

# Victaulic® Kupplungen Schwingungsdämpfungs-Eigenschaften



Typ 77



Typ W77



Typ 177



Typ 177N

## HINTERGRUND

Victaulic absolvierte 2013 erfolgreich ein Testprogramm in der Vibration and Acoustic Test Facility (VATF) der NASA. Dieses Programm wurde entwickelt, um die Dämpfungseffekte und Schwingungsverringerungen zu ermitteln, die mit den flexiblen Kupplungen von Victaulic erzielt werden können, sowie um die Ergebnisse mit den Leistungsmerkmalen von Doppel-Gummianschlüssen und umflochtenen Pumpenanschlüssen aus Edelstahl vergleichen zu können.

Die VATF im NASA Johnson Space Center ist eine vielseitige, dynamisch strukturelle Testeinrichtung. Es kann dort Hardware sowohl für die Luft- und Raumfahrt sowie auch für andere Anwendungen getestet werden. In der Einrichtung können Komponenten mit einem Gewicht von nur einigen Gramm bis hin zu vollständigen Baugruppen und Systemen getestet werden.



## TESTZUSAMMENFASSUNG

Die Schwingungsdämpfungstests wurden an flexiblen Kupplungen von Victaulic für Rohre der Größen 4-12"/100-300 mm, 18"/450 mm und 24"/600 mm durchgeführt, die auf C-Stahlrohren mit Standard-Wandstärke installiert waren. Die Testergebnisse zeigten, dass man mit drei flexiblen Kupplungen von Victaulic, die nahe an mechanischen Geräten

installiert werden, größere Schwingungsdämpfungen erzielt, als dies mit den getesteten Doppel-Gummianschlüssen und den umflochtenen Pumpenanschlüssen aus Edelstahl möglich ist. Die Rohrleitungsbaugruppen wurden mit Drücken von bis zu 300 psi/20 bar beaufschlagt und einem Frequenzbereich von 10 Hz-2000 Hz ausgesetzt.

## BEDEUTUNG DER SCHWINGUNGSDÄMPFUNG IN ROHRLEITUNGSSYSTEMEN

Schwingungen und Geräusche in angeschlossenen Rohrleitungen können von verschiedenen Geräten (z. B. Pumpen, Kühlaggregaten usw.) verursacht werden. Wie auf Seite 48.42 im ASHRAE-Handbuch 2011 für HLK-Anwendungen, SI-Edition, zu lesen ist: „Alle vibrierenden, sich hin und her bewegenden oder drehenden Bauteile sollten so angebracht werden, dass sie keine übermäßigen Schwingungen auf die sie umgebenden oder stützenden Konstruktionen übertragen. Von Maschinen oder damit verbundenen Rohrleitungen oder Elektroanschlüssen übertragene Schwingungen können zu Vibrationen in Wänden, Böden und/oder Decken führen, die diese Geräusche und/oder Schwingungen dann wiederum weiterleiten. Daher ist eine Schwingungsdämpfung aller an vibrierende Maschinen angeschlossener Bauteile wichtig. Dazu zählen auch Befestigungen sowie die Anschlüsse für Rohrleitungen und das elektrische System.“

Wie auf Seite 48.49 im ASHRAE-Handbuch 2011 für HLK-Anwendungen, SI-Edition, zu lesen: „Das Rohrleitungssystem muss flexibel genug sein, um (1) die Übertragung von Schwingungen entlang der daran angeschlossenen Rohre zu verringern, (2) die Bewegung der Bauteile zu ermöglichen, ohne dass dadurch die Leistung von Schwingungsdämpfern verringert wird, und (3) Bewegungen von Bauteilen oder Wärmebewegungen der Rohrleitungen an Anschlüssen auszugleichen, ohne dass die Anschlüsse und Geräte dadurch übermäßig belastet werden.“

Bei Pumpen erhält die Flüssigkeit jedes Mal einen Impuls, wenn der Flügel sich an einem bestimmten Punkt vorbeibewegt. Die Wiederholungsrate oder Flügelpassagefrequenz trägt zur Schwingung bei und hängt normalerweise von der Drehzahl der Pumpe und der Anzahl der Flügel am Laufrad ab. Wird die Anzahl der Flügel oder deren Drehzahl verdoppelt, verdoppelt sich die Flügelpassagefrequenz. Bei den meisten Pumpen beträgt die Drehzahl normalerweise 1200-3600 U/Min. Dies ergibt Wellenrotationsfrequenzen von 20-60 Hz und Flügelpassagefrequenzen von 100-360 Hz.

## Auftrag/Eigentümer

System-Nr.	
Ort	

## Beauftragte Firma

Vorgelegt von	
Datum	

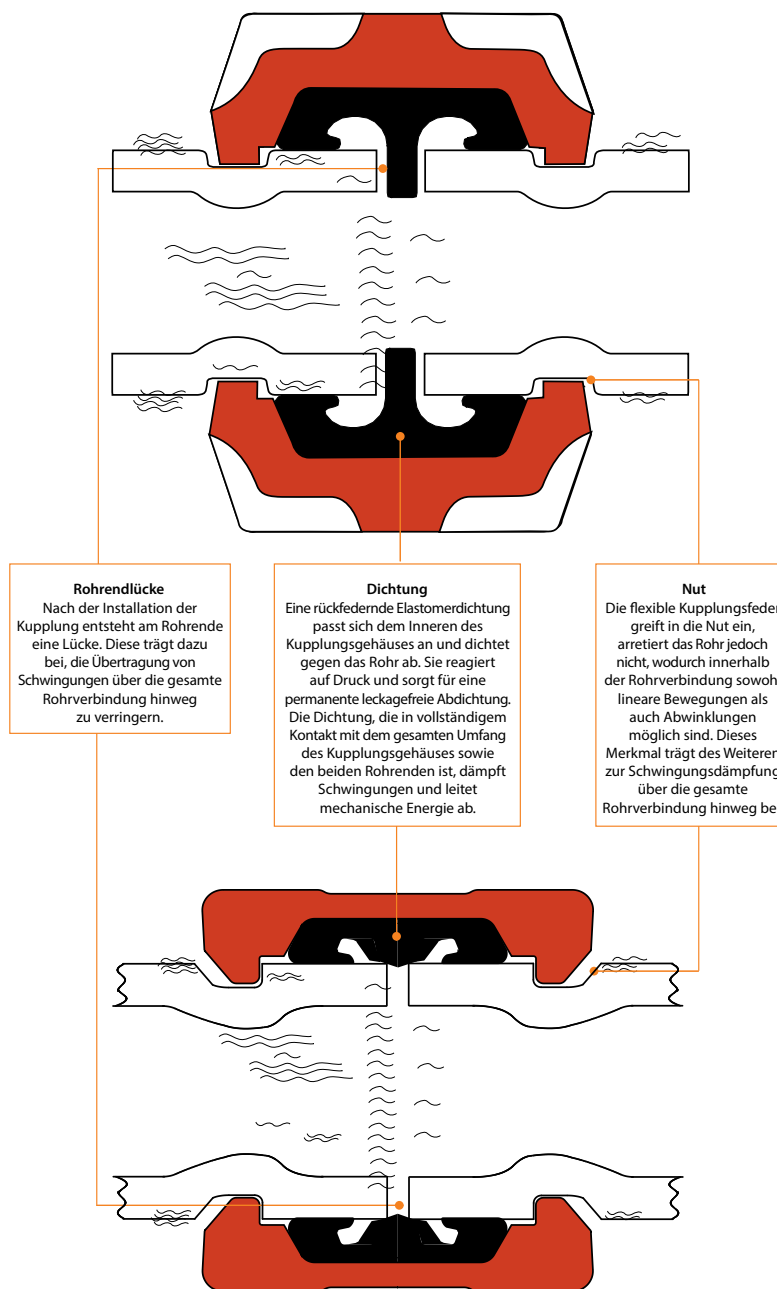
## Ingenieur

Spez.-Abschnitt	
Absatz	
Genehmigt	
Datum	

## WIE DÄMPFEN DIE KUPPLUNGEN VON VICTAULIC SCHWINGUNGEN


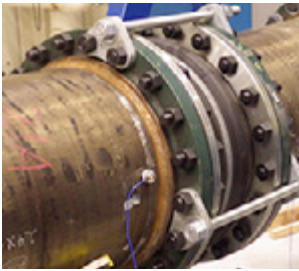
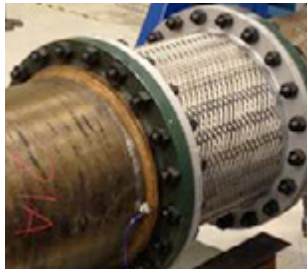
Die flexiblen Kupplungen von Victaulic, wie z. B. die Typen 75, 77, 177, 177N und W77, für IPS-Rohre, und die Kupplungen des Typs 31, die auf fräsgenuteten AWWA-Rohren aus Kugelgraphitguss mit flexiblem Radius montiert werden, erlauben eine kontrollierte Rohrbewegung innerhalb der Kupplungen, während zugleich eine positive Abdichtung und eine selbsthaltende Verbindung gewährleistet sind. Ihre Ausführung ermöglicht Expansionen, Kontraktionen und Abwinklungen, zu denen es durch Temperaturschwankungen, das Setzen eines Gebäudes oder dessen Untergrunds sowie durch seismische Aktivitäten kommt. Da die flexiblen Kupplungen von Victaulic nicht starr mit den Rohren verbunden sind, wie dies bei geschweißten, geflanschten und Verbindungen mit Gewinde der Fall ist, minimieren diese Kupplungen Geräusche und die Übertragung von Schwingungen, die durch Pumpen oder andere Geräte im Rohrleitungssystem verursacht werden. Darüber hinaus dämpfen die Elastomerdichtungen in den einzelnen Kupplungen und die Rohrendlücken Schwingungen des Systems. Die Verwendung zusätzlicher Victaulic Kupplungen, egal ob flexibel oder starr, verringert die Übertragung von Schwingungen weiter. Flexible Elastomeranschlüsse und umflochtene Pumpenanschlüsse aus Edelstahl werden seit jeher von Ingenieuren und Bauunternehmen in Rohrleitungssystemen verwendet, da im Allgemeinen davon ausgegangen wird, dass diese Produkte Schwingungen dämpfen.

Querschnitt der Kupplung des Typs 177N in den Größen 2"/50 mm-6"/150 mm



Querschnitt der Kupplung des Typs W77 in der Größe 14"/350 mm und darüber

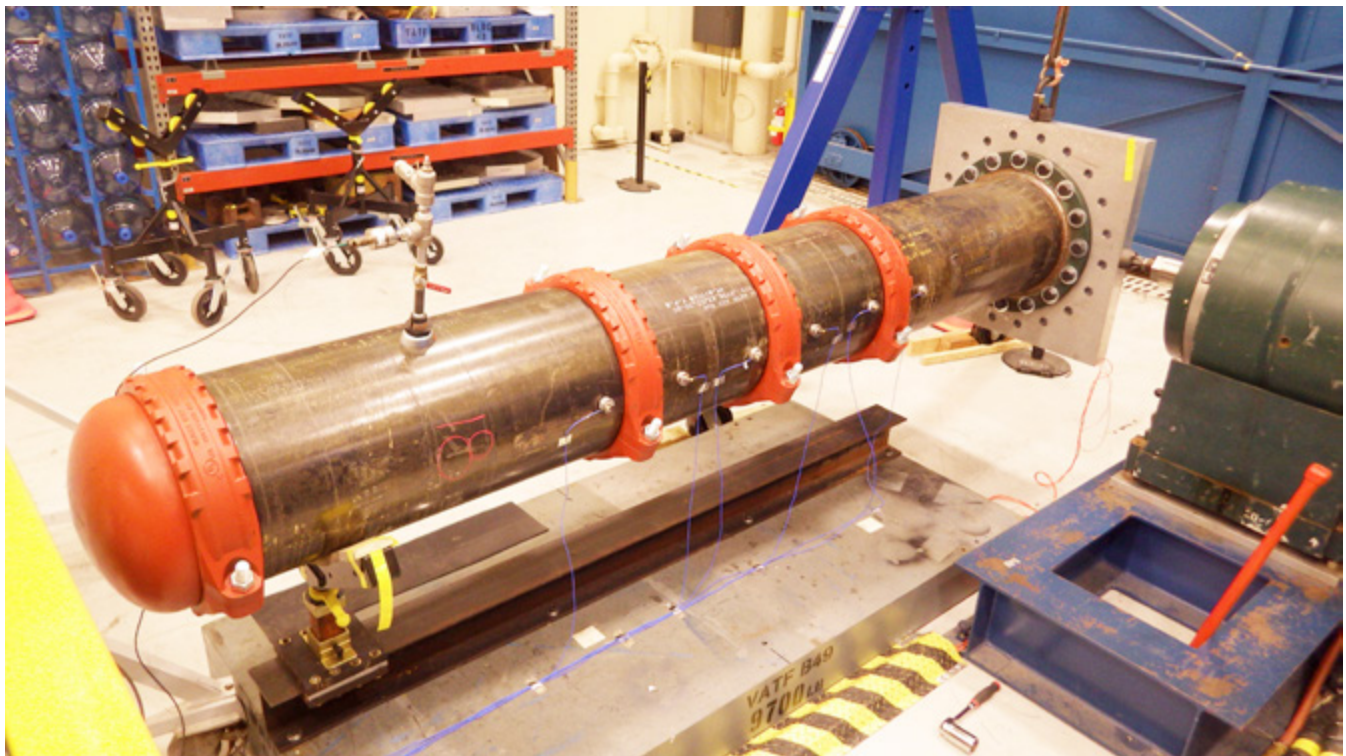
**SCHWINGUNGSDÄMPFUNGSTEST**

Getestete Produkte		
Flexible Victaulic Kupplungen	Doppel-Gummianschluss	Umflochtener Pumpenanschluss aus Edelstahl
		

Es wurden verschiedene Produktkonfigurationen zu Testzwecken zusammengestellt. Dabei kamen u. a. Kombinationen aus ein, zwei oder drei flexiblen Kupplungen der Typen 77, 177, 177N und W77 von Victaulic für Rohre mit Durchmessern von 4-12"/100-300 mm, 18"/450 mm und 24"/600 mm zum Einsatz. Des Weiteren wurden auch Testkonfigurationen für diese Rohrgrößen montiert, für die Doppel-Gummianschlüsse und umflochtene Pumpenanschlüsse aus Edelstahl verwendet wurden.

Alle Rohrleitungsbaugruppen wurden mit Wasser befüllt und mit Drücken von bis zu 300 psi/20 bar beaufschlagt. Diese Drücke sind höher als die unter normalen Betriebsbedingungen in HLK-Systemen vorkommenden. Zur Messung des Schwingungsniveaus an der Quelle und nach den getesteten Geräten kamen triaxiale Beschleunigungssensoren zum Einsatz.

Die Schwingungsmessungstests wurden anhand einer numerisch gesteuerten, sinusförmigen Kurve über einen Frequenzbereich von 10 Hz-2000 Hz durchgeführt. Eine sinusförmige Schwingung simuliert die mechanisch und hydraulisch induzierten Schwingungen verschiedener Pumpen und sich drehender Bauteile über einen festgelegten Frequenzbereich hinweg. Die Magnitude der sinusförmigen Kurve entsprach einer Beschleunigung von 1 g (ca. 386 Zoll/Sek.<sup>2</sup>). Für die einzelnen Tests wurde eine Abtastgeschwindigkeit von einer Terz pro Minute verwendet. So konnten ausreichend Daten gesammelt werden, um das Schwingungsverhalten der einzelnen Testkonfigurationen zu ermitteln.

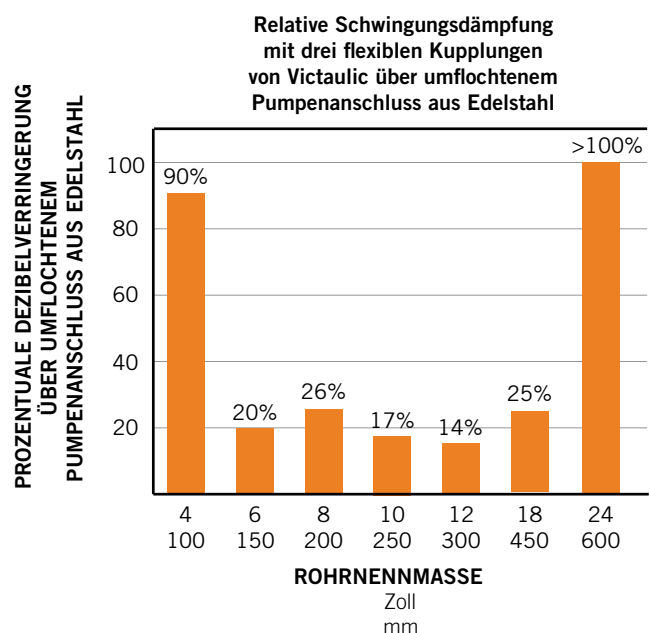
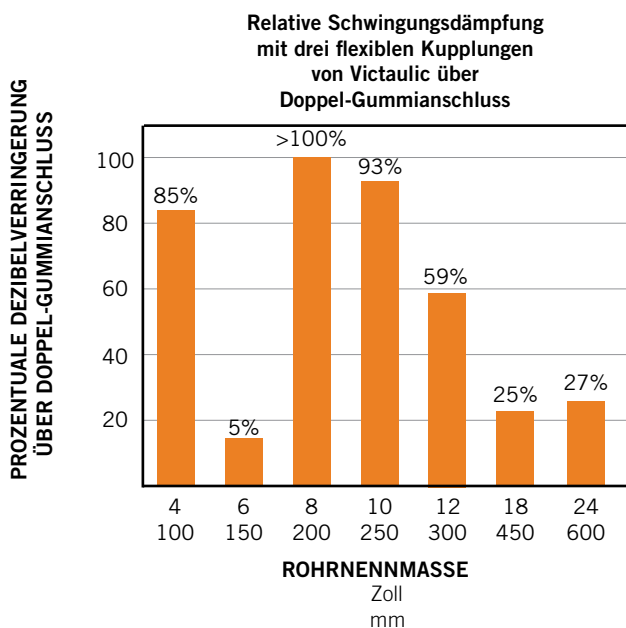


## ERGEBNISSE DER SCHWINGUNGSDÄMPFUNGSTESTS

Die Ergebnisse der erläuterten durchgeführten Tests beziehen sich ausschließlich auf die flexiblen Kupplungen von Victaulic und lassen sich nicht auf Kupplungen anderer Hersteller übertragen. Die Kupplungen von Victaulic weisen eine einzigartige, patentierte Ausführung auf und sind mit Dichtungen aus synthetischen Polymeren versehen, deren chemische Zusammensetzung und Verarbeitungsverfahren besonders und für eine lange Lebensdauer optimiert sind.

In den folgenden Diagrammen werden die relativen Schwingungsdämpfungs-Eigenschaften von drei (3) flexiblen Victaulic Kupplungen im Vergleich zu Doppel-Gummianschlüssen bzw. umflochtenen Pumpenanschlüssen aus Edelstahl dargestellt, bei typischen HLK-Pumpendrehzahlen. Die Testergebnisse zeigen, dass die Schwingungsdämpfungs-Eigenschaften der drei (3) nahe der Vibrationsquelle installierten flexiblen Victaulic Kupplungen bei allen Rohrgrößen besser sind als jene der anderen getesteten Produkte. Des Weiteren lassen die flexiblen Kupplungen lineare Bewegungen und Abwinklungen zu und gleichen Rohrversätze aus, wodurch die an Pumpen oder Geräteanschlüssen auftretenden Belastungen verringert werden. Die Schwingungsdämpfung erhöht sich bei allen Rohrgrößen mit der Anzahl der installierten flexiblen Victaulic Kupplungen (d. h. jede zusätzlich installierte Kupplung verringert die Übertragung von Schwingungen weiter). Die Verwendung fräs- oder rollgenuteter Rohre ergab die gleichen Schwingungsdämpfungs-Eigenschaften.

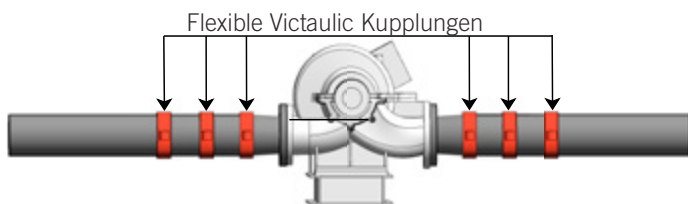
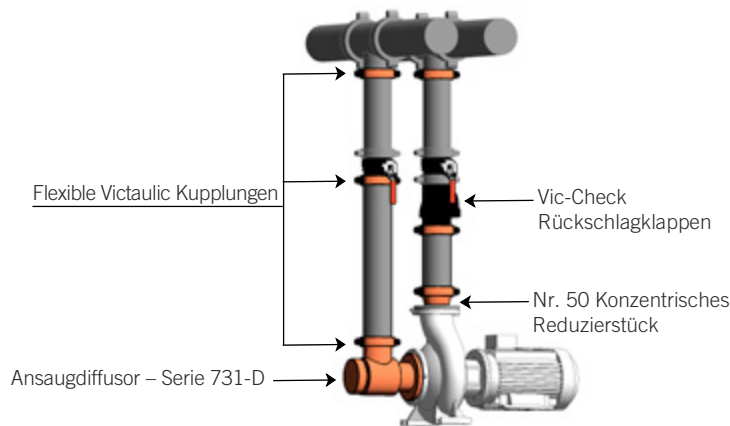
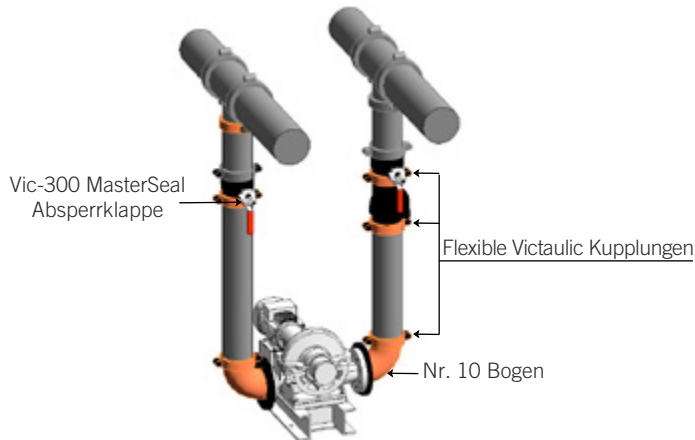
Die mit drei (3) nahe der Vibrationsquelle installierten flexiblen Victaulic Kupplungen erzielte Schwingungsdämpfung ist besser als jene, die mit Doppel-Gummianschlüssen oder umflochtenen Pumpenanschlüssen aus Edelstahl erzielt wird. Diese Schwingungsdämpfungslösung ist kosteneffizient und hat zusätzliche Vorteile für das System, wie z. B. die Verringerung der Belastung an Geräteanschlüssen und den Ausgleich von Rohrleitungsbewegungen.





**TYPISCHE BAUGRUPPEN, BEI DENEN DREI FLEXIBLE VICTAULIC KUPPLUNGEN ZUM EINSATZ KOMMEN**

Im Folgenden sehen Sie Beispiele typischer Baugruppen, bei denen drei (3) flexible Victaulic Kupplungen verwendet werden. Ein indirekter, jedoch äußerst großer Vorteil unserer Produkte ist, dass die für die Schwingungsdämpfung verwendeten Kupplungen auch für die Systemmontage verwendet werden.



Die dargestellten Rohrleitungsmodelle dienen lediglich der Veranschaulichung und zeigen keine ordnungsgemäß gestützten Systeme.

**Montage**

Beachten Sie bei der Installation stets das [I-100 Montagehandbuch von Victaulic](#) für das jeweilige Produkt. Die Handbücher mit vollständigen Installations- und Montagedaten werden mit allen Victaulic Produkten geliefert und sind auch im PDF-Format auf unserer Website unter [www.victaulic.com](http://www.victaulic.com) erhältlich.

**Garantie**

Beziehen Sie sich hinsichtlich Einzelheiten auf den Garantieabschnitt der aktuellen Preisliste oder setzen Sie sich mit Victaulic in Verbindung.

**Anmerkung**

Dieses Produkt wird von Victaulic oder nach Spezifikationen von Victaulic hergestellt. Alle Produkte müssen gemäß den derzeit gültigen Installations- bzw. Montageanleitungen von Victaulic installiert werden. Victaulic behält sich das Recht vor, Produktspezifikationen, Ausführungen und genormte Anlagenbestandteile jederzeit zu ändern, ohne dass sich Verpflichtungen daraus ergeben.

**Marken**

Victaulic® ist eine eingetragene Marke der Firma Victaulic.