmten Produkten wie z.B. Tomaten neben dem ansteigenden **Verschmutzungsgrad** **Farbabweichungen/-flecken** (besonders auf weißen Verschlüssen) sichtbar werden können. Generell ist für eine regelmäßige **Überprüfung** und **Regeneration** des **Prozesswassers** Sorge zu tragen.

Wärmebehandlung unter Rotation

- Nachbehandlungsmethoden mit intensivem Produktkontakt zum Verschluss wie im Fall von Rotation bergen die Gefahr, dass Gleitmittel von der Dichtungsoberfläche abgewaschen werden. Je nach Verarbeitung und anschließenden Lagerbedingungen können Spuren dieses Materials im Laufe der Zeit sich als weiße schwimmende Partikel kristallisieren. Dies kann insbesondere auf dunklen Produktoberflächen als leichte Beeinträchtigung wahrgenommen werden. Alle Prozessschritte, bei denen das heiße Produkt mit dem Verschluss in Berührung kommt, sollten daher auf ein Minimum beschränkt werden.



Hinweis

- Silgan Closures bietet Hilfestellung zu allen Fragen der korrekten und sicheren thermischen Nachbehandlung von Gläserverpackungen unter Twist-Off®. Wenden Sie sich diesbezüglich bitte an das für Sie zuständige Verkaufsbüro oder direkt an Silgan White Cap Manufacturing GmbH / Abteilung Anwendungstechnik.

03-4 HANDHABUNG VON FERTIGWARE

03-4.1 TROCKNUNG

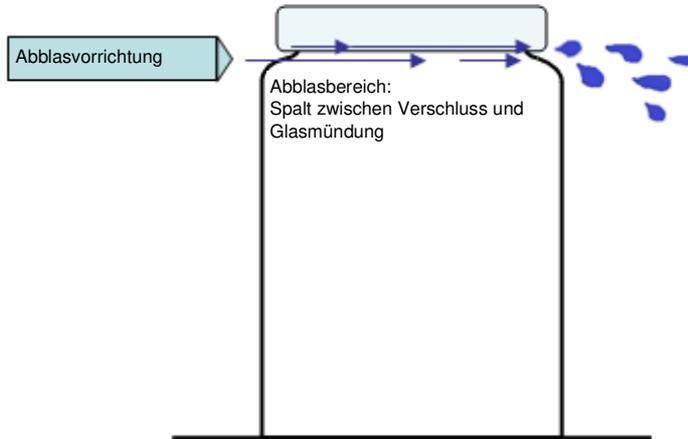
Nach erfolgter thermischer Behandlung durchläuft das Verpackungssystem eine **Abkühlphase**, in der das Produkt auf eine Temperatur gebracht wird, die keinen weiteren Einfluss auf die Abtötung von Mikroorganismen mehr hat. Es ist bei der Wahl der **mittleren Abkühltemperatur** des Produktes darauf zu achten, dass diese **ausreichend niedrig** ist, um ein erneutes **Wachstum** von **thermophilen Keimen** zu **unterbinden** - jedoch noch **hoch genug**, um eine **ausreichende Nachtrocknung der Verpackung** zu gewährleisten. **Generell** wird hierfür empfohlen, eine **mittlere Produkttemperatur** von **30°C - 35°C** nicht zu unterschreiten.

Da der **Nockenverschluss** aus Weissblech besteht und aufgrund seines Fertigungsprozesses eine **offene Schnittkante** im Bereich der **Verschlussanrollung** besitzt, besteht bei **Restfeuchte** in diesem Bereich sowie an stark beanspruchten Stellen der **Nocken** ein implizites **Risiko von Korrosion**. Letzteres kann dazu führen, dass beim Öffnen des Gebindes gegebenenfalls vorhandene Rostpartikel in die Packung hineingesaugt werden und das **Produkt verunreinigen**, oder dass sich **Rostfahnen** am Glasgewinde ausbilden.

Es ist in jedem Fall **zwingend** erforderlich, **geeignete Trocknungsmaßnahmen** zu ergreifen, um aus dem Prozess verbliebene **Restfeuchte** im Bereich zwischen Glasmündung und Verschlussanrollung zu **entfernen**. **Fertigpackungen** dürfen **nicht** zur Trocknung **im Autoklavenkäfig stehen gelassen** werden. Ein Schrägstellen der Käfige nach dem Prozess erlaubt ein Abfließen des Wassers von den Verschlüssen und vermindert das Risiko, dass Kalkablagerungen entstehen.

Die **effektivste Methode** um **Restfeuchte** zu **entfernen** ist mittels Pressluft aus einem **Düsen**system, **z.B. Luftmesser**, welche idealerweise **von zwei Seiten gleichzeitig** in den Spalt zwischen Verschlussanrollung und Behältermündung bläst und dabei verbliebene **Ansammlungen** von **Wassertropfen und Restfeuchte entfernen**:

Abbildung 03-9 / Gezielte Nachtrocknung von Fertigpackungen



Die **Effizienz** des Trocknungssystems sollte Bestandteil der **Routineprüfungen** sein:

1. Eine Anzahl nacheinander folgender Fertigpackungen werden hinter dem Trocknungssystem entnommen.
2. Der Behälter und die Außenseite des Verschlusses werden getrocknet.
3. Der Behälter wird über einer trockenen Oberfläche oder der freien Hand kräftig geschüttelt, oder mit Druckluft in den Spalt zwischen Verschluss und Glas geblasen.
4. Falls weiterhin Wassertropfen festgestellt werden, ist das Trocknungssystem anzupassen bis die Restfeuchte im Bereich von Verschlussanrollung und Glasmündung eliminiert worden ist.

Um den Prozess des Nachtrocknens durch die Restwärme des Produktes zu unterstützen, ist es **vor** einer **Folienverpackung** ratsam, eine kurze **Verweilzeit** von **etwa 2 min.** auf den Transportbändern einzuhalten.

Kunststoffhauben welche über den Verschluss/Mündung der Fertigpackung appliziert werden sollten eine geeignete **Perforation** aufweisen, um eine Luftzirkulation zu ermöglichen, welche eine ausreichende Nachtrocknung von Restfeuchte oder Kondensat zulässt.

Schrumpfolien für Trays sollten Öffnungen enthalten, welche eine Luftzirkulation ermöglichen, die zur Nachtrocknung von Restfeuchte oder Kondensat am Behälter geeignet sind.



Warnung

Trocknung

- Die Fertigware ist vor Lagerung gezielt zu trocknen.
- Eine Rückkühlung nach der thermischen Behandlung auf eine mittlere Füllguttemperatur nicht niedriger als 30 - 35°C ist erforderlich, um eine ausreichende Nachtrocknung der Fertigware zu erzielen.
- Für Korrosionserscheinungen, die auf eine Nichtbeachtung der angeführten Trocknungsmaßnahmen hindeuten, kann keine Gewährleistung übernommen werden.

03-4.2 HANDHABUNG VON FERTIGPACKUNGEN

Vor dem Einlagern sind **beschädigte** und nicht richtig verschlossene **Fertigpackungen** zu **entfernen**. Packungen mit **verunreinigtem Inhalt** sind sofort **auszutauschen**, um die Gefahr von Gasentwicklung zu vermeiden.

Vor dem Einstapeln hat eine **ausreichende Abkühlung** der Endprodukte zu erfolgen, um eine **Durchschneidung** der Verschlussdichtungsmasse durch zu hohe Stapelbelastung im noch warmen Zustand zu vermeiden. Bei **warm eingestapeltem Produkt** besteht im Langzeitverhalten außerdem das Risiko von erhöhten **Öffnungskräften**. Die **mittlere Produkttemperatur** sollte daher **30°C** vor dem Einstapeln **nicht überschreiten**.

Vor dem **Etikettieren** hat eine geeignete **Trocknung** der zu beklebenden Verschlussoberflächen zu erfolgen, um eine **ausreichende Haftung** der häufig eingesetzten **Kaltleime** zu gewährleisten. In Einzelfällen kann es notwendig sein, eine **Oberflächenaktivierung** über geeignete zusätzliche Maßnahmen (z.B. Plasmabehandlung) durchzuführen oder eine stärkere Leimvariante zu wählen (z.B. **kunstharzbasierte Kleber**).

Die Kodierung von Verschlüssen mit Tinte, Laser oder Papieretiketten mit Kalt- oder Heißleim ist nicht Bestandteil dieser Verarbeitungsrichtlinie. Wenden sie sich bitte bei Fragen an den jeweiligen Hersteller des Kodierungssystems oder den Leimhersteller.

Es wird empfohlen, nach dem Etikettieren bzw. vor dem Einstapeln auf Trays/Paletten die Fertigware abschließend mit einem **Vakuumprüfgerät** zu **kontrollieren**, um den **einwandfreien Zustand** der einzelnen **Glasbehälter** zu dokumentieren.

Fertigpackungen sind mit der notwendigen **Sorgfalt** zu behandeln. Horizontale oder vertikale **Stöße** auf die Fertigpackungen sind zu **vermeiden**. Dies gilt vor allem für Packungen, deren Verschlüsse die Abmessungen des Behälters überragen.



Warnung

Handling

- Es ist für eine ausreichende Abkühlung der Fertigpackungen vor dem Einstapeln (mittlere Produkttemperatur kleiner 30°C) Sorge zu tragen.
- Das Aussortieren sichtbar beschädigter Glasbehälter hat vor dem Einstapeln zu erfolgen.
- Generell ist ein sorgfältiger Umgang sowie Transport der Fertigpackungen unter Vermeidung von Stoßbelastungen vorzusehen.



Hinweis

Silgan Closures bietet Hilfestellung zu allen Fragen des korrekten Handling von Gläserverpackungen unter Twist-Off®. Wenden Sie sich diesbezüglich bitte an das für Sie zuständige Verkaufsbüro oder direkt an Silgan White Cap Manufacturing GmbH / Abteilung Anwendungstechnik .

04 LAGERKONDITIONEN

04-1 LAGERBEDINGUNGEN UND HANDHABUNG FÜR TWIST-OFF®-VERSCHLÜSSE

Silgan White Cap Verschlüsse des Typs Twist-Off® werden generell in **Kartons** mit optionalem Polybeutel auf **Einweg-** oder **Mehrwegpaletten** geliefert. Die auf der Palette gestapelten Kartons werden von oben her mit einer Plastikhaube abgedeckt und zum weiteren Schutz vor Umwelteinflüssen vollflächig mit einer Schrumpfolie umwickelt.

Für alle Warenlieferungen von Verschlüssen im Standardkarton sind folgende **Lagerbedingungen** zu beachten:

- Eine ebene und waagerechte **Bodenbeschaffenheit** des Lagers muss gegeben sein, um einen **festen Palettenstand** zu **gewährleisten**. Bodenverformungen durch die Stapellast dürfen nicht auftreten. Der Transportweg in und um die Lagerhalle muss eben sein und darf keine Schlaglöcher aufweisen.
- Das Lager muss **trocken** und gut **durchlüftet** sein. Starke Schwankungen der Lagertemperatur sind zu vermeiden, um Kondensation von Luftfeuchtigkeit auf den Verschlüssen zu verhindern. Die empfohlene **Lagertemperatur** liegt bei **5°C bis 30°C** und einer **Luftfeuchte** von **maximal 70%**. Bei Überschreitung der angegebenen Luftfeuchte über einen längeren Zeitraum kann es zu einer **Schwächung** der **Stabilität** der **Karton Umverpackung** für Verschlüsse und dem **Einknicken** von einzelnen Lagen oder Paletten kommen. Aus Gründen der Arbeitssicherheit sollte die **Stapelhöhe** für Verschlusskartons **maximal 2 Paletten** betragen.
- In der **näheren Umgebung** der gelagerten Verschlüsse dürfen sich **keine korrosiven Stoffe** befinden.
- **Paletten** mit bereits **geöffneter Umverpackung** sind **bevorzugt** zu **verarbeiten**. Offene **Einzelkartons** sind **staubdicht wieder zu verschließen**. Vor der Verwendung von bereits angebrochenen Verpackungen ist vor der Beschickung der Verschlusszuführung an der Linie eine **visuelle Kontrolle** des Inhalts durchzuführen.
- Bei **extrem kalten Lagerbedingungen** - insbesondere im Winter - sowie bei Anlieferung von kurzfristig gefertigter Ware wird empfohlen, die Verschlüsse minimal **24 Stunden** vor der eigentlichen Verarbeitung **temperiert** bei etwa **20°C** zu **lagern**.
- Eine grundsätzliche **Begrenzung** der **Haltbarkeit** unbenutzter Verschlüsse ist **nicht gegeben**. Dennoch ist es empfehlenswert, bei **Lagerzeiten** von **mehr als 2 Jahren** die Verschlüsse **vor der Verwendung** stichprobenartig einem **Verarbeitungstest** zu unterziehen.
- Die blauen Polybeutel sind nicht als Transportbeutel verwendbar, da die Stärke der Beutel darauf nicht ausgelegt ist.
- Eine langfristige warme Lagerung von Verschlüssen birgt das Risiko einer übermäßigen Migration von Gleitmittel auf die Compound Oberfläche. Abhängig von den eingesetzten Nachbehandlungsverfahren kann sich dies, wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben, negativ auf das Erscheinungsbild der Produktoberfläche auswirken. Werden Verschlüsse verwendet, die im Verdacht stehen, unzulässigen Lagerbedingungen ausgesetzt gewesen zu sein, empfiehlt sich ein Verarbeitungstest mit anschließender Bewertung der Produktoberflächen nach Rückkühlung des Produkts.



Warnung

Verschlusslagerung

- Die zulässige Stapelhöhe für Verschlusskartons beträgt maximal 2 Paletten.
- Die empfohlene Lagertemperatur liegt bei 5°C - 30°C sowie einer maximalen Luftfeuchte von 70%.
- Bei kalter Lagerung (minimal 5°C) ist eine Temperierung der Verschlüsse bei etwa 20°C für 24h vor Verwendung vorzusehen.
- Bei Lagerhaltung > 2 Jahre ist eine stichprobenartige Überprüfung des Applikationsverhalten vor Verwendung vorzusehen.
- Die blauen Polybeutel sind nicht als Transportbeutel verwendbar

04-2 LAGERBEDINGUNGEN FÜR FERTIGPACKUNGEN

Die Angaben für die korrekte **Lagerung** von **Glasverpackungen** basieren auf den Empfehlungen des **Centre Technique International de l'Embouteillage et du Conditionnement** (CE.T.I.E, Fact Sheet FS 05, jeweils aktuellste Fassung und werden durch Anmerkungen aus der Sicht des Verschluss Herstellers ergänzt.

04-2.1 LAGERBESCHAFFENHEIT UND TRANSPORTWEGE

- Eine ebene und waagerechte **Bodenbeschaffenheit** des **Lagers** muss gegeben sein, um einen **festen Palettenstand** zu **gewährleisten**. Bodenverformungen durch die Stapellast dürfen nicht auftreten. Der **Transportweg** in und um die Lagerhalle muss **eben** sein und darf keine Schlaglöcher aufweisen. Spontane axiale Beanspruchungen der Glasbehälter - wie sie zum Beispiel beim Fahren durch ein Schlagloch auftreten können - verursachen möglicherweise einen Glasbruch, der von außerhalb der Verpackung nicht zu erkennen ist.
- Das Lager muss **trocken** und gut **durchlüftet** sein. Starke Schwankungen der Lagertemperatur sind zu vermeiden, um Wasserdampfkondensation auf der Fertigware zu unterbinden.
- In der **näheren Umgebung** der Fertigware dürfen sich **keine korrosiven Stoffe** befinden, die einen Einfluss auf das Erscheinungsbild der Metallverschlüsse haben könnten.

04-2.2 MATERIALZUSTAND DER PALETTEN

- Die verwendeten **Paletten** sollten sich in einem **einwandfreien Zustand** befinden, d.h.: keine fehlenden Verstrebungen, keine gebrochenen, nassen oder verrotteten Teile an den Paletten. **Beschädigte Paletten** sind **auszusortieren**.
- Die verwendeten **Paletten** sollten eine ausreichende **Festigkeit, Belastbarkeit** und **Verwindungssteifigkeit** haben. Außerdem muss die Tragfläche eben sein und darf keine herausstehenden Nägel aufweisen. Die Abstände zwischen den einzelnen Brettern sollten mit der Packungsgröße so übereinstimmen, dass ein **Verkanten** der Glasbehälter **ausgeschlossen** ist.
- Für die **Stapelung** von Paletten ist die Verwendung von stabilen, **lastverteilenden Zwischenlagen** oder alternativ der Einsatz von **doppelseitigen Paletten** vorzusehen.

04-2.3 REGELN ZUR EINSTAPELUNG VON FERTIGPACKUNGEN

- Der Palettenaufbau hat nach einem **geeigneten Packschema** zu erfolgen. Auf eine exakte, gleich bleibende Anordnung der Verpackungseinheiten ist zu achten. Das Packschema einer Palettenlage soll zur nächsten versetzt sein, um eine möglichst **hohe Stabilität** zu erreichen.
- Die **Abmaße** einer Packschicht sollten **kleiner** sein als die **Tragfläche** der **Palette** selbst (kein Überstehen der Packung über die Palette).
- Falls mehrere Lagen von Fertigpackungen in eine Kartonverpackung eingebracht werden, sind **Zwischenpappen** zum Schutz der darunter stehenden Packungen zu verwenden.
- Die Paletten sollten **ohne Versatz** übereinander **gestapelt** werden, um eine **gleichmäßige Lastverteilung** auf die Fertigpackungen darunter zu erreichen.
- Das **Gesamtgewicht** einer **Palette** sollte **9,5 KN (969kg)** nicht übersteigen. In der Regel ist die **Stapelhöhe** einschließlich Basispalette auf **3 Paletten** zu begrenzen. Abweichungen von dieser Stapelhöhe sind zulässig (z.B. Stapelung von Restpaletten), solange das **Gesamtstapelgewicht** von **28,5KN (2907kg)** nicht überschritten wird.
- Das Stapeln und die damit verbundene Neigung von Paletten hat sich nach den **nationalen Bestimmungen** zu richten. Es wird empfohlen, die maximale **Stapelneigung** von **2%** nicht zu überschreiten.
- Eine **Überlappung von Stapeleinheiten** (z.B. durch Versatz der obersten Palette einer Reihe) **sollte vermieden werden**. Der zunächst örtlich begrenzte Einsturz eines Stapels könnte eine Kettenreaktion auf weitere Stapel einer Reihe auslösen. Eine solche Kettenreaktion wird vor allem durch das Fehlen von Zwischenlagen zur Lastverteilung sowie durch große Abstände zwischen den einzelnen Reihen begünstigt.

- Das **Bewegen** der Paletten hat **sorgfältig** zu erfolgen, um das Auftreten von **extremen Kräften** und ruckartigen Bewegungen zu **vermeiden**. Diese treten meist beim Absetzen der Paletten auf. Allgemein sollten **Stöße** auf die Paletten vermieden werden. Diese können sich bei **niedrigen Temperaturen < 10°C** auf die Verpackungsintegrität auswirken, da die **Flexibilität** der **Dichtungsmasse** in diesem Temperaturbereich deutlich **abnimmt**.

04-2.4 UMPERPACKUNG

- Die **Umverpackung** ist maßlich auf die Fertigpackung abzustimmen. Sie sollte rechtwinklig sein und eine ausreichende **Stabilität** bieten. Bevorzugt ist feuchtebeständige Pappkartonqualität zu verwenden.
- Bei **Schrumpffolienverpackung** sollte immer eine **zusätzliche** geeignete **Unterstützung** der Verpackungseinheit erfolgen oder es sollten Trays aus Pappe oder einem anderen steifen Material verwendet werden. Zur **Vermeidung** von **Feuchteansammlung** muss eine **Luftzirkulation** in und aus der Verpackung gewährleistet sein.
- Die **Fertigpackungen** müssen **senkrecht** in der **Umverpackung** stehen. Ein übermäßiges Zusammenziehen der Schrumpffolie im Tray oder der Stretchfolien der Palette kann dazu führen, dass einzelne Partien der Gesamtverpackung (zumeist in den Randbereichen) **extremen Belastungen** ausgesetzt werden und gegebenenfalls zu Ausfällen führen.
- Die **Beschichtung** von **Pappkarton** in direktem Kontakt zum Verschluss sollte **frei von Oberflächenbehandlungen mit klebenden Eigenschaften** sein, um einen bleibenden Übertrag bzw. eine Anhaftung von Papierresten auf den Verschlüssen zu vermeiden.



Warnung

Lagerung von Fertigpackungen

- Das Lager muss trocken und gut durchlüftet sein. Zur Vermeidung von Kondensatbildung sind Temperatur und Luftfeuchte möglichst konstant zu halten.
- Es sind nur Paletten in einwandfreiem Zustand zu verwenden.
- Der Transport und die Stapelung der Paletten/Fertigware hat mit Sorgfalt zu erfolgen.
- Die Palettenstapelung ist ohne Versatz und unter Verwendung von lastverteilenden Zwischenlagen vorzusehen.
- Das Gesamtgewicht einer Palette darf maximal 9,5kN/969kg nicht überschreiten.
- Die Stapelhöhe ist mit maximal 3 Paletten (einschließlich Basispalette) sowie einem Gesamtgewicht von maximal 28,5kN/2907kg begrenzt.
- Bei Einsatz von Palettenumverpackung ist die Möglichkeit der Luftzirkulation zur Vermeidung von Feuchteansammlung vorzusehen.



Hinweis

- Silgan Closures bietet Hilfestellung zu allen Fragen der korrekten Lagerung von Gläserverpackungen unter Twist-Off®. Wenden Sie sich diesbezüglich bitte an das für Sie zuständige Verkaufsbüro oder direkt an Silgan White Cap Manufacturing GmbH / Abteilung Anwendungstechnik.

06 ANHANG A

06-1 EIGNUNGSSCHLÜSSEL TWIST-OFF® VERSCHLUSSSYSTEM

Die nachfolgende Tabelle gibt Aufschluss über die generelle **Eignung** der verschiedenen Verschlussdurchmesser sowie -geometrien für bestimmte **Methoden** der **thermischen Nachbehandlung**.

Tabelle 06-1 / Eignungsschlüssel Twist-Off® Verschluss – Nachbehandlungsmethode

Verschluss Durchmesser	Verschluss Typ	Glasmündungszeichnung	Nachbehandlungsmethode						
			NDS	NFC	NFH	PPN	PPY	STL	STS
027	RT REGULAR	WGF-146 A	+	+	+	+	o	o	o
030	DT DEEP	WGF 145 D	+	+	+	+	o	-	-
030	MT MEDIUM	WGF 169 S	+	+	+	+	-	-	-
033	MT MEDIUM	WGF 169 S	+	+	+	+	-	-	-
038	DT DEEP	WGF 145 B	+	+	+	+	o	-	-
038	MT MEDIUM	WGF 145 E	+	+	+	+	-	-	-
038	RU REGULAR	WGF 146 S	+	+	+	+	o	o	o
038	RA REGULAR	WGF 146 S	+	+	+	+	o	-	-
043	RT REGULAR	WGF 157 A	+	+	+	+	+	-	-
048	RT REGULAR	WGF_157A	+	+	+	+	+	-	-
048	RS/RT REGULAR	WGF 157 A	+	+	+	+	+	-	-
053	RA/RS REGULAR	WGF 136 S	+	+	+	+	+	o	o
053	FSB REGULAR	WGF 136 S	-	o	+	+	+	o	o
053	RT REGULAR	WGF 136 S	+	+	+	+	+	o	-
058	DW DEEP	WGF 136 A	+	+	+	+	+	+	+
058	RA/RS/RT REGULAR	WGF 136 S	+	+	+	+	+	+	+
063	DW DEEP	WGF 138 B	+	+	+	+	+	+	+
063	RA/RS/RT REGULAR	WGF 138 S	+	+	+	+	+	+	+
063	RP REGULAR	WGF 138 S	+	+	+	+	+	+	o
066	DW DEEP	WGF 138 B	+	+	+	+	+	o	o
066	RA/RS/RT REGULAR	WGF 138 S	+	+	+	+	+	+	+
070	DW DEEP	WGF 138 B	+	+	+	+	+	o	o
070	RS/RT REGULAR	WGF 138 S	+	+	+	+	+	+	+
070	RP REGULAR	WGF 138 S	+	+	+	+	+	+	o
070	TN TALL	WGF 138 D	+	+	+	+	+	+	+
076	TN TALL	WGF 176 T	+	+	+	+	o	-	-
077	RA/RS REGULAR	WGF 138 E	+	+	+	+	+	+	+
082	RA/RS/HS REGULAR	WGF 130 S	+	+	+	+	+	+	+
082	DW DEEP	WGF 130 B	+	+	+	+	+	o	-
082	KD DEEP	WGF 130 B	+	+	+	+	+	-	-
089	RS REGULAR	WGF 122 S	+	+	+	+	+	+	+
100	RS REGULAR	WGF 165 S	+	+	+	+	+	+	+

Tabelle 06-2 / Erläuterung der verwendeten Abkürzungen

Kurzform	Beschreibung
NDS	Keine thermische Nachbehandlung, Trockenverschließen ohne Vakuum
NFC	Keine thermische Nachbehandlung, Kaltfüllung
NFH	Keine thermische Nachbehandlung, Heißfüllung und Rückkühlung
PPN	Pasteurisation ohne Gegendruck, max. 98°C
PPY	Pasteurisation mit Gegendruck, max. 105°C
STL	Sterilisation reduzierte Temperatur, max. 115°C
STS	Sterilisation Standardtemperatur, max. 121°C
Eignung	+ geeignet o Bedingt / Prozessprüfung erforderlich - ungeeignet



Warnung

Eignung des Twist-Off® Verschlusssystems

- Eine Einhaltung des Eignungsschlüssels Tabelle 06-1 ist zwingend erforderlich.
- Geeignete Behandlungsmethode für jeden Verschlusstyp sind in der entsprechenden technischen Zeichnung des Verschlusses (Customer Cap Information - CCI) aufgeführt.
- Abweichende oder bedingt zugelassene Behandlungsmethoden müssen vor ihrer Anwendung von Silgan Closures überprüft werden.
- Bitte richten Sie Ihre Anfrage zu diesem Thema an das nächstgelegene Vertriebsbüro oder direkt an Silgan White Cap Manufacturing GmbH / Department Packaging Performance.

06-2 FEHLERBESCHREIBUNG

06-2.1 BESCHREIBUNG VERSCHLIEßFEHLER

Tabelle 06-3 / Verschleißfehlertypen

Begriff	Beschreibung	Fehlerbild
Schiefe Verschlüsse (engl.- Cocked Caps)	... sind Verschlüsse, die nicht waagrecht auf der Mündung sitzen.	<ul style="list-style-type: none"> Man erkennt dieses Fehlerbild daran, dass eine oder mehrere Nocken korrekt unter dem Gewindegang positioniert, andere jedoch gequetscht wurden. Die Nocken im Verschluss sind generell stark unterschiedlich aufgebogen. Der Compoundeindruck ist auf Seiten der intakten Nocke(n) tief, auf Seiten der gequetschten Nocke(n) schwach ausgeprägt. Die gequetschten Nocken sind stark zerkratzt.
Nockenquetscher (engl. – Crushed Lugs)	... sind Verschlüsse, die nicht angedreht, sondern über die Mündung gepresst wurden.	<ul style="list-style-type: none"> Man erkennt dieses Fehlerbild daran, dass alle Nocken auf dem Gewindegang liegen oder teilweise darüber gedrückt wurden und dadurch gequetscht sind. Der Compoundeindruck ist nur schwach ausgeprägt. Die gequetschten Nocken sind stark zerkratzt.
Lose Verschlüsse (engl. – Loose Caps)	... sind Verschlüsse, die ungenügend fest angedreht wurden.	<ul style="list-style-type: none"> Man erkennt dieses Fehlerbild an unzureichenden Sicherheitswerten bzw. Öffnungskräften und/oder einem ungenügenden Verschlussitz, meist einhergehend mit unmittelbarem Vakuumverlust.
Überdrehte Verschlüsse (engl. – Stripped Caps)	... sind Verschlüsse, die über das Ende des Gewindegangs hinaus gedreht worden sind.	<ul style="list-style-type: none"> Man erkennt dieses Fehlerbild an den stark aufgebogenen Nocken und dem meist mit dem Überdrehen einhergehenden losen Verschlussitz. Der Compoundeindruck ist schwach und aufgrund der generellen Verschlussverformung leicht unrund. Die Nocken sind stark zerkratzt.

06-2.2 FERTIGPACKUNGSFEHLER

Im Falle eines Problems mit der Verpackungsintegrität wenden Sie sich bitte an Ihr lokales Verkaufsbüro. Das Thema wird intern von der Vertriebs- und Qualitätsabteilung mit Hilfe unserer internen Verfahren und nach der QRCI-Methode behandelt.

Um den Prozess zu beschleunigen, wurde ein Dokument "Beschwerdeflyer" erstellt, in dem Sie eine Checkliste finden, die auf der 5W2H-Methode basiert.

Proben und Informationen sind unerlässlich, um mit der Ursachenuntersuchung zu beginnen. Diese Daten sind obligatorisch, um Analysen durchzuführen.



Hinweis

- Weitere Informationen zur Reklamationsbearbeitung finden Sie im Dokument "COR Document_Complaint Flyer".
- Bitte richten Sie Ihre Anfrage an das für Sie zuständige Verkaufsbüro..

06-3 PRÜFUNG DES VERSCHLIESSERGESBNISSSES

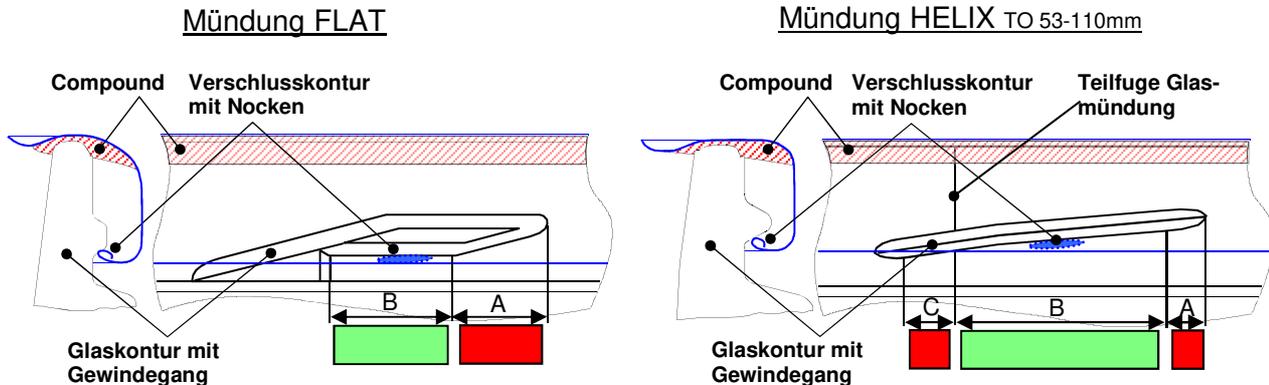
Zur **Kontrolle** und zum Nachweis eines einwandfrei durchgeführten Verschließvorgangs und des korrekten Zustandes der verschlossenen Packungen besteht die Möglichkeit verschiedener **visueller** und **messtechnischer Überprüfungen**.

06-3.1 VERSCHLUSSNOCKENSITZ

Visuelle, messtechnische Prüfung - Beurteilung, ob die Nocken unter dem Gewindegang positioniert und nicht deformiert sind bzw. dass der Verschluss mit den Nocken weit genug auf den Gewindegang aufgedreht wurde (siehe *Abbildung 06-1 / Korrekter Verschlusssitz*).

- Bei **Mündungen** des Typs **FLAT** wird beurteilt, ob für einen ordnungsgemäßen **Verschlusssitz** der **Verschlussnocken unter dem waagrecht verlaufenden Gewindeteil** der Glasmündung sitzt. Befindet sich der Verschlussnocken nicht unter dem waagrecht verlaufenden Gewindeteil, ist der Verschlusssitz nicht ordnungsgemäß.
- Bei **Mündungen** des Typs **HELIX** (TO53 - TO110) wird die Position der Nocken über den **Abstand zwischen der Teilfuge an der Mündung und dem Anfang der Verschlussnocke (Naht-Nockenabstand)** ermittelt. An jeder Mündung befinden sich zwei sichtbare vertikale Trennlinien (Teilfuge = Formennaht). Befindet sich der Verschlussnocken links von der Teilfuge, ist der Zustand eines überdrehten Verschlusses mit überdehnten Verschlussnocken möglich. Die Packung ist dann nicht sicher verschlossen. Ein sicherer Verschlusssitz liegt vor, wenn sich die **Verschlussnocken rechts von der Teilfuge** befinden und die Richtwerte bezüglich des in Kapitel 06-3.3 - **SICHERHEITSMASS** angegebenen Sicherheitsmaßes eingehalten werden.

Abbildung 06-1 / Korrekter Verschlusssitz

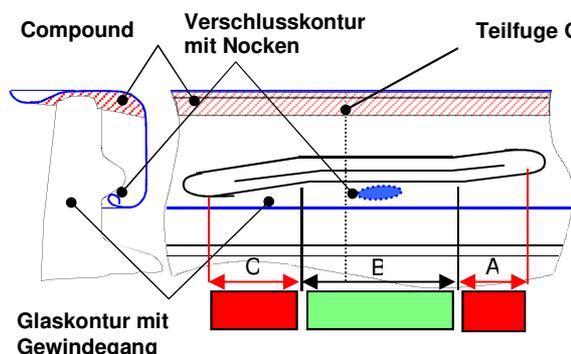


- **A: Nicht ordnungsgemäßer Verschlusssitz**
Keine ausreichende Nockenspannung. Durch losen Verschlusssitz besteht Gefahr von Vakuumverlust.
- **B: Ordnungsgemäßer Verschlusssitz**
Verschlussnocke auf horizontalem Gewindegang

- **A: Nicht ordnungsgemäßer Verschlusssitz**
Keine ausreichende Nockenspannung. Durch losen Verschlusssitz besteht Gefahr von Vakuumverlust.
- **B: Ordnungsgemäßer Verschlusssitz**
Verschlussnocke auf Gewindegang mit Steigung. Die Sicherheit (Nockenspannung) muss ausreichend vorhanden sein.
- **C: Überdrehter (überdehnter) Verschluss**
Bereich links der Teilfuge.

- Bei der **Mündung WGF-157A HELIX** (spezial) gilt grundsätzlich die gleiche Vorgehensweise. Die Nocken dürfen sich jedoch weder in der Einlauf- oder Auslaufschräge des Gewindeganges befinden.

Mündung HELIX (spezial- nur TO 43mm & 48mm - Finish drawing FD 157A)



- A: Nicht ordnungsgemäßer Verschlusssitz**
Nocken befindet sich im schrägen Teil des Gewindes. Keine ausreichende Nockenspannung. Durch losen Verschlusssitz besteht Gefahr von Vakuumverlust.
- B: Ordnungsgemäßer Verschlusssitz**
Nocken befindet sich auf dem annähernd waagerechten Teil des Gewindeganges.
- C: Nicht ordnungsgemäßer Verschlusssitz**
Nocken befindet sich im schrägen Teil des Gewindeganges. Gefahr eines überdrehten (überdehnten) Verschluss.



Hinweis

- Silgan Closures bietet Hilfestellung zu allen Fragen der korrekten Beurteilung von Gläserverpackungen unter Twist-Off®. Wenden Sie sich diesbezüglich bitte an das für Sie zuständige Verkaufsbüro oder direkt an Silgan White Cap Manufacturing GmbH / Abteilung Anwendungstechnik.

06-3.2 ÖFFNUNGSKRAFT

Messtechnische Prüfung - die **Öffnungskraft** steht in **Abhängigkeit** zu der **Oberflächenbeschaffenheit** des Glases, zu **Füll-, Verschleiß-, Nachbehandlungs-** und **Lagerbedingungen** (insbesondere Zeit und Temperatur), dem endgültigen **Packungsvakuum** und dem eingestellten **Sicherheitsmaß**. Aufgrund der Fülle der verschiedenen Einflussfaktoren lassen sich keine allgemeingültigen Richtwerte für die Öffnungskraft einer Endverpackung festlegen. Generell gilt jedoch als **Faustregel**, dass die **Langzeitöffnungskraft** der gelagerten Fertigpackung etwa der **Hälfte** des eingesetzten **Verschlussdurchmessers** entspricht (gemessen in inlbs). Für kleine Durchmesser liegen die Werte eher niedriger, für größere Verschlussdurchmesser eher höher.

Öffnungskraftwerte die direkt nach dem Verschließen und / oder der Nachbehandlung ermittelt werden spiegeln nicht die Werte wieder, die nach einer Lagerzeit von einigen Tagen erzielt werden. Daher ist die Ermittlung von Öffnungskräften frühestens nach 48 Stunden zu empfehlen.



Hinweis

- Aufgrund der Problematik der Festlegung von allgemeingültigen Grenzwerten für die Öffnungskraft ist eine Überprüfung seitens des Kunden freigestellt oder erfordert das Erstellen spezifischer Richtwerte in Abhängigkeit zu den vorliegenden Kundenbedingungen.

06-3.3 SICHERHEITSMASS

Messtechnische Prüfung - Beurteilung der nach dem Verschleiß- oder Nachbehandlungsprozess vorliegende **Nockenspannung** bei Mündungen des Typ **HELIX** (Twist-Off® 53mm – 110mm).

Die zu messende Packung wird mit einem Filzstift durch **Anzeichnen** einer **senkrechten Linie auf Verschluss und Glas** markiert. Der Verschluss wird danach gegen den Uhrzeigersinn gedreht bis das Vakuum gebrochen ist, ohne ihn jedoch von dem Behälter abzuheben. Danach wird der **Verschluss** bis zum ersten auftretenden Widerstand **wieder fingerfest angedreht**.

Der **Abstand** zwischen den jetzt gegeneinander verschobenen Hälften der **Markierungslinien** ist das **Sicherheitsmaß** (mm). Das Sicherheitsmaß wird als **positiver** Wert ausgedrückt, wenn die auf dem Verschluss befindliche Markierungslinie **rechts** von der auf dem Glas befindlichen Markierungslinie steht. Das Sicherheitsmaß wird als **negativer** Wert ausgedrückt, wenn der Markierungslinie auf dem Verschluss **links** von der Markierungslinie auf dem Glas steht.

Abbildung 06-2 / Überprüfung der Verschleißsicherheit

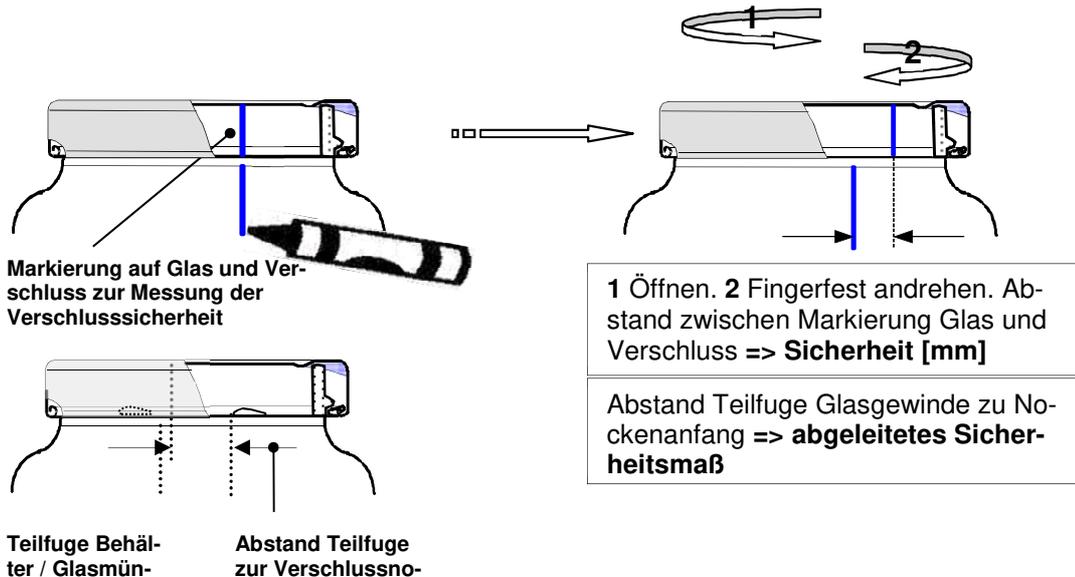


Tabelle 06-4 / Richtwerte für die Verschleißsicherheit bei laufender Produktion

Verfahrensbedingungen	Richtwerte für das Sicherheitsmaß nach der Verschleißmaschine	Richtwerte für das Sicherheitsmaß der Endverpackung
Kaltfüllung / Heißfüllung und Rückkühlung / Pasteurisation ohne Systemgedruck	4,0 mm +/- 2,0 mm	2,0 mm +/- 2,0 mm
Pasteurisation und Sterilisation mit Systemgedruck	6,0 mm +/- 2,0 mm	2,0 mm +/- 2,0 mm



Warnung

Verschlussnockensitz / Sicherheitswerte

- Die Prüfung von Verschlussnockensitzes und Sicherheitsmaß sollte während jeder Produktionsperiode in regelmäßigen Abständen sowohl nach der Verschleißmaschine, als auch nach der Rückkühlung erfolgen, da die Einhaltung vorgegebener Richtwerte für ein korrektes Verschleißergebnis unerlässlich ist.



Hinweis

- Silgan Closures bietet Hilfestellung zu allen Fragen des korrekten Verschließen von Gläserverpackungen unter Twist-Off®. Wenden Sie sich diesbezüglich bitte an das für Sie zuständige Verkaufsbüro oder direkt an Silgan White Cap Manufacturing GmbH / Abteilung Anwendungstechnik.

06-3.4 EINDRUCK IN DER DICHTUNGSMASSE

Visuelle Prüfung - Beurteilung der ausreichenden **Einbettung** der **Glasmündungsdichtfläche** in die Verschlussdichtungsmasse bzw. der durchgehenden **Einbettung über den gesamten Umfang von 360°**.

Bei **kalt- und/oder trocken verschlossenen** Packungen ist eine **visuelle Kontrolle** gegebenenfalls erst nach einer kurzen **Standzeit** (> 5 min) sinnvoll.

06-3.5 BUTTONFUNKTION / VAKUUM

Visuelle und messtechnische Prüfung - Beurteilung der einwandfreien **Buttonfunktion** bei Button-Verschlüssen. Der Verschlussbutton dient der **Originalitätssicherung**.

Eine Voraussetzung für die einwandfreie Funktion ist das Einhalten bzw. Vorhandensein des jeweils erforderlichen **Funktionsvakuums** in der **Endverpackung**. Die Einhaltung der vorgegebenen Vakuumwerte stellt den Einzugsvorgang des Verschlussbuttons (Flip-Ein) sicher. Eine messtechnische Kontrolle erfolgt über die **Messung des Vakuums** in der **Endverpackung** mittels eines Manometers. Eine visuell-akustische Überprüfung erfolgt bei der Packungsöffnung durch das Erkennen des **Übergangs** der **Buttonstellung** von der **Flip-Ein** in die **Flip-Aus** Position bei gleichzeitiger akustischer Wahrnehmung eines **Knackgeräusches**.

Eine **zu starke mechanische Beanspruchung** während des Verschließvorganges, der thermischen Nachbehandlung oder des anschließenden Handlings (z.B. Etikettierung) kann zu einer **bleibenden Verformung** des **Verschlussinnenspiegels** führen, wodurch die **Funktion** des **Buttons beeinträchtigt** werden kann.



Warnung

Absicherung der Buttonfunktion

- Eine korrekte Funktion des Buttons ist nur bei Einhaltung der Funktionsvakuumwerte gegeben.
- Überstarke Belastungen des Verschlussinnenspiegels können die Buttonfunktion beeinträchtigen.



Hinweis

- Verschlussdurchmesserabhängige Funktionsvakuumwerte sind den Verschlusszeichnungen zu entnehmen (Customer Cap Information - CCI).
- Wenden Sie sich diesbezüglich bitte an das für Sie zuständige Verkaufsbüro.

07 ANHANG B

07-1 ANLAGE – PVC-FREIE VERSCHLÜSSE

Mit der steigenden Nachfrage nach PVC-freien Verschlüssen erläutert dieser Nachtrag zur aktuellen Verarbeitungsrichtlinie die damit verbundenen Anforderungen.

Im Allgemeinen versucht Silgan Closures mit den derzeit auf dem Markt verfügbaren PVC-freien Dichtungsmaterialien, die Verarbeitungsrichtlinien für seine Kunden so weit wie möglich unverändert zu halten. Aufgrund der unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften von PVC-freien Dichtungsmaterialien sind jedoch einige zusätzliche Maßnahmen bei der Verschließung und Verarbeitung erforderlich und müssen von den Abfüllern beachtet werden.

07-1.1 VERSCHLIESSPROZESS

PVC-freie Dichtungsmaterialien sind bei Umgebungstemperatur härter und gleichzeitig wird das Material unter Dampf langsamer weich als die vergleichbaren PVC-haltigen Materialien. Darüber hinaus sind die bisher bekannten PVC-freien Dichtungsmaterialien für Twist-Off- und PT-Verschlüsse nicht geschäumt und weisen daher keine mechanisch erzeugte Weichheit auf. Daher ist es unerlässlich, den PVC-freien Dichtstoff vor dem Verschließen des Glases ausreichend zu erhitzen, damit nach der Verschließmaschine eine sichtbare Einbettung erreicht werden kann.

Zusätzliche Bemerkungen:

- Eine Erhöhung des Verschleißschuhdrucks der Verschließmaschine ohne zusätzliche Vorwärmung der Verschlüsse ist eher kontraproduktiv, da sie den reibungslosen Maschinenlauf beeinträchtigen und den Verschleiß des Verschleißriemens beeinträchtigen kann, ohne das gewünschte Ergebnis bei der Einbettung von Glasmündungen zu erzielen. Eine Kombination aus Hitze und einem moderaten Anstieg des Verschleißschuhdrucks wird dagegen als positiv bewertet. Die korrekten Maschineneinstellungen entnehmen Sie bitte dem Verschleißerhandbuch.
- Eine unzureichende Einbettungstiefe direkt nach der Verschließmaschine kann zu Vakuumverlusten oder reduzierten Vakuumwerten in den nachfolgenden Prozessen führen.
-

Während PVC-haltige Dichtungsmaterialien bei heiß gefüllten Produkten in der Regel durch Dampf im Verschleißerkopf auf 80-85 °C erhitzt werden, empfiehlt sich bei PVC-freien Dichtungsmaterialien eine Vorwärmung des Verschlusses auf 90-95 °C vor dem Verschließen. Aufgrund der Materialverformbarkeit, die bei höheren Temperaturen stark ansteigt, muss die Vorwärmung ggf. wieder reduziert werden, wenn die Glasoberfläche bereits mehr als 0,3–0,4 mm eingebettet ist.

Oberstes Ziel ist es, ein vergleichbares Verschleiß- und Dichtigkeitsergebnis wie mit PVC-haltige Verschlüsse zu erzielen.

07-1.2 VERARBEITUNGSKONDITIONEN

Die meisten PVC-freien Dichtmassen, die für die Heißabfüllung geeignet sind, weisen bei Prozesstemperaturen über 100 °C eine stärkere Erweichung auf als ihre PVC-haltigen Gegenstücke. Werden die Körbe während der thermischen **Nachbehandlung unter Rotationsbedingungen** nicht **eben und parallel** im Autoklaven **eingespannt**, besteht die Gefahr einer ungleichmäßigeren Materialverdrängung und stärkeren Materialverdünnung als bei PVC-haltigen Verschlüssen, im Extremfall bis hin zum Metall. Da dieses Material in der Regel bei diesen Temperaturen fließt und nicht reißt, ist dieser Effekt oft erst nach gründlicher Inspektion und Messung der Restverbunddicke sichtbar.

Als Gegenmaßnahme sollte die Einbettungstiefe der Glasmündung in das Dichtungsmaterial nach der Verschleißmaschine überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden.

Weiterhin müssen eben & parallele Klemmung, ein adäquater Anpressdruck sowie geeignete Gegendrücke im Autoklaven gewählt werden, um eine Ausdünnung des Materials < 0,4-0,5 mm zu vermeiden.

07-1.3 MHD FERTIGWARE

Unterschiedliche Rohstoffe für die Herstellung von Dichtungsmassen weisen natürlich auch unterschiedliche Permeabilitäten für Gase, insbesondere Wasserdampf und Sauerstoff, auf. Aus der Literatur ist bekannt, dass PVC-Folien eine höhere Gasbarriere aufweisen als Folien auf PE- oder PP-Basis. Das gleiche Verhalten kann bei Dichtstoffen beobachtet werden. Es ist daher wichtig, die organoleptischen und farbstabilen Eigenschaften von verpackten sauerstoffempfindlichen Lebensmitteln explizit zu testen, um das gewünschte Mindesthaltbarkeitsdatum zu bestätigen.



Hinweis

- Silgan White Cap Manufacturing GmbH empfiehlt dringend, eine Testverarbeitung vor der ersten kommerziellen Anwendung, um die Prozesssicherheit und Produktstabilität zu bestätigen

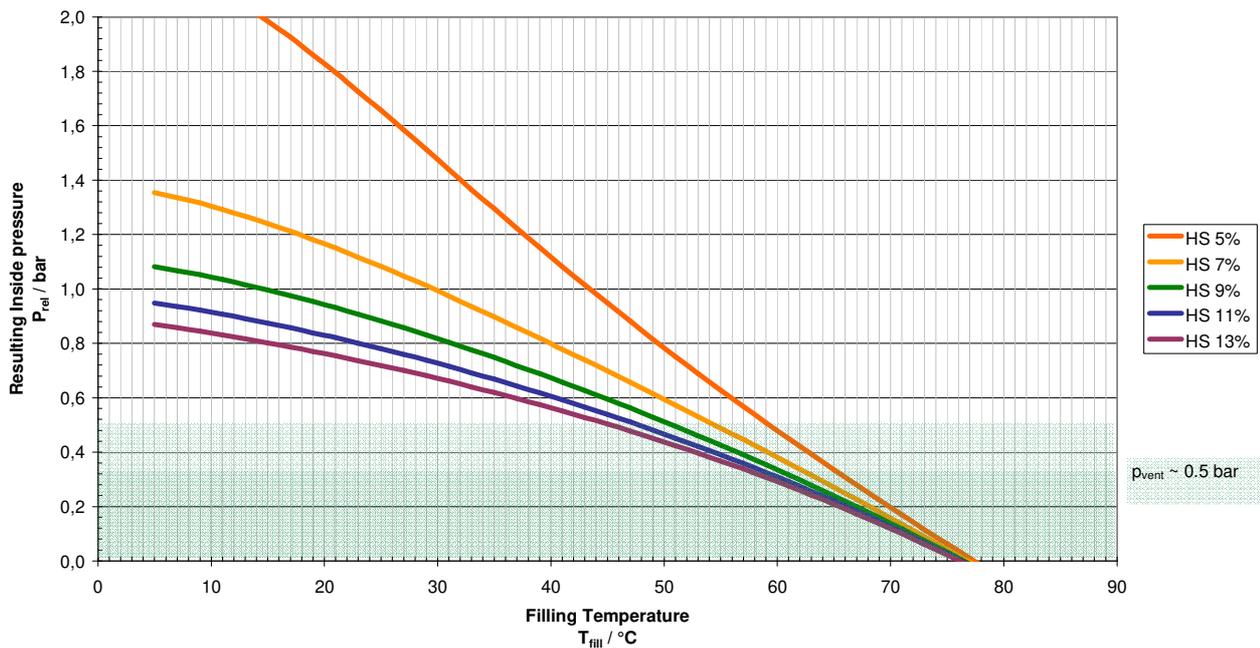
08 ANHANG C

08-1 INNENDRUCK IN GESCHLOSSENEN BEHÄLTERN

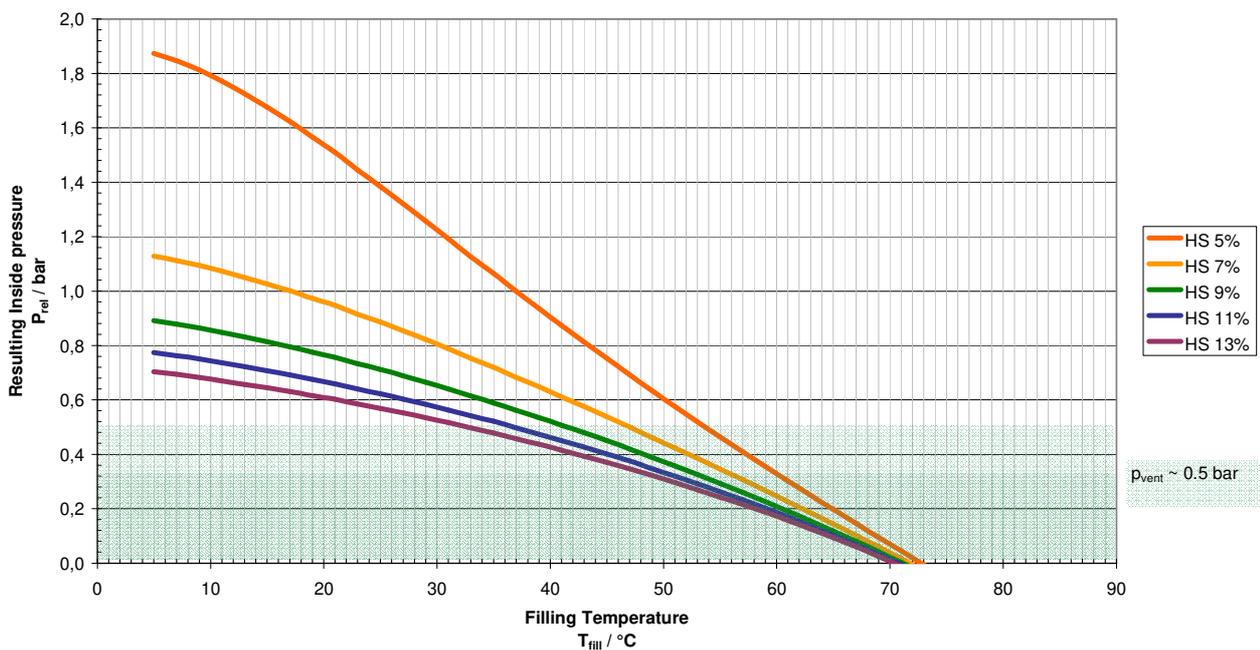
08-1.1 Kalt- und Heißfüllung Pasteurisation 85°C

Die in dieser Richtlinie verwendeten Innendruckverläufe beruhen auf einer **mathematischen Modellierung** von **Wasserdampf** und Wasser in einem **geschlossenen Behälter** und können von dem tatsächlich auftretenden Innendruck einer Fertigpackung mit Produkt abweichen. Die gezeigten Verläufe können daher nur als Ausgangspunkt einer **Überprüfung der korrekten Gegendruckeinstellungen** dienen und ersetzen nicht die tatsächliche Messung von Druck und Temperaturverläufen in einer thermischen Nachbehandlung.

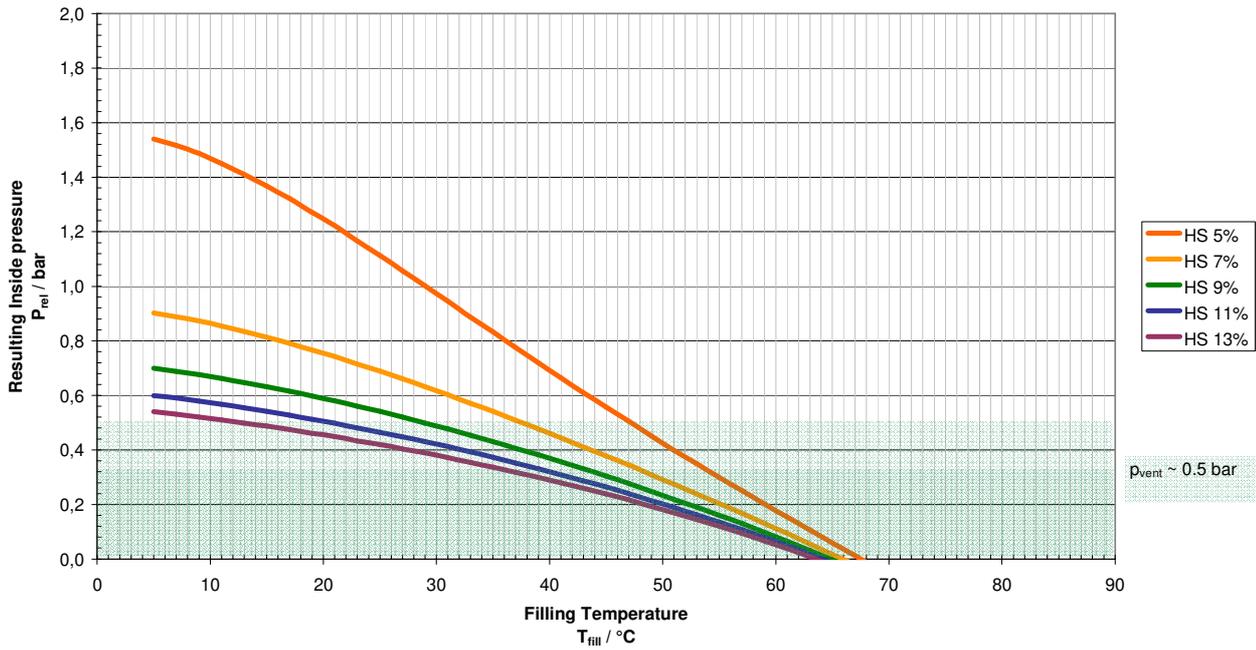
Cold-/hot Fill Pasteurisation 85°C
 $p_{vac} -0.2 \text{ bar}$



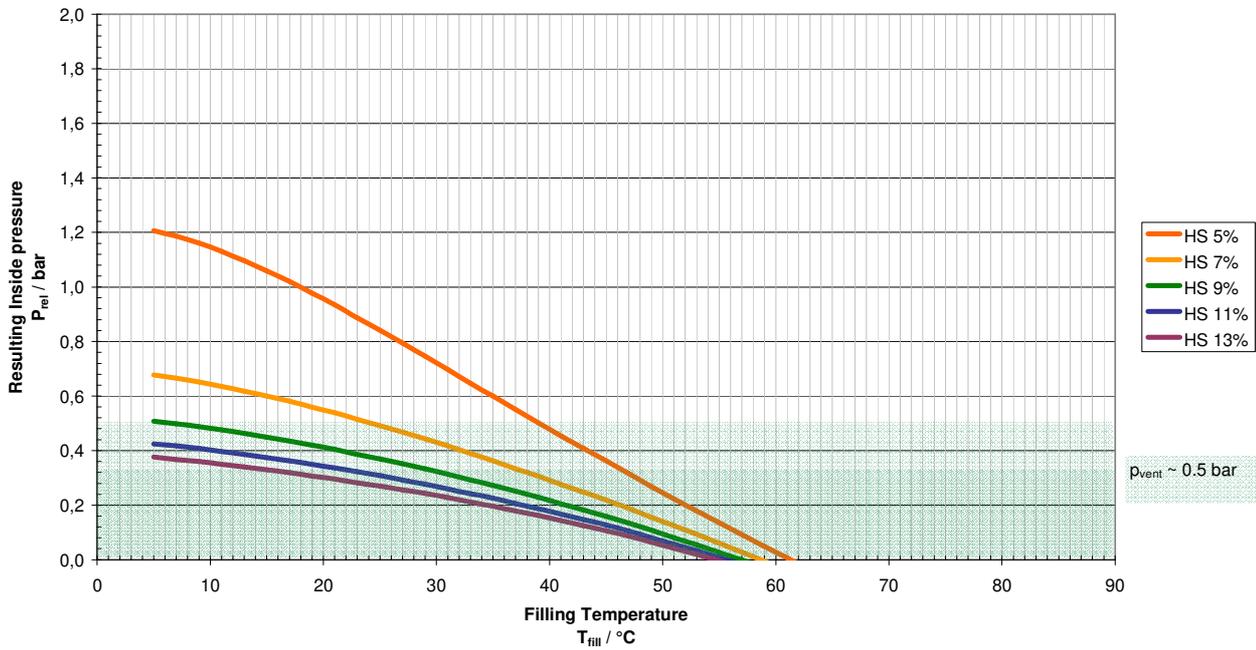
Cold-/hot Fill Pasteurisation 85°C
 $p_{vac} -0.3 \text{ bar}$



Cold-/hot Fill Pasteurisation 85°C
 $p_{vac} -0.4 \text{ bar}$

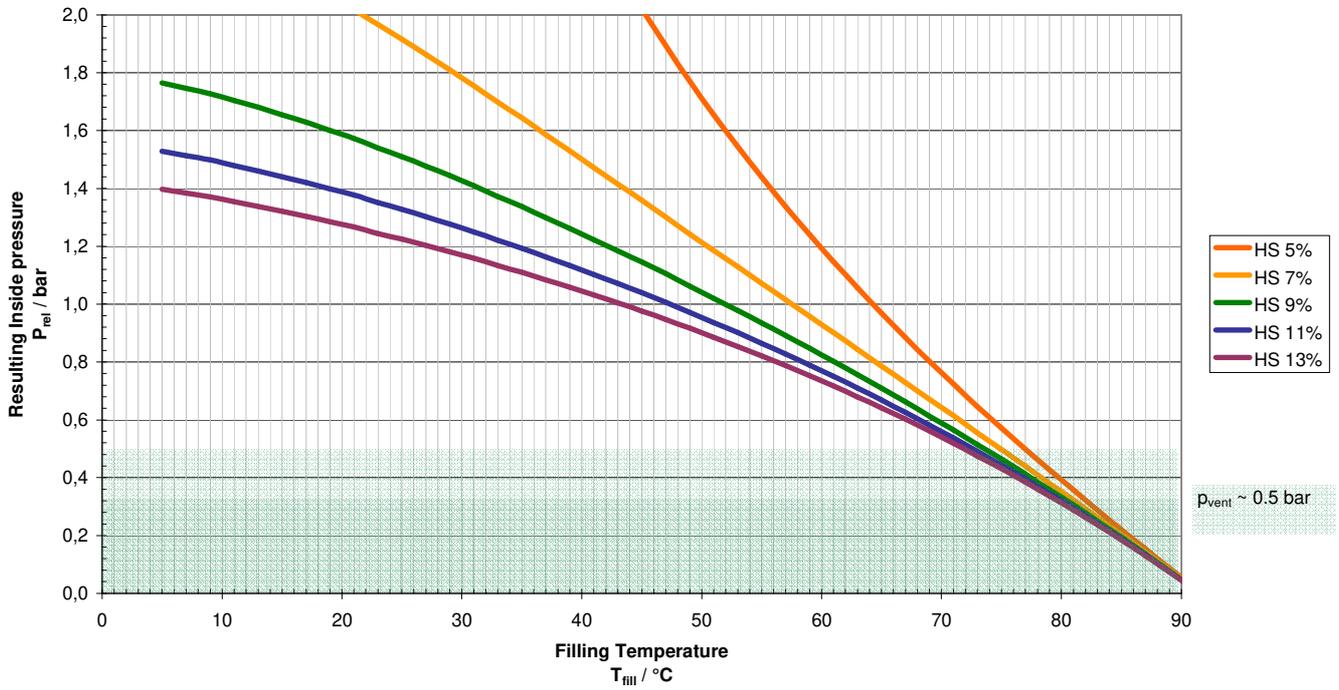


Cold-/hot Fill Pasteurisation 85°C
 $p_{vac} -0.5 \text{ bar}$

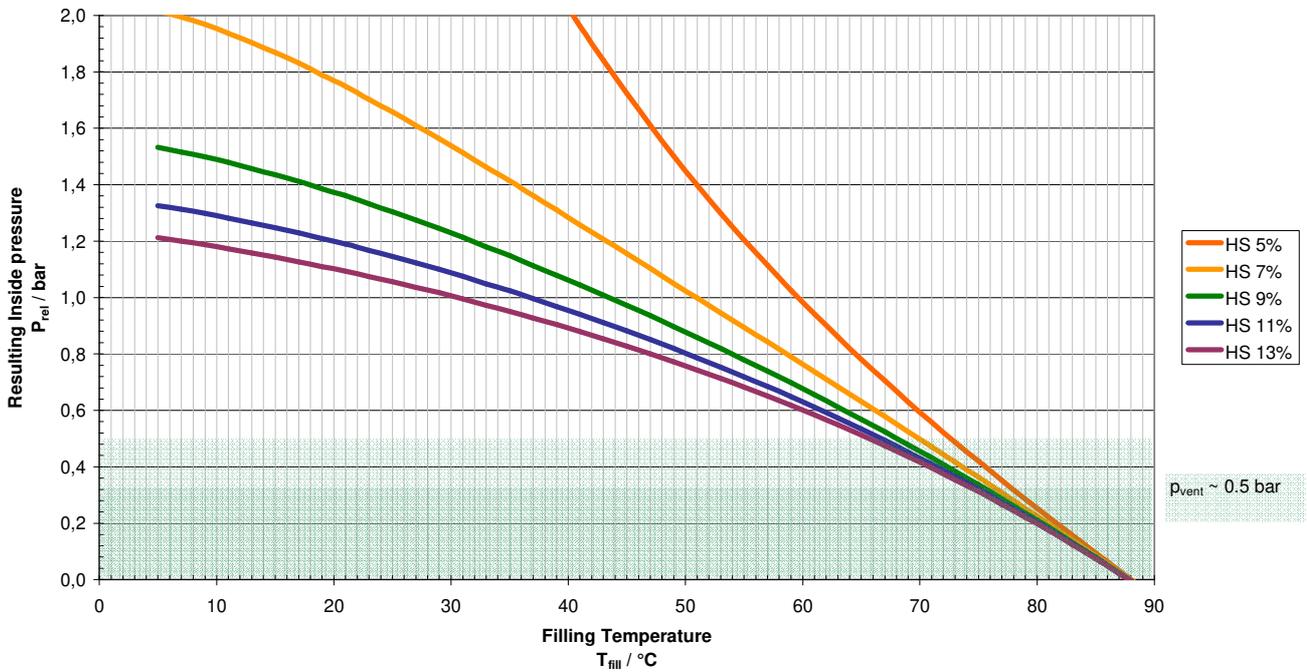


08-1.2 Heißfüllung Pasteurisation 98°C

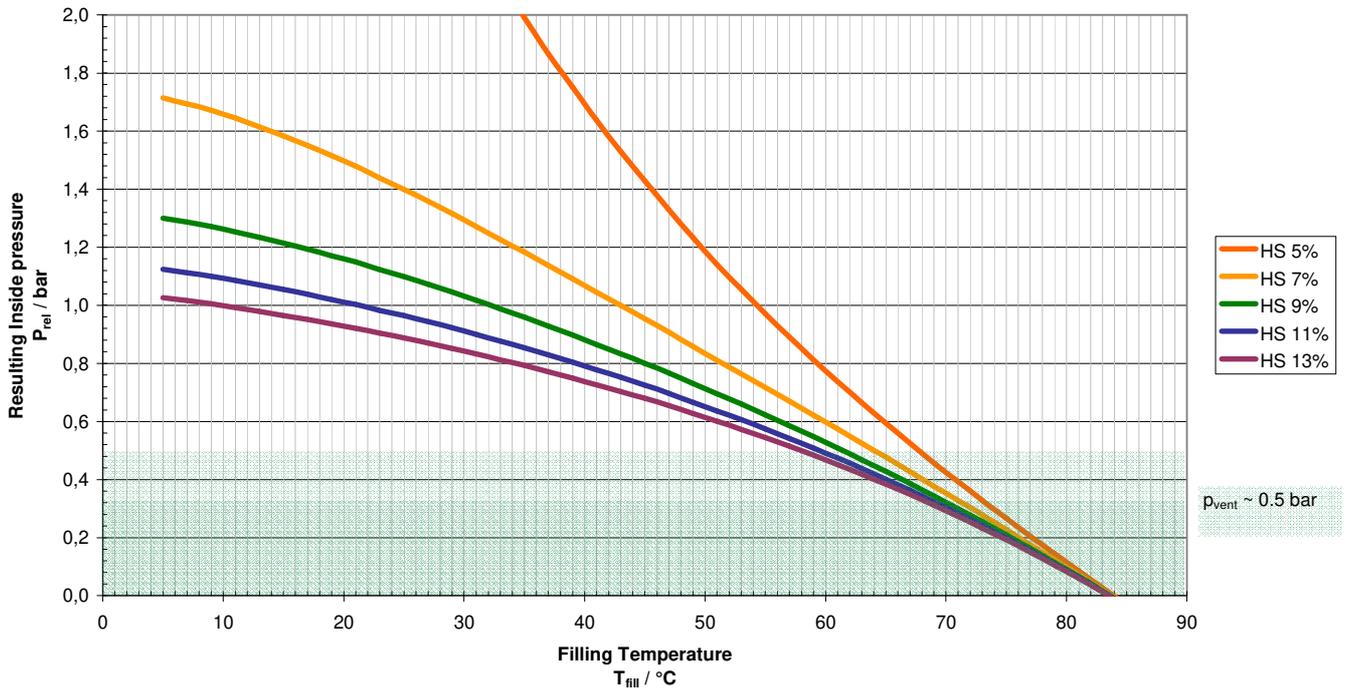
Hot Fill Pasteurisation 98°C
 $p_{vac} -0.2 \text{ bar}$



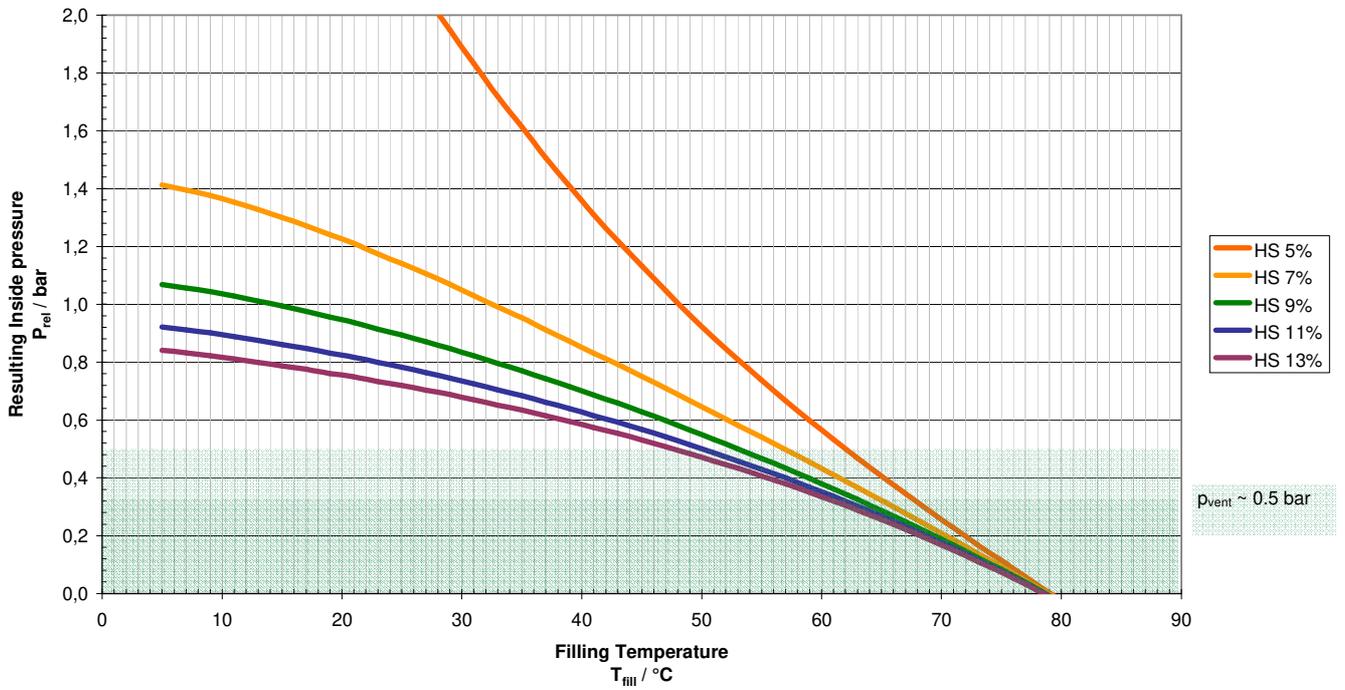
Hot Fill Pasteurisation 98°C
 $p_{vac} -0.3 \text{ bar}$



Hot Fill Pasteurisation 98°C
 $p_{vac} -0.4 \text{ bar}$

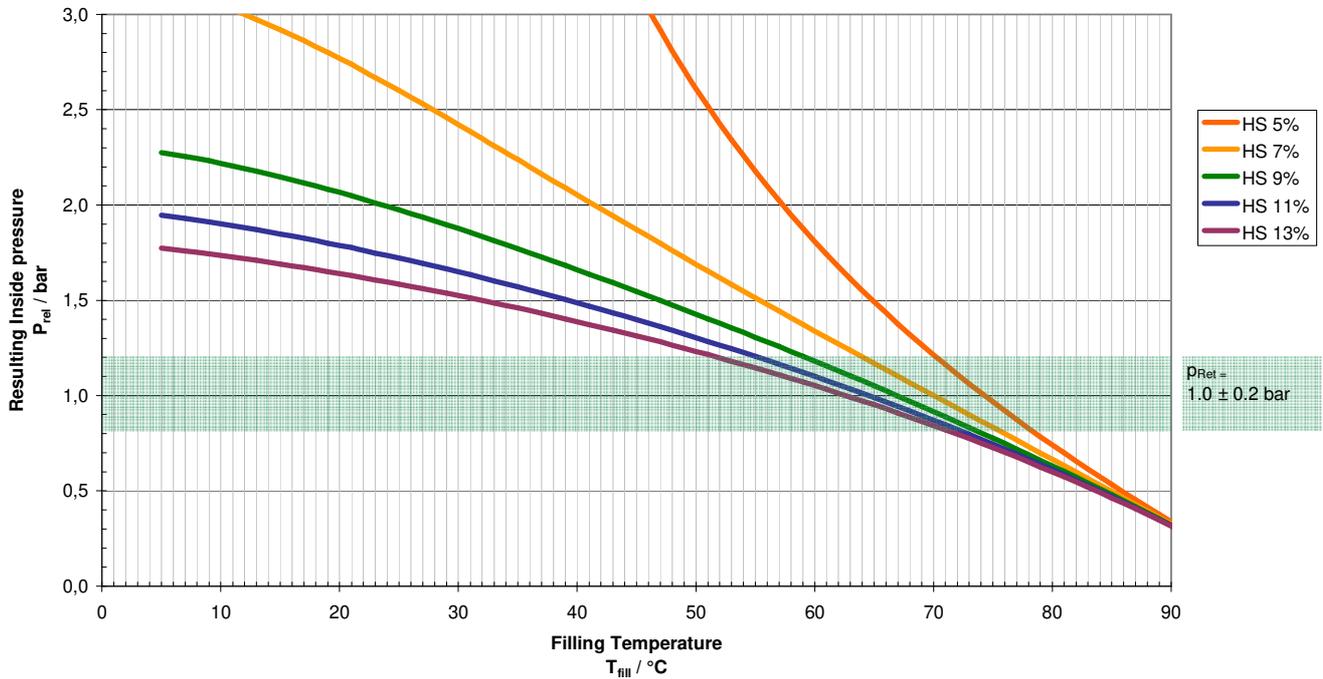


Hot Fill Pasteurisation 98°C
 $p_{vac} -0.5 \text{ bar}$

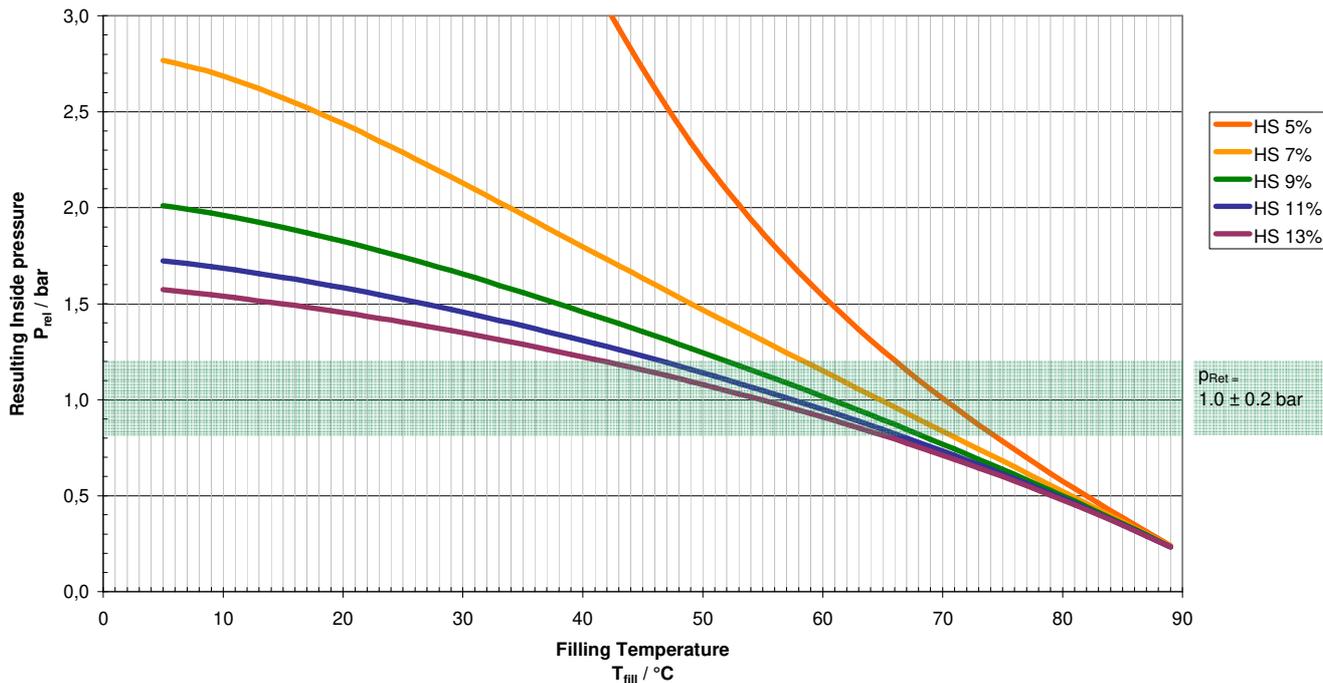


08-1.3 Kalt- und Heißfüllung Pasteurisation mit Gegendruck 105°C

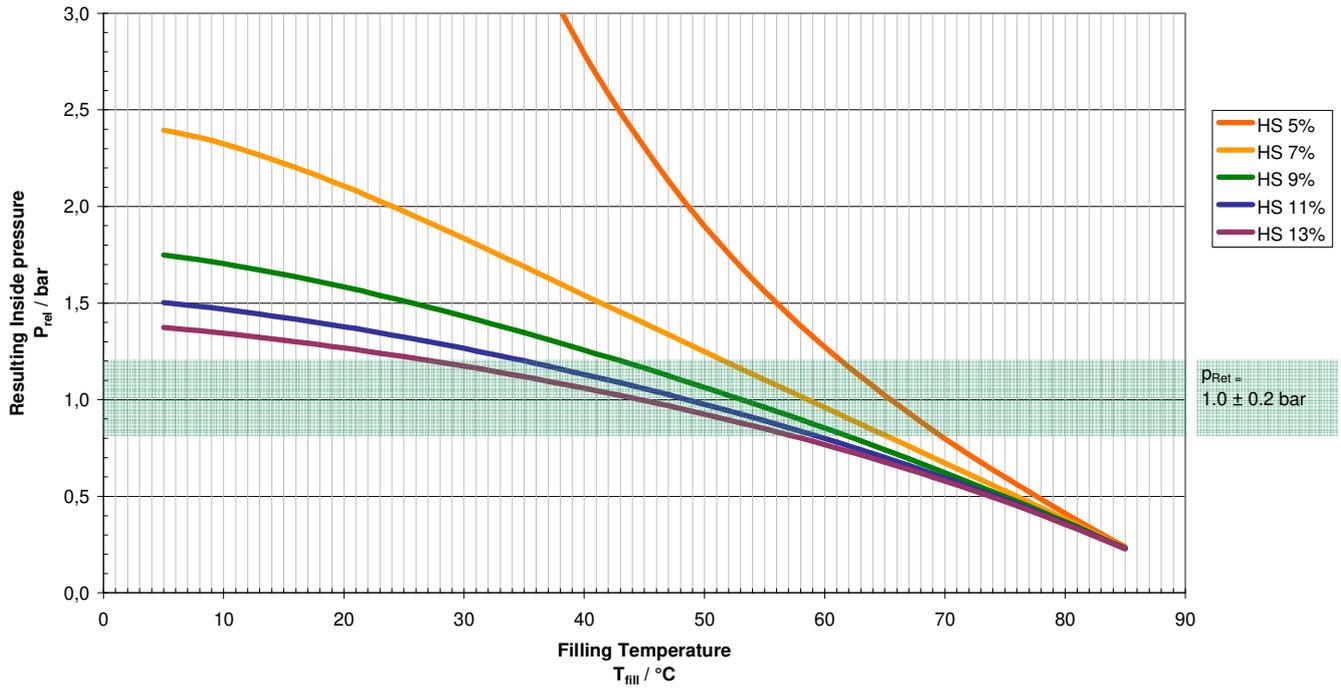
Cold-/hot Fill Pasteurisation 105°C
 $p_{vac} -0.2 \text{ bar}$



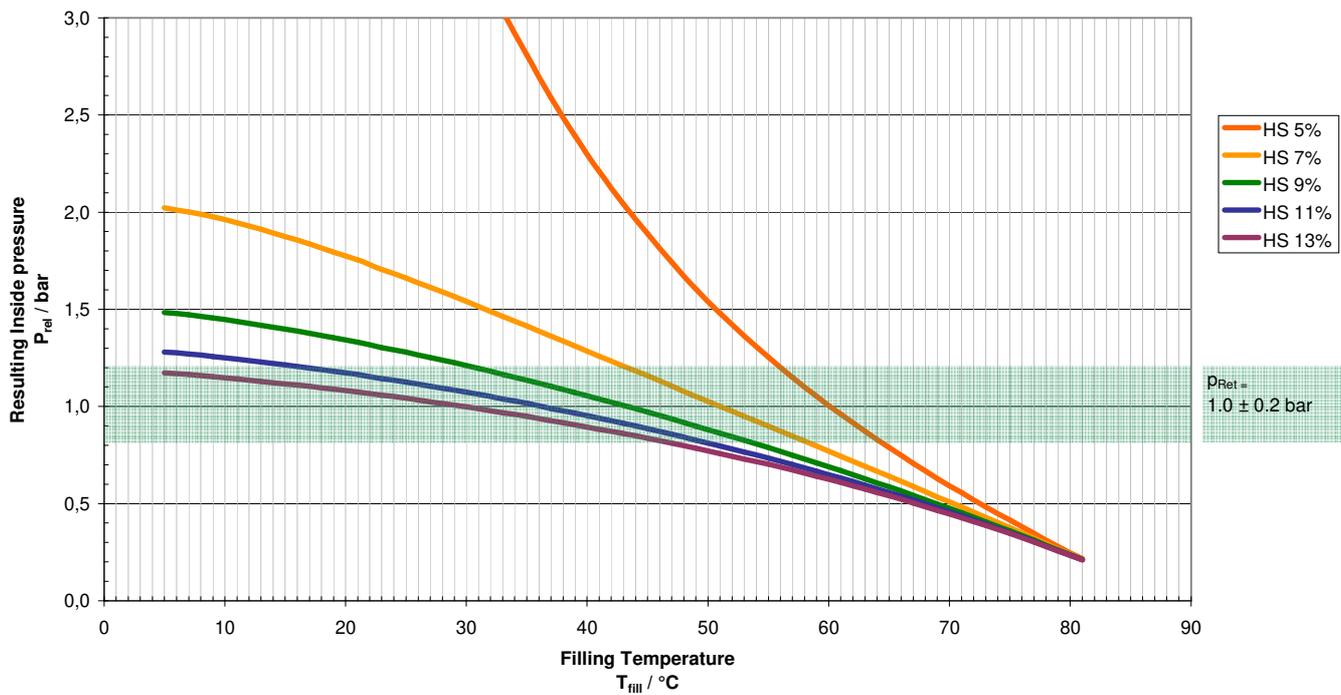
Cold-/hot Fill Pasteurisation 105°C
 $p_{vac} -0.3 \text{ bar}$



Cold-/hot Fill Pasteurisation 105°C
 $p_{vac} -0.4 \text{ bar}$

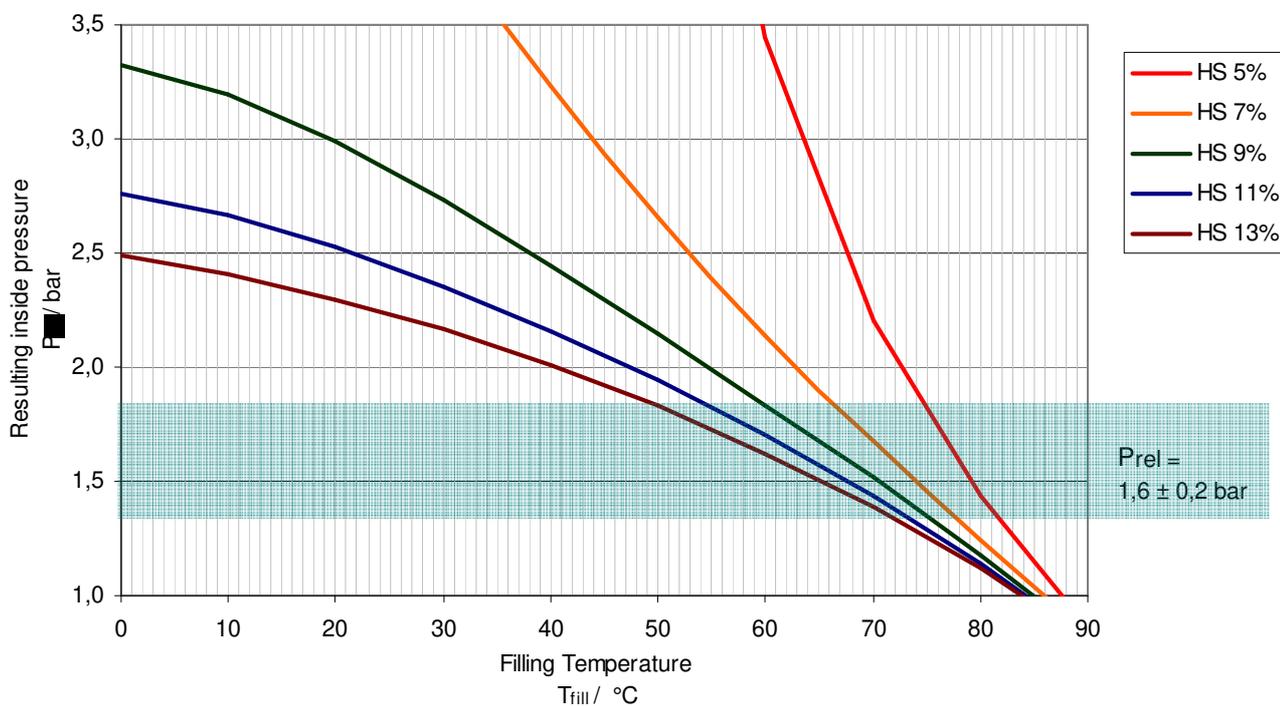


Cold-/hot Fill Pasteurisation 105°C
 $p_{vac} -0.5 \text{ bar}$

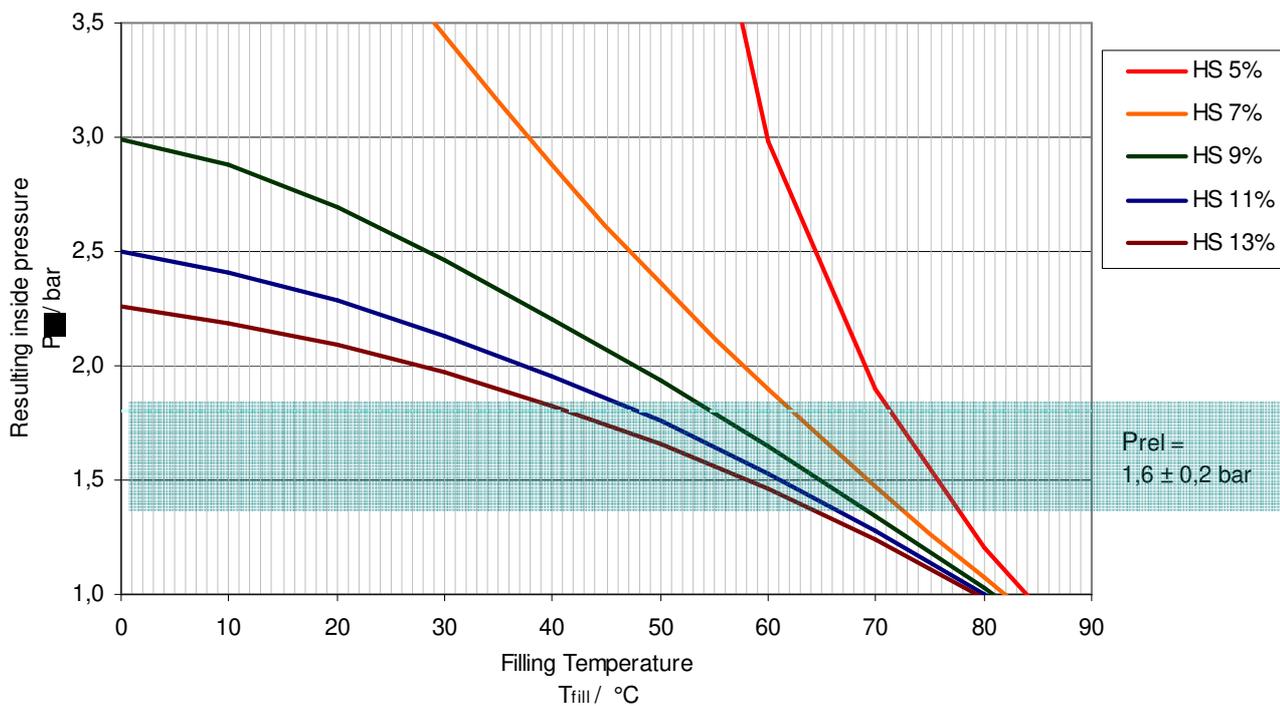


08-1.4 Kalt- und Heißfüllung - Sterilisation Reduzierte Temperatur 115°C.

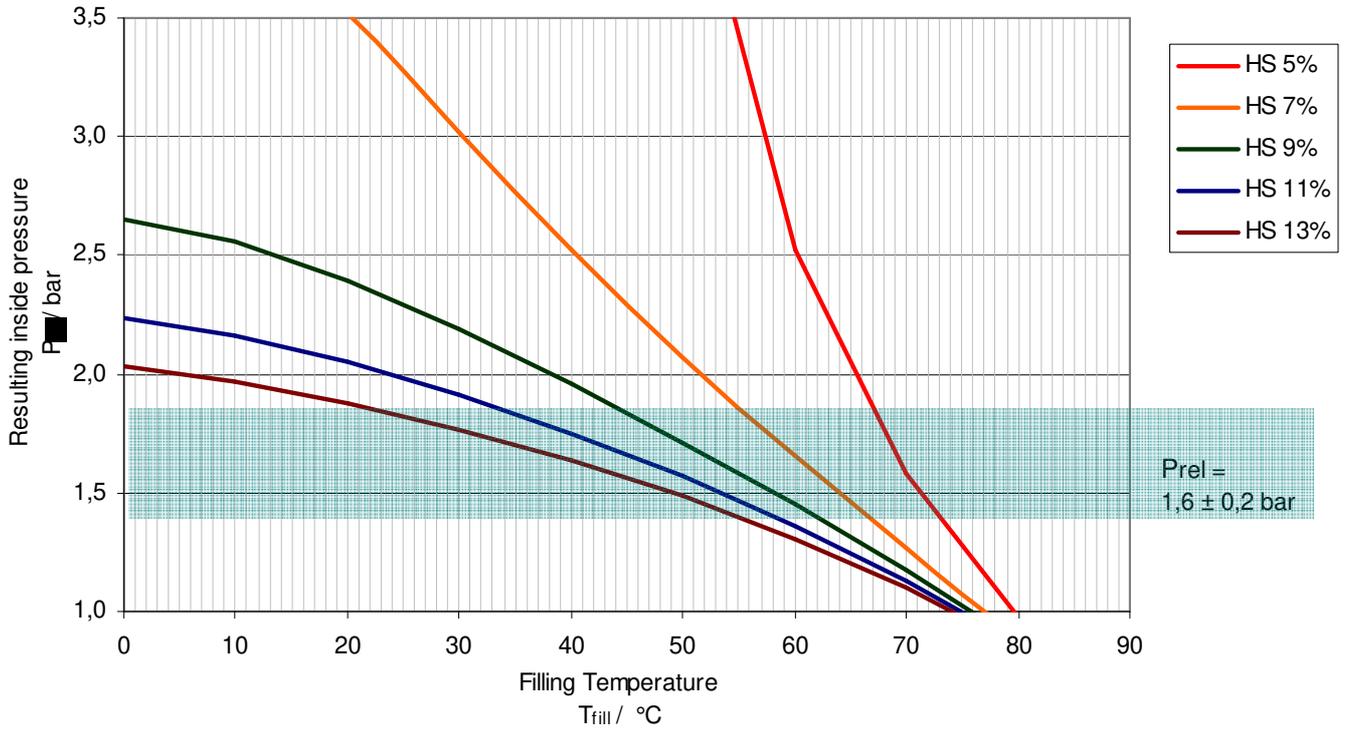
Cold- / Hot Fill Low Sterilisation 115°C
Pvac -0,2 bar



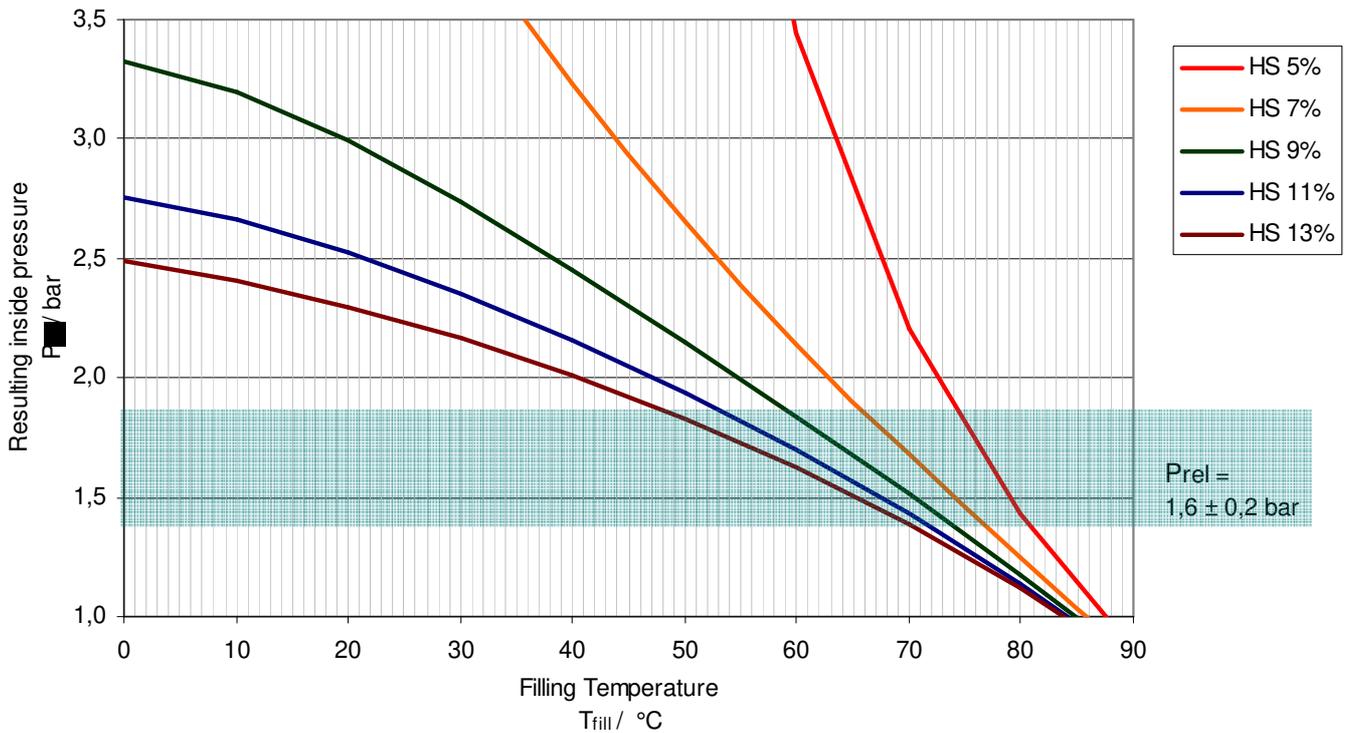
Cold- / Hot Fill Low Sterilisation 115°C
Pvac -0,3 bar



Cold- / Hot Fill Low Sterilisation 115°C
P_{vac} -0,4 bar

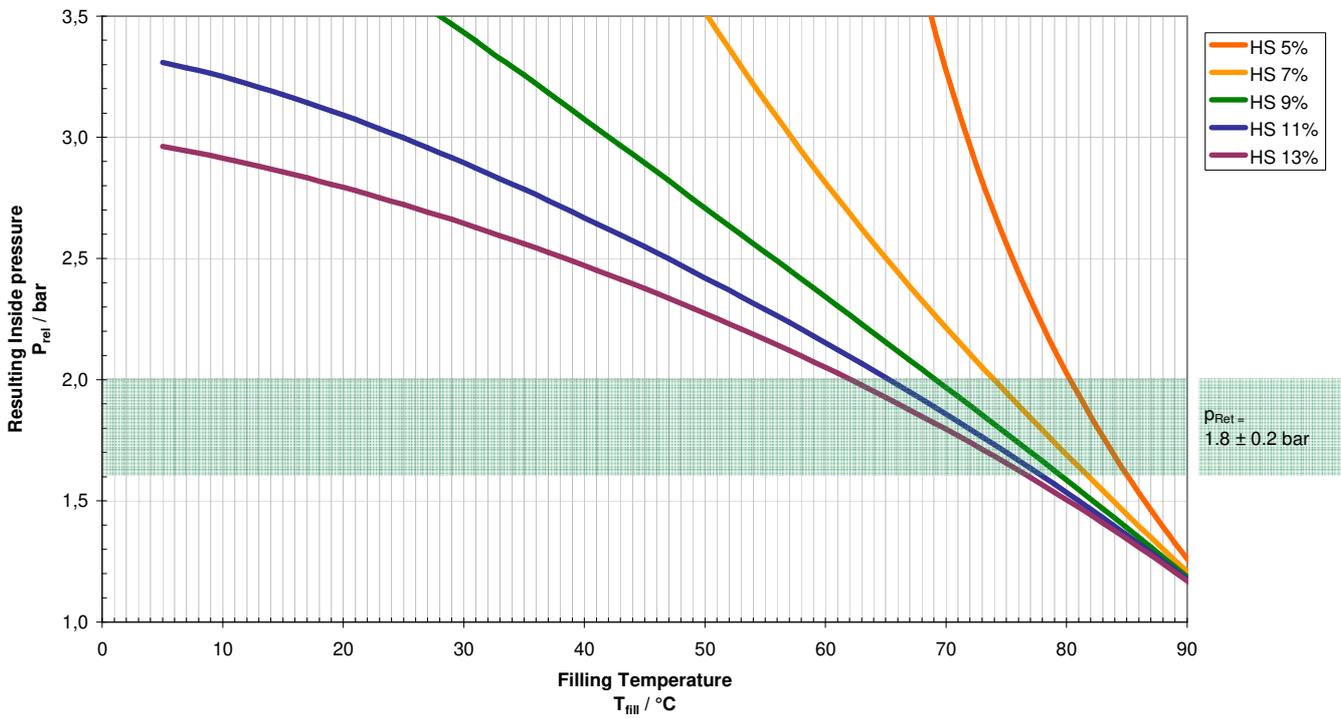


Cold- / Hot Fill Low Sterilisation 115°C
P_{vac} -0,5 bar

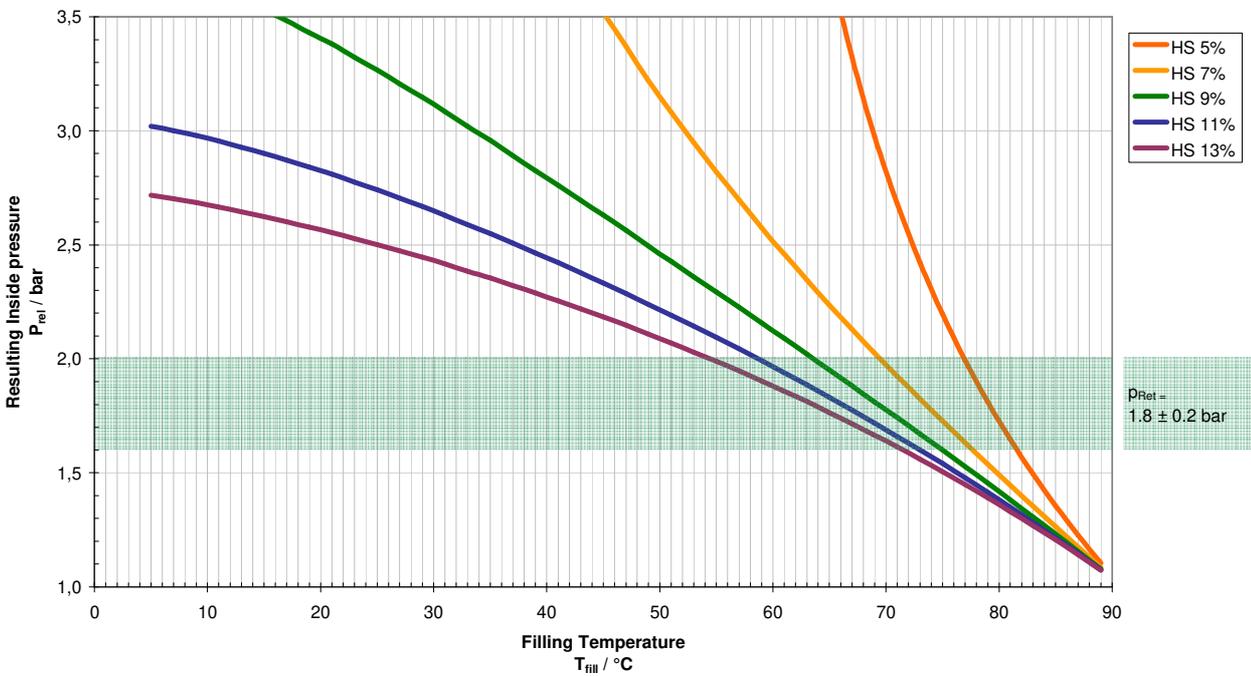


08-1.5 Kalt- und Heißfüllung Sterilisation 121°C

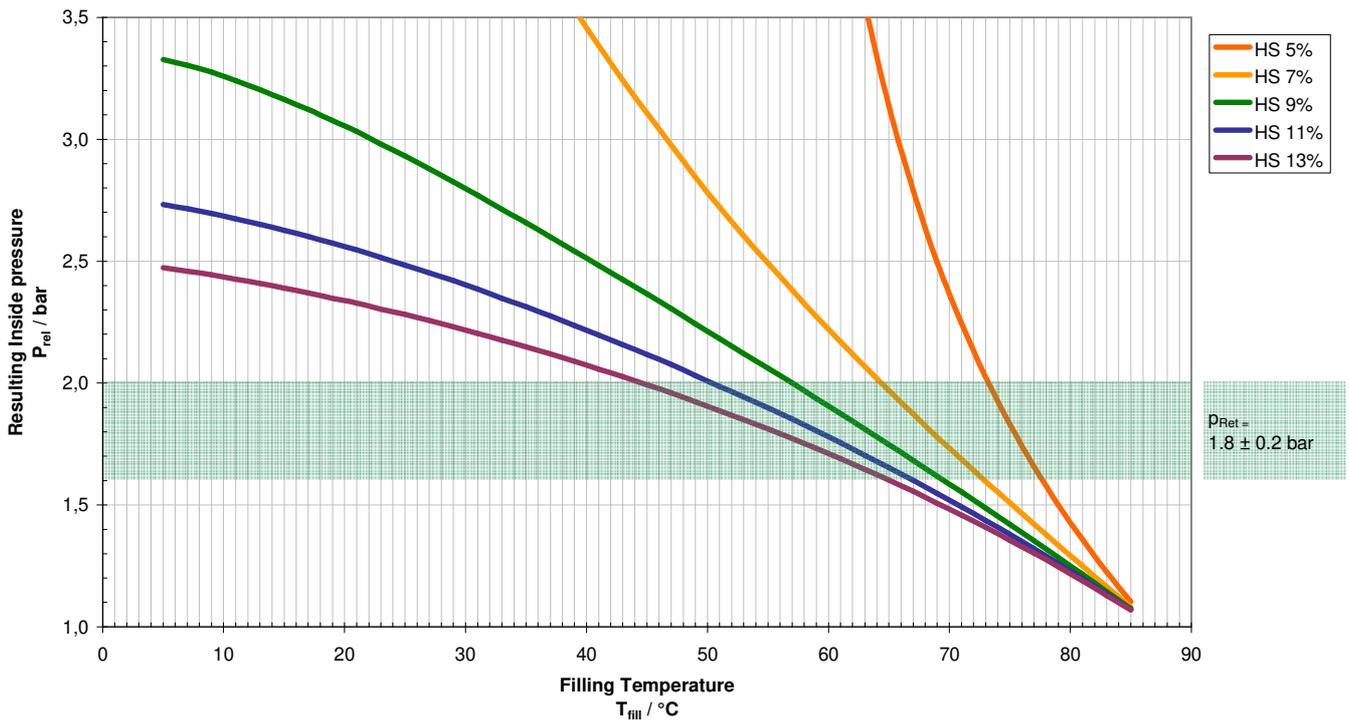
Cold-/hot Fill Sterilisation 121°C
 $p_{vac} -0.2 \text{ bar}$



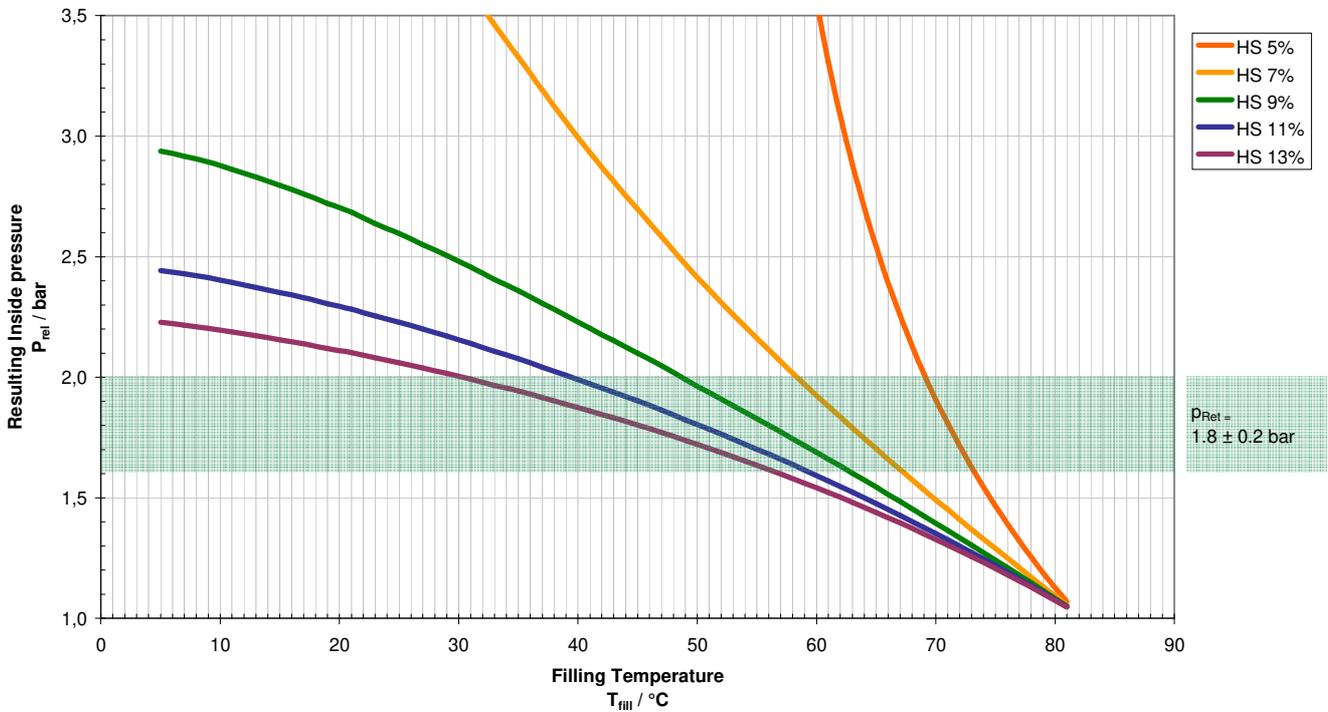
Cold-/hot Fill Sterilisation 121°C
 $p_{vac} -0.3 \text{ bar}$



Cold-/hot Fill Sterilisation 121°C
 $p_{vac} -0.4 \text{ bar}$



Cold-/hot Fill Sterilisation 121°C
 $p_{vac} -0.5 \text{ bar}$



09 GLOSSAR

Abbildung 09-1

Verschluss Terminologie

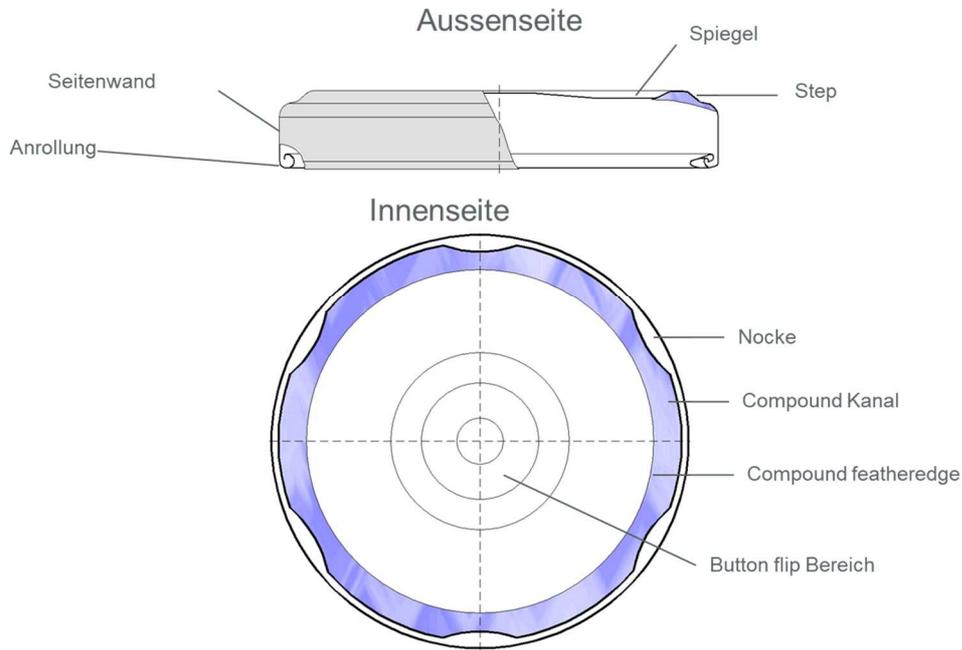


Abbildung 09-2



Anfangsvakuum	Vakuum das direct nach dem Verschließen im Behältnis vorhanden ist. Vakuum wird durch Dampfeinbringung oder auch Absaugung von Sauerstoff erzeugt.
Anrollung	Schnittkante am Verschluss am Ende der Seitenwand, die zu einer Rolle geformt in den Innenbereich des Verschlusses eingedreht wurde (siehe Abb. 2).
Blow-off Phänomen	Produkt überkochend. Luft / Produkt wird aus dem Glas gedrückt durch hohen Innentemperatur im Glas.
Button / Flip	Geprägter Teil des Verschlussspiegels, der seine Position in Abhängigkeit vom Vorhandensein von Vakuum im geschlossenen Glas ändert. (siehe Abb.09-1)
Button Funktion	Änderung des Verschlussspiegels in konkaver oder konvexer Form in Abhängigkeit vom Vorhandensein von Vakuum im geschlossenen Glas.
Chargen Autoclave	Dicht verschlossene Apparatur, die Dampf oder überhitztes Wasser in einer Hochdruckumgebung verwendet, um eine abgepackten Produkte thermisch zu behandeln. Die Packungen werden pro Charge behandelt, im Gegensatz zu "kontinuierlichen"
Closure Migration Simulation – CMS	Silgan Dokument mit den Ergebnissen der Migrationssimulationstests, die an den Obergrenzen gemäß den geltenden Vorschriften durchgeführt wurden.
Coating	Schicht aus Lack oder Lack, die das Weißblech oder eine andere Lackschicht bedeckt.
Coating Module / Coating System	Abfolge der spezifischen Beschichtungsschichten auf der Vorder- und der Rückseite der Verschlüsse.
Cocked Cap	Verschleißfehler. Ein Verschluss der nicht horizontal auf der Glasmündung sitzt.
Cold End Coating / Kaltendvergütung	Zweite Oberflächenbehandlung auf der Glas Außenseite, die nach der Heißendvergütung auf die heißen Gläser aufgetragen wird, um dem Glas eine kratzfeste und gleitende Oberfläche zu verleihen. Meistens wird ein Polyethylen in Emulsion verwendet, was auf die Oberfläche aufgesprüht wird.
Compound	Kunststoffbasierte Mischung aus verschiedenen Materialien, die ringförmig in den Verschluss eingebracht wird und zur luftdichten Abdichtung der Verpackung dient. (siehe Abb. 2)
Compound Eindruck / Einbettung	Ergebnisse der Einbettung der Glasoberfläche in den Compound über den gesamten Umfang.
Compound Vorwärmung	Erhitzungsprozess der Verschlüsse vor ihrer Anwendung auf dem Glasgefäß. Die Vorwärmung erweicht das Material für eine notwendige Einbettung der Glasmündung.
Crushed Lug	Verschleißfehler. Deformierte Nocke /-n die nach dem Verschließen nach innen oder außen gebogen sind und nicht unter dem Glasgewinde positioniert sind.
CTU (Coating Thickness Unit).	Messeinheit für die Heißendvergütung auf dem äußeren Glaskörper / der Glasmündung.
Customer Litho Information – CLI	Silgan-Dokument, das die technischen Einschränkungen für die Bedruckung der Verschlussaußenseite darstellt.
Cut Edge / Schnittkante	Nicht mit Lacken überzogene Schnittkante die durch das einrollen nicht sichtbar ist; siehe auch Anrollung
Dampfeinbringung	Verfahren bei dem die im Kopfraum des Glases vorhandene Luft durch einen Dampfstrom während des Verschließvorgangs teilweise durch Dampf ersetzt wird.
Decklack	Letzte Lackschicht auf der Außenseite der Verschlüsse, die das gedruckte Design und die darunter befindlichen Lacke bedeckt und schützt.
Durchschneidung	Packungsdefekt. Beschädigung des Compound durch hohe mechanische Belastung in Form von Rissen oder Ablösungen.
Eingeschweißter Karton	Papptablett befüllt mit geschlossenen Gläsern und verpackt in einer Plastikfolie, die die Form des Gebindes unter Wärmeeinwirkung annimmt.

Elastikfolie	Kunststoffolie, die durch Ziehen länger hergestellt werden kann. Verwendung in der Umverpackung der Gläser.
Endvakuum	Vakuum in der auf Raumtemperatur abgekühlten Endverpackung. Vakuum, das sowohl durch den Dampf, der während des Verschließvorgangs in den Kopfraum eingebracht wird, als auch durch die thermische Kontraktion des Produkts während seiner Kühlung erzeugt wird.
Federspannung	Der Federdruck hält den Verschluss auf der Glasoberfläche hält und auf das Glasgewinde aufdreht.
Gewindegänge	An der Glasmündung befindliche und abstehende Glasteile
Geschlossenes System	Gegensatz zum offenen System zur thermischen Behandlung. Im geschlossenen System wird ein Druck über dem atmosphärischen Druck aufgebaut. Dieser Druck wirkt sich aus auf die verschlossenen Gläser aus (z.B. Autoklav)
Glasmündung	Oberer Teil eines Glasgefäßes am offenen Ende des Behälters, das während der Glasherstellung von einer zweiteiligen Ringform gebildet wird. Es enthält die Dichtfläche, das Schraubgewinde & den Halsring für eine manipulationssicheren Verschluss. usw.). Es gibt verschiedene Gewindeformen (siehe Abb. 3).
Glaskörper	Teil des Glasgefäßes unterhalb der Glasmündung dass das Produkt enthält. (siehe Abb. 3).
Glas Vergütung	Oberflächenbehandlungen die während des Glasherstellungsprozesses nach dem Formprozess auf die Gläser aufgetragen werden. Gläser erhalten 2 Arten von Oberflächenbeschichtungen: die Heiß-End-Beschichtung und die Kalt-End-Beschichtung.
Gleitmittel	Bestandteil im Compound der ein Gleiten auf der Glasmündung ermöglicht.
Grundierung (Primer)	Erst Lackierschicht auf dem Weißblech.
Heißendvergütung	Erste Glasoberflächen Vergütung, die nach dem Formen auf die Gläser aufgetragen wird, um sie zu stabilisieren. Hierbei handelt es sich um Zinn- oder Titan Verbindungen die auch für die Haftung der nachfolgend aufzutragenden Kaltendvergütung notwendig ist.
Innendruck	Druck, der sich während der thermischen Behandlung und aufgrund der Volumenzunahme des Produkts und der Luft im geschlossenen Glas aufbaut beim Erhitzen.
Karton Etikett	Etikett auf jedem Verschlusskarton. Enthält die Informationen über die Identifizierung der Verschlüsse, Spezifikationen und deren Rückverfolgbarkeit.
Kopfraum	Freiraum im gefüllten Glas zwischen der Produktoberfläche und der Glasversiegelungsoberfläche. Darstellung in mm als Abstand von der Produktoberfläche zum Glasrand oder in Prozent vom Gesamtvolumen des Glases.
Kühlphase	Prozessphase während der thermischen Nachbehandlung in der die Packungen mit Produkt herunter gekühlt werden.
Lack	Flüssigkeit, die auf das Weißblech aufgebracht wird, das durch hohe Temperatureinwirkung die Beschichtungsschicht bildet.
Lithographie	Druckverfahren, das auf der Unmischbarkeit hydrophober Substanzen wie Tinten und Wasser basiert. Das Design ist auf einer Platte erstellt. Die Weißblech Oberfläche wird chemisch modifiziert, um Tinte anzuziehen. Im Druckverfahren wird das Design von der Platte auf das beschichtete Weißblech gedruckt.
loose cap / Lose Verschlüsse	Verschließfehler. Der Verschluss ist nicht ausreichend weit auf die Glasmündung aufgedreht.
Lug seat / Verschlussnockensitz	Position der Verschlussnocke unter der Glasgewinde and der Glasmündung.
Manipulationssicherheit	Optischer Nachweis dass niemand den Inhalt der Verpackung verändert hat, z.B. durch Bandarolle oder Verschlussspiegeleinzug

Nachvollziehbarkeit	Fähigkeit zur Ermittlung wo, mit welchen Materialien und wie ein Produkt hergestellt wurde.
Nocke	Hervorstehende Teile der. Jede Nocke wird unter einem Gewinde der Glasmündung positioniert, wodurch eine Federspannung und eine mechanische Haltekraft erzeugt wird. (siehe Abb. 2)
(Glas)Naht – Nockenabstand	Kontrolle des Verschleißergebnisses: Abstand zwischen der Naht der Glasmündung und dem Start der Verschlussnocke.
Offenes System	Im Gegensatz zum geschlossenen System zur thermischen Behandlung der verschlossenen Glasbehälter, in dem kein zusätzlicher Druck aufgebaut werden kann. Der Druck, der auf der Außenseite des geschlossenen Glasbehälters ausgeübt wird, bleibt beim atmosphärischen Druck. (ex : Pasteurisationstunnel).
Öffnungskraft	Kraft die notwendig ist um ein Glas durch eine rotierende Bewegung zu öffnen. Gemessen z.B. in Zoll. Lbs oder N.m
Pasteurisation	Prozess des Erhitzens der Verpackung und des Produkts bei einer kontrollierten Temperatur für einen festen Zeitraum, um alle Schimmelpilze, Hefen und die meisten Bakterien abzutöten.
PDS (Produkt Datenblatt).	Spezifisches Dokument, das alle Verschlusstechnischen Informationen enthält, die auf Anfrage für jeden Verschluss verfügbar sind.
Polybeutel	Blauer Kunststoffbeutel in dem die Verschlüsse verpackt sind – optional zusätzlich zur Kartonverpackung.
PT	Steht für Press On Twist-Off®, ein Verschluss ohne Nocken. Metall-Vakuumverschlüsse bei dem das Dichtmaterial in der Verschlussseitenwand und im Verschlusspiegel eingebracht ist.
Reverse spinner	Verpackungsfehler. Beim Öffnen dreht sich der Verschluss permanent über den gesamten Umfang ohne dass das Vakuum gebrochen wird.
Stapelung	Prozess beidem Gebinde oder Paletten über-/ aufeinander gestapelt werden.
Sterilisation	Prozess des Erhitzens der Verpackung und des Produkts bei einer kontrollierten Temperatur für einen bestimmten Zeitraum, um alle Mikroorganismen und deren Sporen abzutöten
Seitenriemen	Im Verschleißer. Riemen, die den Glaskörper während des Aufbringens und Verschließens des Verschlusses halten.
Sicherheitsmaß	Kontrolle des Verschleißergebnisses: Beurteilung der gegenwärtigen Spannung der Verschlussnocken auf dem geschlossenen Glas.
Stripped caps/ Überdrehte Verschlüsse	Verschleißfehler. Verschlüsse die über das Ende des Gewindes hinaus gedreht wurden.
Schrumpffolie	Kunststoffolie die sich unter Wärmeeinwirkung zusammen zieht.
System Druck	Druck der während der thermischen Behandlung der geschlossenen Verpackung im Equipment vorhanden ist.
Thermische Behandlung / Konditionen	Wärmebehandlungsprozess. Erhöhung der Produkttemperatur, die während einer bestimmten Zeit zur Konservierung von Lebensmitteln angewendet wird. Temperatur, Zeit und Systemdruck der dabei angewendet wird.
Trennlinie / Glasnaht	Dünne Linien aus Glasmaterial, die entsteht bei der Herstellung von Glas durch das zusammenfügen von 2 Formteilen entsteht. Es gibt zwei vertikale Trennlinien auf der Glasoberfläche und eine horizontale Trennlinie zwischen der Mündung und dem Körper.
TO	Steht für Twist-Off®. Metall Verschluss mit Nocken, hergestellt von Silgan.
Umverpackung	Material das zum Umwickeln oder Abdecken der Fertigwaren Einzelpackungen verwendet wird wie z.B. Kartons, Trays, Folien...
Überdruck	Komprimierter und geregelter Luftdruck in geschlossenen Systemen zur Wärmebehandlung.

Vakuum	Druck unter dem atmosphärischen Luftdruck in einem Raum, aus dem die Luft teilweise entfernt wurde.
Vakuum Prüfgerät	Gerät zur Überprüfung des Vakuumniveaus in einer geschlossenen Verpackung.
Verpackungssystem	System, das aus einer Verbindung eines Glasgefäßes mit einem Metallverschlusses besteht, in dem ein Lebensmittelprodukt abgefüllt, behandelt und geschützt werden kann während seiner Haltbarkeit.
Verschluss Kodierung	Text, der von einem Tintenstrahldrucker oder mit einem Laser auf dem Verschluss aufgebracht wird, z.B.: Haltbarkeit und die relevanten Rückverfolgbarkeitsdaten des Endprodukts.
Verschlussitz	Position des Verschlusses auf der Glasmündung
Verschlusspiegel	Oberfläche des Verschlusses, horizontaler Teil innerhalb der Stufe. (siehe Abb. 2 und 3).
Verschließmaschine / Capper	Equipment was den Verschluss auf die Glasmündung aufbringt
Verschließergebnis	Ergebnisse der Kontrollen, die nach dem Verschließen an den Gläsern durchgeführt wurden.
Weißblech	Dünne Stahlbleche, die mit einer dünnen Zinnschicht bedeckt sind.
Zwischenlagen	Matten auf Kunststoffbasis, die im Autoklaven verwendet werden, um die verschiedenen Glaslagen voneinander zu trennen.