

1. Was sind Stutzenlasten ?

Stutzenlasten sind Lasten die aus abgehenden Rohrleitungen oder angebauten Armaturen auf den Stutzen und somit auf den Behälter/Apparat einwirken. Es können Längskräfte, Querkräfte und Momente auftreten.

Ursachen von Stutzenlasten:

- Eigengewicht der Rohrleitung / Armaturen etc.
- Last aus Füllung
- Lasten aus Druck
- Wind, Schnee, Erbeben
- Verhinderter Temperaturdehnung

2. Anforderungen an Behälter- und Apparatestutzen

Als Basis zur Festlegung der zu berücksichtigenden Stutzenlasten für Kunststoffbehältern wird die von der chemischen Industrie entwickelte Stutzenlast-Tabelle 1, E-S-MC100¹, Anhang 2.5.1 herangezogen. Diese Tabelle gilt für Stahlbehälter. Für Kunststoffbehälter werden 10% dieser Werte angenommen.

DN	N			Nm		
	P	V _L V ₁	V _C V ₂	M _L M ₁	M _C M ₂	M _T
50	230	310	230	50	40	80
80	350	410	300	140	90	180
100	430	480	350	210	140	260
150	670	680	480	400	260	480
200	950	930	630	640	420	730
250	1260	1220	800	910	610	1020
300	1620	1550	980	1220	830	1340
350	2010	1930	1190	1570	1090	1690
400	2430	2340	1400	1960	1380	2090
450	2900	2800	1640	2390	1700	2520
500	3400	3300	1890	2850	2050	2980
600	4520	4430	2450	3900	2860	4010
700	5790	5720	3070	5100	3800	5180
800	7210	7180	3760	6460	4870	6500
900	8770	8810	4520	7970	6060	7960
1000	10490	10610	5350	9630	7390	9550

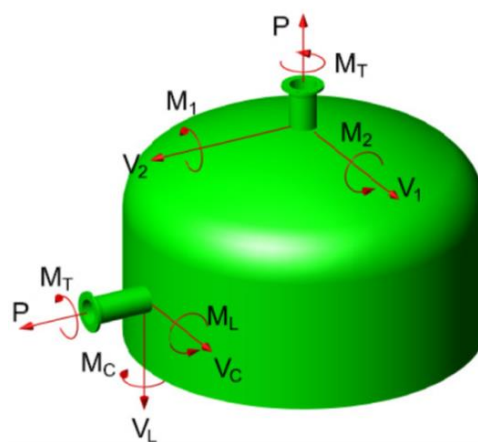
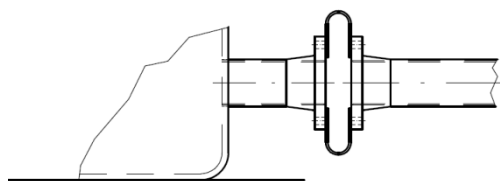


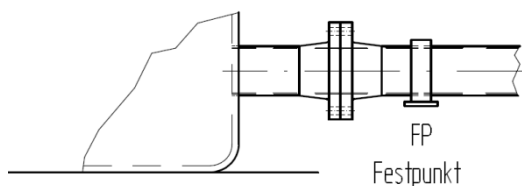
Tabelle 1: Stutzenlasten für Kunststoffbehälter nach E-S-MC 100 (10%)

3. Hinweise zur Konstruktion und Gestaltung von Stutzen Anschlüssen zur Vermeidung oder Reduzierung von Stutzenkräften auf Behälter

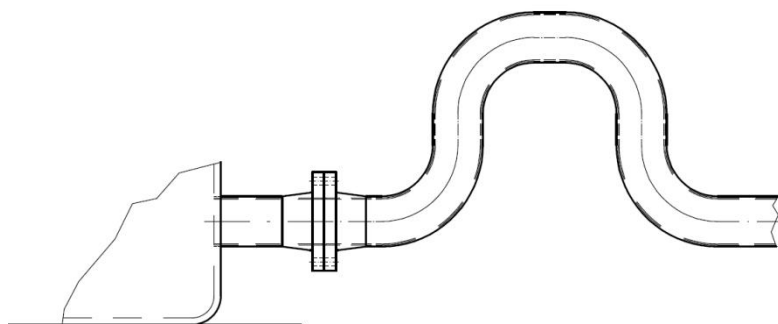
In aller Regel ist es sinnvoll Stutzenkräfte an Behältern und Apparaten soweit als möglich zu reduzieren bzw. gänzlich zu vermeiden. Das Deutsche Institut für Bautechnik Berlin (DiBt) führt hierzu in den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für GFK und Thermoplastbehälter aus „Rohrleitungen sind so auszulegen und zu montieren, dass unzulässiger Zwang vermieden wird“. Nachfolgend werden hierzu einige Beispiele gezeigt:



Kompensatoren einsetzen.
 Achtung: Rückstellkräfte beachten



Festpunkt unmittelbar vor Übergang
 zum Behälterflansch anordnen.
 D.h. nicht die Behälterwand zum
 Festpunkt machen.



Dehnungsmöglichkeiten im
 Rohrverlauf vorsehen.

4. Auswirkungen von Stutzenlasten auf die Bauteilschale

In vielen Fällen sind Stutzenlasten unvermeidlich und es muss eine sichere Ableitung der Lasten in den Behälter/Apparat ermöglicht werden. Der rechnerische Aufwand hierfür ist sehr hoch. Um diesen Aufwand zu reduzieren wurde von der Arbeitsgruppe Statik das Thema aufgegriffen um eine Vereinfachung herbei zu führen.

Idee: In der AVK-Arbeitsgruppe Statik werden auf Basis von noch durchzuführenden Parameterstudien herstellerunabhängige Tabellen (Ausführungstabellen) erarbeitet aus denen dann zukünftig die erforderlichen Grundwanddicken der Behälterschalen und die Längen und Dicken der Anbindungslamine für die jeweiligen Stutzen-Nennweiten und Stutzenlasten entnommen werden können. Basis für die standardisierte Auslegung sollte sein:

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. Für „Standardbehälter“ | - Vorschlag 5% E-S-MC100 |
| 2. Für Behälter mit erhöhten Stutzenlasten | - Vorschlag 10% E-S-MC100 |

5. Auswirkungen auf den Stutzen

In einer Vorstudie konnte bereits festgestellt werden das von GFK-Stutzen nach DIN16966 die 10% -E-S-MC100 Stutzenlasten problemlos aufgenommen können. Bei einer Berücksichtigung von 20%-Werte der E-S-MC100 können in ca. 80% der Einsatzfälle keine Normflansche nach DIN 16966 mehr eingesetzt werden!

6. Resultierende Vereinfachungen und Vorteile bei der Nutzung von Ausführungstabellen

Liegen die Ergebnisse der Parameterstudien vor und werden die Stutzenlaststabellen von der chemischen Industrie und dem Anlagenbau entsprechend angewandt so treten nachfolgende Vorteile ein:

- Der erforderliche Mehraufwand in der Herstellung der Bauteile ist von vorne herein bekannt und kalkulierbar.
- Zusätzlicher Berechnungsaufwand entfällt.
- In der Projektabwicklung entfallen unnötige Rückfragen.
- Den Rohrleitungsplanern liegen damit zukünftig auch für Kunststoffbehälter (GFK) die zulässigen Stutzenlasten vor und können hiermit planen.

Erstellt von der Arbeitsgruppe Statik, AVK Frankfurt

Stand: 02.01.2019

ⁱ E-S-MC100: Technisches Regelwerk BASF, Grundlegende Anforderungen –Maschinen und Apparatetechnik, Stand: Dezember 2012