

## TUBUS TR-L Strukturdämpfer

**Kraftpaket in langer Bauform**

**Radial dämpfend, lange Version**

**Energieaufnahme 7,2 Nm/Hub bis 10.780 Nm/Hub**

**Maximaler Hub 17 mm bis 108 mm**

**TR-L**



Bei den aufgeführten Typenbezeichnungen handelt es sich um die jeweiligen Standardtypen der entsprechenden Dämpferbaureihe. Sonder-typen können abweichende Typenbezeichnungen aufweisen.

Inhaltsverzeichnis	Seite
Allgemeine Hinweise .....	2
Sicherheitshinweise .....	2
Verwendungszweck .....	2
Beschreibung und Funktion .....	2
Berechnung und Auslegung .....	2
Lieferung und Lagerung .....	2
Wartung und Pflege .....	2
Demontage und Entsorgung .....	2
Montageanleitung .....	3
Gewährleistung .....	4
Zu erwartende Lebensdauer .....	4
Technische Daten .....	4

## Betriebsanleitung

### Allgemeine Hinweise

Diese Betriebsanleitung dient zur störungsfreien Nutzung der auf Seite 1 aufgeführten Produkttypen, ihre Einhaltung ist Voraussetzung für die Erfüllung eventueller Gewährleistungsansprüche.

Bitte lesen Sie deshalb vor Gebrauch unbedingt diese Betriebsanleitung.

Halten Sie bitte immer die angegebenen Grenzwerte aus der Leistungstabelle (Technische Daten) ein. Berücksichtigen Sie die vorherrschenden Umweltbedingungen und Auflagen. Beachten Sie die Vorschriften der Berufsgenossenschaft, des technischen Überwachungsvereins oder entsprechende nationale, internationale und europäische Bestimmungen. Einbau und Inbetriebnahme nur gemäß Montageanleitung.

### Sicherheitshinweise

#### WARNUNG

Werden TUBUS Strukturdämpfer dort eingesetzt, wo ein Ausfall des Produkts zu Personen- und/oder Sachschäden führen kann, müssen zusätzliche Sicherungselemente eingesetzt werden.

Frei bewegliche Massen können beim Einbau des Strukturdämpfers zu Verletzungen durch Quetschungen führen. Bewegliche Massen vor Einbau der Strukturdämpfer durch geeignete Sicherheitsvorkehrungen gegen unbeabsichtigtes Anfahren sichern.

### Verwendungszweck

ACE Strukturdämpfer sind ein Alternativprodukt zum hydraulischen Endlagendämpfer. Sie werden überall dort eingesetzt, wo bewegte Massen nicht positionsgenau gestoppt und die Energie nicht zu 100 % abgebaut werden muss. Die reversiblen Strukturdämpfer sind für Not-Stopp- und Daueranwendungen geeignet. Die TUBUS Strukturdämpfer der TR-L Baureihe sind ausgelegt für eine Kraftaufnahme in radialer Richtung.

### Beschreibung und Funktion

Die Strukturdämpfer TR-L aus der ACE TUBUS-Serie sind wartungsfreie, einbaufertige Dämpfungselemente aus einem Co-Polyester Elastomer. Die radiale Beanspruchung ermöglicht eine sehr lange und weiche Abbremsung mit einem progressiven Energieabbau am Hubende. Die Rohrdämpfer wurden speziell für Anwendungen mit niedrigen Endkräften entwickelt. Der Energieabbau liegt bei 26 % bis 41 %.

Bei diesen Dämpfungselementen wird durch eine Strukturveränderung im Fertigungsprozess eine definierte Vorspannung erzeugt, wodurch der TUBUS im Einsatzfall die auftretende Kraft durch Reibung in Wärme umwandelt.

Ein Teil der auftretenden Energie wird somit abgebaut, während der andere Teil durch die Rückstellung des Körpers in seine Ursprungslage wieder abgegeben wird.

### Berechnung und Auslegung

Um eine optimale, fehlerfreie und langlebige Funktion der TUBUS Strukturdämpfer zu gewährleisten, muss der Strukturdämpfer richtig dimensioniert und ausgelegt werden. Hierzu müssen die folgenden Parameter bekannt sein und in die Berechnung mit einfließen:

- bewegte Masse [kg]
- Aufprallgeschwindigkeit der Masse auf den/die Strukturdämpfer [m/s]
- zusätzlich wirkende Antriebskraft, Antriebsleistung oder Antriebsmoment [N, kW, Nm]
- Anzahl der parallel wirkenden Strukturdämpfer [n]
- Anzahl der Hübe oder Takte pro Stunde [1/h]

Die Dämpfer müssen so dimensioniert werden, dass die maximale Energieaufnahme pro Hub bei Dauerbelastung oder für Notstopp-Anwendungen nicht überschritten wird. Die angegebenen Leistungsdaten und Abmessungen für die verwendete Strukturdämpfertypen entnehmen Sie bitte der Leistungstabelle. Die korrekte Dimensionierung der Strukturdämpfer für Notstopp-Anwendungen kann mit dem ACE Online Berechnungsprogramm unter [www.ace-ace.com](http://www.ace-ace.com) erfolgen. Die Berechnungen basieren auf dynamischen Belastungen. Bei Bedarf senden wir Ihnen auch gerne die entsprechenden dynamischen und statischen Kennlinien zu. Sie können uns zur Überprüfung auch das ausgefüllte Onlineformular per Mail zusenden.

Oder Sie nutzen unseren kostenlosen Berechnungsservice unter der Telefonnummer: +49 (0)2173 - 9226-20

### Lieferung und Lagerung

Der Strukturdämpfer kann beim Öffnen der Verpackung beschädigt werden. Möglichst keine Schneidwerkzeuge verwenden.

- Bitte prüfen Sie nach erfolgter Lieferung den Strukturdämpfer auf evtl. Beschädigungen.
- Strukturdämpfer können generell in jeder Position gelagert werden.

### Wartung und Pflege

Strukturdämpfer sind aus einem Teil gefertigt und benötigen daher keine besondere Wartung. Strukturdämpfer, die nicht betriebsmäßig angefahren werden (z. B. Not-Stopp-Einrichtungen), werden im Rahmen der normalen Sicherheitsprüfung der Anlage mindestens einmal jährlich überprüft. Hierbei ist die Oberfläche auf Risse und Verformungen zu kontrollieren und die Befestigungselemente auf festen Sitz zu überprüfen. Bei Strukturdämpfern, die im Betrieb regelmäßig angefahren werden, sollten diese Überprüfungen im Abstand von maximal drei Monaten stattfinden.

Was ist nach einem Dämpferstoß zu beachten?

Strukturdämpfer, die nicht betriebsmäßig angefahren werden, sind nach erfolgtem Dämpferstoß zu überprüfen.

### Demontage und Entsorgung

Der Strukturdämpfer ist zu 100 % recycelbar und kann über den Hausmüll entsorgt werden.

## Montageanleitung und Montagezubehör

### WARNUNG

-  Ein Ausfall des Produktes kann zu Personen- und/oder Sachschäden führen. Zusätzliche Sicherungselemente einsetzen.
-  Bewegte Massen können bei der Montage/Demontage der Strukturdämpfer durch unbeabsichtigtes Anfahren zu Verletzungen und Körperschäden führen. Bewegte Massen gegen unbeabsichtigtes Verfahren sichern.
-  Die Strukturdämpfer können für die Anwendung ungeeignet sein und keine ausreichende Dämpfungswirkung aufweisen. Vor dem Einbau die richtige Dimensionierung des Dämpfers anhand der Einsatzdaten, Leistungstabelle (Seite 4) und Berechnungen prüfen. Die Energieaufnahme pro Hub bei Dauerbelastung und für Not-Stopp-Anwendungen dürfen nicht überschritten werden (siehe Leistungstabelle).
-  Der Strukturdämpfer kann bei Beaufschlagung abreißen. Die Anschlusskonstruktion immer so auslegen, dass die maximal auftretenden Kräfte mit ausreichender Sicherheit aufgenommen werden können. Die in den Berechnungen aufgeführten maximalen Stützkkräfte Q können von den später tatsächlich auftretenden Stützkäften abweichen, da diese auf theoretischen Werten basieren.
-  Die Strukturdämpfer können für die Anwendung ungeeignet sein, da ein Rückpralleffekt auftreten kann. Es ist zu beachten, dass die bewegte Masse nicht positionsgenau gebremst und die Energie nicht zu 100 % abgebaut wird. Dadurch ist ein eingeschränkter Einsatzbereich für folgende Antriebsarten zu beachten: Zahnriemenantrieb, Gewindespindeltrieb, Antrieb mit Getriebe. Die in den Berechnungen aufgeführten maximalen Rückstellkräfte können von den später tatsächlich auftretenden Rückstellkräften abweichen, da diese auf theoretische Werte basieren.
-  Über- oder Unterschreiten der Maximal- bzw. Minimaltemperatur kann zur Zerstörung des Dämpfermaterials führen und der Strukturdämpfer kann seine Funktion verlieren. Den zulässigen Temperaturbereich von -40 °C bis +90 °C einhalten.
-  Fluide bzw. aggressive Medien in der Umgebung können das Material des Strukturdämpfers angreifen oder zerstören und zum Funktionsausfall des Dämpfers führen. Das "Fremdmittel" in der Umgebung zum Strukturdämpfer hin isolieren. Chemische Beständigkeitsliste beachten.
-  Zu hohe Aufprallgeschwindigkeit kann zur Beschädigung des Strukturdämpfers und zum Ausfall führen. Maximale Aufprallgeschwindigkeit von 5 m/s beachten.
-  Die Strukturdämpfer für den Not-Stopp-Einsatz können nach einmaliger Beaufschlagung für die weitere Anwendung ungeeignet sein. Strukturdämpfer, die nicht betriebsmäßig angefahren werden (z. B. für Not-Stopp-Einrichtungen), sind nach erfolgtem Dämpferstoß zu überprüfen.
-  Beschädigungen an der Oberfläche durch sonstige äußere Einflüsse können zu einer nicht ausreichenden Dämpfung und zum vorzeitigen Ausfall des Strukturdämpfers führen. Wir empfehlen eine regelmäßige Kontrolle der Oberfläche auf Risse und Verformungen sowie die Überprüfung der Befestigungselemente auf festen Sitz. Bei Not-Stopp-Einrichtungen mindestens einmal jährlich prüfen und bei Dauerbelastung im Abstand von maximal drei Monaten.
-  Bitte den Dämpfer so montieren, dass genügend Freiraum für den max. komprimierten Außendurchmesser vorgesehen ist. Die bewegte Masse sollte mindestens den gleichen Durchmesser aufweisen, damit es nicht zum Einknicken oder Einreißen kommt.

### Einbauhinweise

Überprüfen Sie vor Einbau und Verwendung, ob die Typenbezeichnung auf dem Dämpfer oder auf der Verpackung mit der entsprechenden Bezeichnung auf dem Lieferschein übereinstimmt. Strukturdämpfer sind wartungsfrei und einbaufertig.

**Zulässiger Temperaturbereich:** -40 °C bis +90 °C

**Temperatureinfluss:** Die in der Leistungstabelle angegebenen Werte  $W_3$  gelten für Raumtemperatur in der Umgebung. Bei höheren Temperaturen verringert sich die Energieaufnahme pro Hub entsprechend.

**Einbaulage:** beliebig, jedoch immer so, dass die Aufprallfläche des Strukturdämpfers gleichmäßig belastet wird. Eine Achsabweichung zwischen Strukturdämpfer und auftretender Masse ist zu vermeiden, da Querkräfte zum Umklappen bis hin zum Abreißen oder zur bleibenden Deformation des Dämpfers führen können.

Bei Beaufschlagung vergrößert sich der Außendurchmesser des Dämpfers. Bitte beachten Sie den in der Tabelle aufgeführten max. komprimierten Durchmesser ( $d_1$ ). Die bewegte Masse sollte mindestens den gleichen Durchmesser aufweisen, damit die komplette Aufprallfläche belastet wird.

**Montagehinweis:** Zur Montage des Dämpfers empfehlen wir die Verwendung von original ACE Befestigungsschrauben. Es sind die aufgeführten maximalen Anzugsmomente zu beachten. Bitte überprüfen Sie auch die Gewindelänge ( $L_M$ ) sowie alle weiteren in der Tabelle aufgeführten Abmessungen.

**Zulässiger Anzugsmoment Befestigungsschraube:**

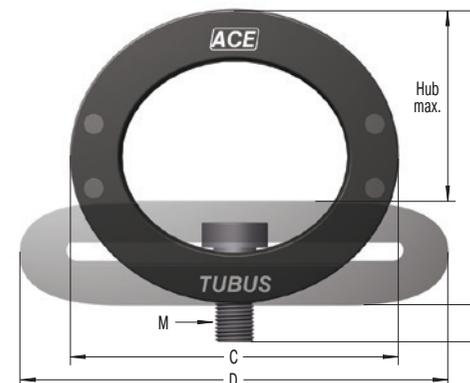
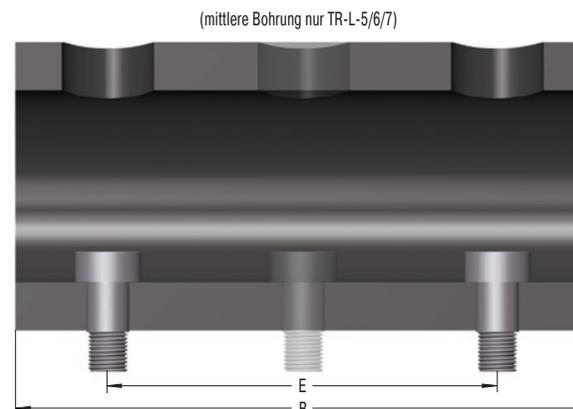
- M5: 3 Nm
- M8: 20 Nm
- M16: 40 Nm (DIN912)
- M16: 120 Nm (Schultererschraube)

**Hinweis:** Für Seewasseranwendungen bitte Schrauben aus Edelstahl verwenden, diese gehören nicht zum Lieferumfang.

### Verpackungsentsorgung

Entsorgen Sie die Transportverpackung bitte umweltgerecht. Das Rückführen der Verpackungsmaterialien in den Materialkreislauf spart Rohstoffe und verringert das Müllaufkommen. Die verwendeten Verpackungsmaterialien enthalten keine Verbotsstoffe.

### TR-L



## Betriebsanleitung

### Gewährleistung

Grundsätzlich führen alle Veränderungen durch Dritte am Produkt zum Ausschluss der Gewährleistung.

Offensichtliche Mängel müssen dem Verkäufer unverzüglich nach Lieferung, spätestens innerhalb von einer Woche, in jedem Falle aber vor der Verarbeitung oder dem Einbau schriftlich gemeldet werden, andernfalls ist die Geltendmachung eines Gewährleistungsanspruchs ausgeschlossen. Zur Fristwahrung genügt die rechtzeitige Absendung.

Dem Verkäufer ist Gelegenheit zur Nachprüfung an Ort und Stelle zu geben. Bei berechtigter Mängelrüge leistet der Verkäufer nach seiner Wahl Gewähr durch Nachbesserung oder Ersatzlieferung. Schlägt die Nacherfüllung fehl, kann der Käufer nach seiner Wahl Herabsetzung der Vergütung (Minderung) oder Rückgängigmachung des Vertrages (Rücktritt) verlangen. Bei einer nur geringfügigen Vertragswidrigkeit, insbesondere bei nur geringfügigen Mängeln, steht dem Käufer jedoch kein Rücktrittsrecht zu.

Wählt der Käufer wegen eines Rechts- oder Sachmangels nach gescheiterter Nacherfüllung den Rücktritt vom Vertrag, steht ihm daneben kein Schadensersatzanspruch wegen des Mangels zu.

Wählt der Käufer nach gescheiterter Erfüllung Schadensersatz, verbleibt die Ware beim Käufer, wenn ihm dies zumutbar ist. Der Schadensersatz beschränkt sich auf die Differenz zwischen dem Kaufpreis und dem Wert der mangelhaften Sache. Dies gilt nicht, wenn der Verkäufer die Vertragsverletzung arglistig verursacht hat.

Als Beschaffenheit der Ware gilt grundsätzlich nur die Produktbeschreibung des Verkäufers als vereinbart. Öffentliche Äußerungen, Anpreisungen oder Werbung des Herstellers stellen daneben keine vertragsgemäße Beschaffenheitsangabe der Ware dar.

Erhält der Käufer eine mangelhafte Montageanleitung, ist der Verkäufer lediglich zur Lieferung einer mangelfreien Montageanleitung verpflichtet und dies auch nur dann, wenn der Mangel der Montageanleitung der ordnungsgemäßen Montage entgegensteht.

Die Gewährleistungsfrist beträgt zwei Jahre und beginnt mit Fertigstellung. Umtausch und Rücknahme von Sonderanfertigungen sind grundsätzlich ausgeschlossen. Für nicht von dem Verkäufer hergestellte und bearbeitete Teile gelten die Werksbedingungen des Herstellerwerkes, die vom Besteller bei dem Verkäufer jederzeit eingesehen werden können. Konstruktions- und Einbauteile werden nach dem jeweils neuesten Stand geliefert.

### Lebensdauer

Generell sind TUBUS Strukturdämpfer Maschinenelemente die einem Verschleiß unterliegen. Der Verschleiß hängt im großen Maß von der jeweiligen Anwendung und deren Einsatzparametern ab. Bei einem Einsatz unter optimalen Bedingungen und bei Einhaltung der in der Leistungstabelle angegebenen Parameter sind Standzeiten von bis zu 1 Mio. Lastwechseln zu erwarten.

### Technische Daten

**Energieaufnahme:** 7,2 Nm/Hub bis 10.780 Nm/Hub

**Energieabbau:** 26 % bis 41 %

Dynamische Kraftaufnahme: 1.312 N bis 217.700 N

**Zulässiger Temperaturbereich:** -40 °C bis +90 °C

**Baugröße:** 29 mm bis 188 mm

**Einbaulage:** Beliebig

**Materialhärte:** Shore 55D

**Material:** Strukturkörper: Co-Polyester Elastomer

**Befestigungsschrauben:**

Spezial Zylinderschrauben mit Innensechskant, Werkstoff 44SMn28 (Automatenstahl SAE 1144) verzinkt:

**M5x8, M5x11, M8x20**

Zylinderschraube mit Innensechskant nach ISO 4762 - 8.8 Stahl verzinkt:

**M16x60** (mit Unterlegscheibe nach DIN 7349, Stahl verzinkt)

Für Seewasseranwendungen bitte Schrauben aus Edelstahl verwenden, diese gehören nicht zum Lieferumfang.

**Umgebung:** Beständig gegen Mikroben, Meerwasser, Chemikalien und mit sehr guter UV- und Ozonresistenz. Keine Wasseraufnahme und kein Aufquellen.

**Auffahrgeschwindigkeit:** max. 5 m/s

**Anzugsmoment max.:**

M5: 3 Nm

M8: 20 Nm

M16: 40 Nm (DIN912)

M16: 120 Nm (Schultererschraube)

**Anwendungsbereiche:** Off Shore Industrie, Agrarmaschinen, Anprallplatten, Förderanlagen, Stapelanlagen, Schiffsbau, Schaufeln oder Knickgelenke von Baumaschinen, Transportstraßen, Lade- und Hebevorrichtungen

**Hinweis:** Für Not-Stopp und Daueranwendungen geeignet. Bei Anwendungen unter Vorspannung und erhöhten Temperaturen wenden Sie sich bitte an ACE.

**Sicherheitshinweis:** Befestigungsschraube zusätzlich mit Loctite sichern.

**Auf Anfrage:** Sonderhübe, -kennlinien, -federraten, -baugrößen und -materialien lieferbar.

### Leistungsdaten und Abmessungen

TYPEN	Not-Stopp		Hub max. mm	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	L <sub>M</sub> mm	M	Gewicht kg
	W <sub>3</sub> Nm/Hub	W <sub>5</sub> Nm/Hub									
TR29-17L	7,2	10,9	17	25	80	29	38	40	5	M5	0,044
TR43-25L	14,0	32,7	25	37	80	43	58	40	5	M5	0,072
TR63-43L	21,9	32,0	43	55	80	63	87	40	5	M5	0,106
TR66-40L-1	102,0	143,0	40	59	152	66	87	102	8	M8	0,284
TR66-40L-2	204,0	286,0	40	59	305	66	87	254	8	M8	0,580
TR66-40L-3	306,0	428,0	40	59	457	66	87	406	8	M8	0,830
TR66-40L-4	408,0	571,0	40	59	610	66	87	559	8	M8	1,130
TR66-40L-5	510,0	714,0	40	59	762	66	87	711	8	M8	1,330
TR76-45L-1	145,0	203,0	45	68	152	76	100	102	8	M8	0,380
TR76-45L-2	290,0	406,0	45	68	305	76	100	254	8	M8	0,696
TR76-45L-3	435,0	609,0	45	68	457	76	100	406	8	M8	1,130
TR76-45L-4	580,0	812,0	45	68	610	76	100	559	8	M8	1,430
TR76-45L-5	725,0	1.015,0	45	68	762	76	100	711	8	M8	1,780
TR83-48L-1	180,0	252,0	48	73	152	83	106	102	8	M8	0,480
TR83-48L-2	360,0	504,0	48	73	305	83	106	254	8	M8	0,930
TR83-48L-3	540,0	756,0	48	73	457	83	106	406	8	M8	1,380
TR83-48L-4	720,0	1.008,0	48	73	610	83	106	559	8	M8	1,810
TR83-48L-5	900,0	1.260,0	48	73	762	83	106	711	8	M8	2,260
TR99-60L-1	270,0	378,0	60	88	152	99	130	102	8	M8	0,790
TR99-60L-2	540,0	756,0	60	88	305	99	130	254	8	M8	1,290
TR99-60L-3	810,0	1.134,0	60	88	457	99	130	406	8	M8	1,940
TR99-60L-4	1.080,0	1.512,0	60	88	610	99	130	559	8	M8	2,660
TR99-60L-5	1.350,0	1.890,0	60	88	762	99	130	711	8	M8	3,100
TR99-60L-6	1.620,0	2.268,0	60	88	914	99	130	864	8	M8	3,700
TR99-60L-7	1.890,0	2.646,0	60	88	1.067	99	130	1.016	8	M8	4,300
TR143-86L-1	600,0	840,0	86	127	152	143	191	76	22	M16	1,440
TR143-86L-2	1.200,0	1.680,0	86	127	305	143	191	203	22	M16	2,900
TR143-86L-3	1.800,0	2.520,0	86	127	457	143	191	355	22	M16	3,880
TR143-86L-4	2.400,0	3.360,0	86	127	610	143	191	508	22	M16	5,420
TR143-86L-5	3.000,0	4.200,0	86	127	762	143	191	660	22	M16	6,590
TR143-86L-6	3.600,0	5.040,0	86	127	914	143	191	812	22	M16	7,890
TR143-86L-7	4.200,0	5.880,0	86	127	1.067	143	191	965	22	M16	9,190
TR188-108L-1	1.100,0	1.540,0	108	165	152	188	245	76	26	M16	2,340
TR188-108L-2	2.200,0	3.080,0	108	165	305	188	245	203	26	M16	4,640
TR188-108L-3	3.300,0	4.620,0	108	165	457	188	245	355	26	M16	6,890
TR188-108L-4	4.400,0	6.160,0	108	165	610	188	245	508	26	M16	9,190
TR188-108L-5	5.500,0	7.700,0	108	165	762	188	245	660	26	M16	11,390
TR188-108L-6	6.600,0	9.240,0	108	165	914	188	245	812	26	M16	13,640
TR188-108L-7	7.700,0	10.780,0	108	165	1.067	188	245	965	26	M16	15,940

<sup>1</sup> Energieaufnahme pro Hub bei Dauerbelastung.

Alle Angaben sind Nennmaße. Toleranzen sind auf Wunsch zu erfragen.