

Ausgleichen von Abweichungen von der Mittellinie und Summierung von Toleranzen mit Ovalen Compression Limiter

von Peter Grant - Sales Application Specialist
SPIROL Canada

Tolerierung der Mittellinie

Beim Zusammenbau mehrerer Komponenten mit zwei oder mehr Befestigungs-/Verbindungspunkten kommt der Position der Compression Limiter innerhalb der Kunststoffkomponente eine erhöhte Bedeutung zu. Compression Limiter müssen nicht nur mit den Gegenkomponenten ausgerichtet sein, sondern auch eine definierte Mittellinientoleranz zueinander einhalten. *(Die Mittellinientoleranz definiert die maximal zulässige Fehlausrichtung zwischen zwei oder mehr Komponenten in einer Baugruppe.)* Dadurch wird sichergestellt, dass die kumulierte Fehlausrichtung innerhalb akzeptabler Grenzen bleibt, sodass die Komponenten ihre relativen Positionen beibehalten und an mehreren Punkten innerhalb der Baugruppe sicher befestigt werden können.

Toleranzsumme

Die Toleranzsumme ist die Summierung der einzelnen Toleranzen eines Bauteils, die zusammen die Gesamttoleranz ergeben. Es ist wichtig, die kumulativen Auswirkungen auf die Bauteilfertigung und den Montageprozess zu verstehen. Beispiel: Werden beide Befestigungspunkte bei der minimalen und maximalen Toleranzsumme ausgerichtet sein?

Beispiel 1

Der Konstrukteur einer Baugruppe musste die Toleranzsumme der Mittellinie mehrerer Befestigungspunkte berücksichtigen. Die Anforderung an die Baugruppe in Abbildung 1 war, dass keine Bewegung entlang der y-Achse nach oben und unten möglich sein durfte. Daher entschied sich der Produktentwickler, einen Runden Compression Limiter als Bezugspunkt zu verwenden, der zuerst installiert werden sollte, um die korrekte Gesamtpositionierung sicherzustellen. Als Nächstes haben sie die Baugruppe neu konstruiert, um die drei Runden Compression Limiter durch Ovale Compression Limiter zu ersetzen, um Abweichungen von der Mittellinie entlang der verbleibenden drei Befestigungspunkte auszugleichen (Abbildung 2).

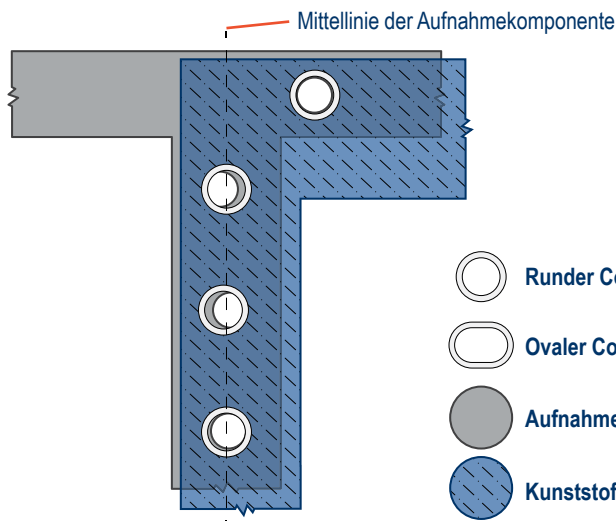


Abbildung 1

Runde Compression Limiter sorgen für eine präzise Ausrichtung, berücksichtigen jedoch keine Toleranzsumme

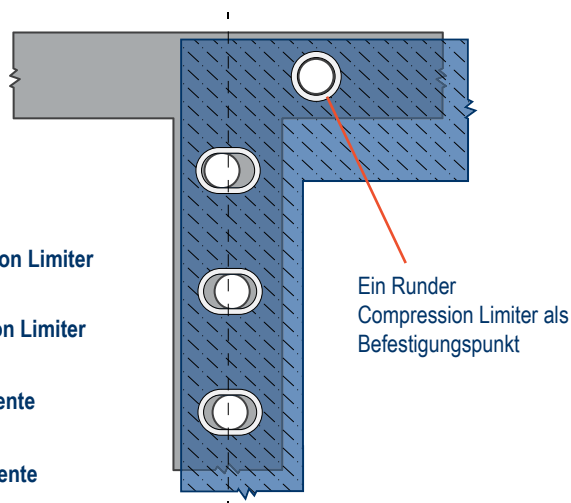


Abbildung 2

SPIROL's Ovale Compression Limiter gleichen Fehlausrichtungen aus, indem sie auf einer Achse einen zusätzlichen Spielraum von 2,25 mm bieten

Ovale Compression Limiter

Eine Lösung, zur Berücksichtigung der Toleranzsummen unter Beibehaltung der Mittellinien einer Baugruppe, ist die Verwendung von Ovalen Compression Limitern. SPIROL's **Ovale Compression Limiter CL400 mit Längsschlitz** und **CL460 zum Umspritzen** bieten 2,25 mm zusätzlichen Spielraum auf einer Achse und damit zusätzliche Flexibilität gegenüber Runden Compression Limitern hinsichtlich Mittellinie und Toleranzsumme. Der zur Herstellung dieser ovalen Teile verwendete Umformprozess erzeugt wenig bis gar keinen Ausschuss und ermöglicht hohe Produktionsgeschwindigkeiten, was zu deutlich geringeren Kosten im Vergleich zu mechanisch bearbeiteten, kaltgeformten oder pulvermetallurgischen Teilen führt, bei denen kostspieliges ungenutztes Material (Ausschuss) anfallen kann oder die Produktionsleistung sich verlangsamt.



Strategische Auswahl von Ovalen und Runden Compression Limitern

Wenn die Gegenkomponente bekannte Toleranzabweichungen entlang einer bestimmten Achse aufweist, die zu einer möglichen Fehlausrichtung an bestimmten Befestigungspunkten führen können, können Ovale Compression Limiter strategisch in Kombination mit Runden Compression Limitern eingesetzt werden (*Abbildungen 2 und 4*). Diese Flexibilität gibt dem Produktdesigner der Kunststoffkomponente die Möglichkeit, Lösungen für Ausrichtungsprobleme anzubieten – insbesondere, wenn er keine Kontrolle über das Design der Gegenkomponente hat. Auch Runde Compression Limiter erfüllen in dieser Kombination einen wichtigen Zweck. Bei Baugruppen mit mehreren Befestigungspunkten ist eine zu große Flexibilität entlang einer Achse für Konstrukteure nicht unbedingt wünschenswert. Dies könnte beispielsweise dazu führen, dass das gesamte Kunststoffbauteil zu weit auf einer Seite der Gegenkomponente sitzt. Daher sind die Begrenzungen des Spiels bei Runden Compression Limiter von Vorteil – sie halten die gesamte Ausrichtung der Baugruppe zentriert, während die Ovalen Compression Limiter das Problem einer möglichen Fehlausrichtung an bestimmten, gezielten Befestigungspunkten mindern.

Beispiel 2

Es gibt vier Befestigungspunkte in einer rechteckigen Anordnung. Dies führt zu einer möglichen Fehlausrichtung entlang der x- und y-Achse (*Abbildung 3*). Der Produktentwickler hat sich dafür entschieden, einen Ovalen Compression Limiter diagonal in einer der Ecken (unten rechts) zu positionieren, um eine mögliche Fehlausrichtung auszugleichen (*Abbildung 4*). Während der Montage können zunächst die Befestigungspunkte mit den drei Runden Compression Limitern gesichert werden. Anschließend wird eine eventuelle Fehlausrichtung zwischen dem Kunststoffbauteil und der Gegenkomponente durch den Ovalen Compression Limiter am letzten Befestigungspunkt ausgeglichen.

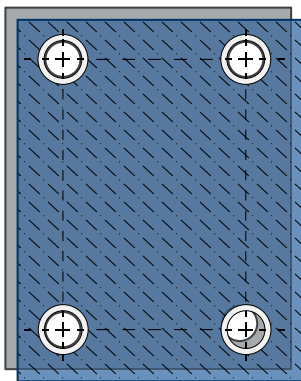


Abbildung 3

Eine Fehlausrichtung des letzten Befestigungspunkts (unten rechts) kann zu Problemen bei der Montage führen

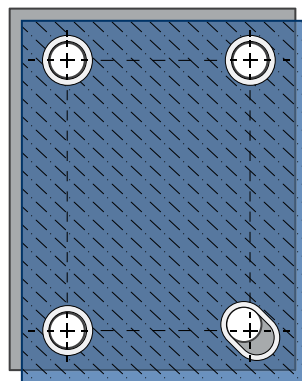


Abbildung 4

Ein Ovaler Compression Limiter, der diagonal in einer Ecke platziert ist, gleicht Fehlausrichtungen aus

Fazit

Angesichts der Vielzahl der verfügbaren Optionen für Compression Limiter empfiehlt es sich, SPIROL's Anwendungsingenieure zu konsultieren, die auf Compression Limiter spezialisiert sind, um die richtige Auswahl für Ihre spezifische Baugruppe sicherzustellen. Mit fast 80 Jahren Erfahrung im Bereich Befestigung und Verbindung ist SPIROL bereit, Ihr nächstes Projekt zu unterstützen!

Sehen Sie sich die gesamte Compression Limiter-Produktreihe von SPIROL an



Technische Zentren

Europa **SPIROL Deutschland**
München
+49 (0) 89 4 111 905 71
info-de@spirol.com

SPIROL Vereinigtes Königreich
Corby, Northants, England
+44 (0) 1536 444800
info-uk@spirol.com

SPIROL Ford
South Shields, Tyne & Wear, England
+44 (0) 1914 540141
contactus@ford-engineering.com

SPIROL Frankreich
Saint-Léonard
+33 (0) 3 26 36 31 42
info-fr@spirol.com

SPIROL Spanien
Barcelona
+34 932 71 64 28
info-es@spirol.com

SPIROL Tschechische Republik
Tuchoměřice
+420 226 218 935
info-cz@spirol.com

SPIROL Polen
Warschau
+48 510 039 345
info-pl@spirol.com

Amerika **SPIROL International Corporation**
Connecticut, USA
+1 860 774 8571
info@spirol.com

SPIROL Shim-Abteilung
Ohio, USA
+1 330 920 3655
info@spirol.com

SPIROL Kanada
Windsor, Ontario
+1 519 974 3334
info-ca@spirol.com

SPIROL Mexiko
Apodaca, Nuevo León
+52 81 8385 4390
info-mx@spirol.com

SPIROL Brasilien
Indaiatuba, São Paulo
+55 19 3936 2701
info-br@spirol.com

Asien Pazifik **SPIROL China**
Shanghai
+86 (0) 21 5046-1451
info-cn@spirol.com

SPIROL Malaysia
Iskandar Puteri, Johor
+60 77 063 960
info-my@spirol.com

SPIROL Korea
Seoul, Südkorea
+82 (0) 10 9429 1451
info-kr@spirol.com