

Weichstoff-Kompensatoren: Puffer für Schwingungen, Dehnungen, Versätze

## Die ausgleichenden Elemente in technischen Anlagen

**Weichstoff-Kompensatoren eliminieren Schwingungen, kompensieren Montagetoleranzen und gleichen Wärmedehnungen aus. So sehr ihre Einsatzzwecke differieren, so unterscheiden sich Materialien und konstruktive Gestaltung von Anlage zu Anlage.**

Probleme mit der Isolation von Schall, Schwingungen und Wärme sind so alt wie der Wunsch des Menschen nach perfekten Maschinen. Was mit dem Umwickeln durch Stoff und Leder begann, mündet heute jedoch in moderne Weichstoff-Kompensator-Technologie, die gekennzeichnet ist von hochwertigen Materialien und kreativen Produktionsmethoden:

Weichstoff-Kompensatoren sind hoch flexible Bauelemente. Sie kommen überall dort zum Einsatz, wo Rohrleitungen und ähnliche Systeme vor Effekten wie Erschütterungen und Vibrationen geschützt werden müssen, zum Beispiel hinter Rüttelsieben, Mahl- und Schredderwerken, Motoren und Ventilatoren. Hinter Öfen, Feuerungsanlagen oder Hochleistungsaggregaten hingegen können Wärmedehnungen zum Problem werden. Weichstoff-Kompensatoren sind auf Grund der heute verfügbaren Materialien auch in der Lage, mehrere Schutzfunktionen

gleichzeitig zu erfüllen. Sie können in unterschiedlichsten Bewegungsrichtungen ausgleichend wirken wie zum Beispiel dann, wenn laterale Versätze in X- und Y-Richtung kombiniert mit axialer Stauchung oder Streckung auftreten. Sogar Winkelbewegungen und -verdrehsungen lassen sich mit einem Weichstoff-Kompensator meistern.

Welche Bauform eingesetzt wird – ob rund, rechteckig

oder U-Form – hängt ganz vom Anwendungsfall ab. So vielfältig die Anforderungen, so verschieden sind die Lösungen und die gewählten Materialien. Werden zum Beispiel aggressive oder flüchtige Medien eingesetzt, ist es von Vorteil, die Kompensatoren nicht zu locken. Das Material wird dann ausschließlich angepresst und erreicht so eine hohe Dichtleistung bei gleichzeitiger Stabilität.

Für die Funktion entscheidend ist die Wahl des Materials, abhängig von Temperatur, Druck und Aggressivität der Medien. Sie erfolgt in enger Absprache mit dem Anwender, um für den jeweiligen Anwendungsfall den geeignetsten Werkstoff zu finden (siehe Tabelle Seite 48). Die einfachste Lösung stellen einlagige Kompensatoren aus beschichteten Geweben dar mit Dicken bis zu 1,5 mm. Durch ihre Flexibilität sind sie dann im Vorteil, wenn es auf geringe Kraftübertragung ankommt. Sie werden häufig in der Lüftungstechnik und im Ventilatorbau eingesetzt. Jede

## STECKBRIEF

### Weichstoff-Kompensator

Die Pekomp GmbH in Wegberg fertigt Kompensatoren aus verschiedensten Materialien, bevorzugt Kunststoffen, Elastomeren und feuerfesten Geweben (asbestfrei). Ihr Temperaturbereich liegt zwischen  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$  und  $+1400\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Bei Bedarf sind die Weichstoff-Kompensatoren druckstoßfest bis 1000 mbar und meistern trockene oder feuchte Umgebungen. Mechanisch gesichert werden sie durch einen innenliegenden Schutz, meist aus Blech.



In einer Müllverbrennungsanlage nimmt der Weichstoff-Kompensator axiale Stauchung und axiale Streckung von jeweils 10 mm auf und gleicht radialen Versatz der X-Achse um  $\pm 15\text{ mm}$  sowie der Y-Achse um  $\pm 10\text{ mm}$  aus. Medium: bis zu  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$  heißes Luftgemisch mit Flugasche mit Drücken von  $\pm 100\text{ mbar}$



Der geflanschte Weichstoff-Kompensator stoppt Brenngeräusche, indem er die Schall-schwingungen im Abgasrohr unterbricht. Beansprucht wird er von bis zu  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$  heißer Luft, außerdem treten axiale Stauchung von  $\pm 10\text{ mm}$  und axialer Versatz von  $\pm 5\text{ mm}$  auf



Ein Weichstoff-Kompensator, der eine Winkelstellung überbrückt: Innen strömt Heißluft bis  $800\text{ }^{\circ}\text{C}$  unter 80 mbar Druck. Die axiale Stauchung beträgt  $\pm 48\text{ mm}$ , der axiale Versatz  $\pm 16\text{ mm}$  (Bilder: Pekomp)



Der in der Holzbearbeitung eingesetzte runde Kompensator wird durch das innenliegende Stahlblech vor Abrasion geschützt. Medium: Luftgemisch mit Holzstaub bis  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$

## Antriebs-/Fluidtechnik

Qualität hat ihre spezifischen Einsatzgebiete.

Dauerhaften Halt hingegen gewährleisten reine Elastomere. Sie erreichen Dicken von bis zu 8 mm – je nach Anwendungsfall. Die Elastomer-Qualitäten sind eine preiswerte Alternative zu den mehrlagigen Weichstoff-Kompensatoren, die dann in Frage kommen, wenn ein Mehr an Leistung gefordert ist. Dabei werden verschiedene technische Gewebe, Folien und Isoliermaterialien mit dem Ziel kombiniert, die bewährten Eigenschaften dieser Materialien zu bündeln. Eine derartige Leistungssteigerung wird häufig in der chemischen Industrie gefordert. Hier einige typische Aufgaben, die mehrlagige Kompensatoren erfüllen:

- Wärmedehnungen aufnehmen
- Den Fluss von hohen Temperaturen beherrschen
- Wetterbedingte Einwirkungen vermeiden (etwa bei einem Standort im Freien)

Für den Einsatz in Rauchgas-Entschwefelungs-Anlagen entwickelte die Pekomp GmbH, Wegberg, zum Beispiel einen Weichstoff-Kompensator mit chemischer Resistenz. Thermisch lässt er sich bis 220 °C belasten. Ein massiver Außenschutz macht Witterungseinflüsse nahezu wirkungslos. Für hohe Dichtheit sorgt eine 2 mm dicke Fluor-Elastomer-Stulpe. Dieser Sonder-Kompensator wird ungelocht und mit umlaufender Klemmvorrichtung geliefert und erreicht dadurch eine sehr hohe Lebensdauer.

Brandschutz-Kompensatoren werden bei Wand- und Deckendurchführungen in brandgefährdeten Räumen eingesetzt. Bei schallisolierten Kanälen und Aggregaten hingegen empfiehlt sich der Einsatz eines Kompensators, der speziell für die Schall-Isolierung ausgelegt ist. Durch seinen besonderen Aufbau mindert er den

Schalldruck je nach Frequenz um bis zu 40 dB (A). Wie bei allen Gewebekompensatoren werden Körperschallschwingungen nicht übertragen. Sonderanfertigungen sind an der Tagesordnung im Kompensator-Bau. Das zeigen nicht zuletzt die ausgefallenen Beispiele: Den größten Weichstoff-Kompensator mit einem Umfang von 70 m hat Pekomp zwischen Kessel und Rost einer Müllverbrennungsanlage eingebaut. Er kompensiert die Wärmedehnungen des Kessels. Außergewöhnlich ist auch das

## Kompensator blockt Körperschall

Projekt eines Architekten: Für eine große Halle mit einem freitragenden, gewölbten Glasdach suchte er eine Lösung, um die Dehnungen zwischen Dach und Wand auszugleichen. Für den Kompensator verwendeten die Techniker ein Gewebe mit außerordentlichen Wärmedämmungswerten, das gegenüber jedem Klima beständig bleibt.

In der chemischen Industrie sind Spezial-Lösungen eher die Regel: Damit keine giftigen Stoffe in Betriebsräume entweichen, wird ein Weichstoff-Kompensator in einem chemischen Werk doppelt ausgelegt. So entsteht in seinem Inneren eine druckstabile Kammer, die von einem Messgerät überwacht wird. Fällt der Druck in der Kammer (die dem Giftstoff zugewandt ist) ab, löst das Mess-Instrument einen optischen und akustischen Alarm aus. Der äußere Kompensator bleibt weiterhin dicht und schützt das Personal, die Sicherungs- und Reparatur-Arbeiten können eingeleitet werden. In einem anderen chemischen Betrieb soll ein Schüttgut schnell und sicher abgefüllt

MediKomp  
▶ Kompetenz in puncto Edelstahl

Kompetent. Partnerschaftlich. Flexibel.

## Für Sie finden wir immer einen Weg!

Als Edelstahlbearbeiter entwickelt MediKomp Komplettlösungen in kleinen und mittleren Losgrößen. Wir fertigen Einzelteile, montagefertige Komponenten oder komplette Baugruppen.

MediKomp sieht sich als Partner in Ihrem Daily Business und bietet dabei:

- Herausragendes Innovationsmanagement
- Modernste Produktionstechnologien
- Optimale Kundenorientierung

## Flexibel reagieren



Service

Kundenpflege bedeutet für MediKomp die Kombination kleiner Details. Aus diesem Grund richten wir unsere Leistung absolut kundenorientiert aus.

[www.medikomp.de](http://www.medikomp.de)

MediKomp GmbH  
Kehler Straße 31  
76437 Rastatt  
Telefon 072 22/9 32-609  
Fax 072 22/9 32-883  
info@medikomp.de



MediKomp  
▶ Kompetenz in puncto Edelstahl

# Bei Lebensdauer immer ganz vorne. iglidur® W300.



iglidur® W300 im Versuch:



iglidur® Tipp 1+2/2003: Ob rotierend, schwenkend oder linear, bei unterschiedlichen Belastungen und Geschwindigkeiten, und bei verschiedensten Wellenwerkstoffen ist iglidur® W300 immer einer der abriebfestesten Werkstoffe, die wir überhaupt testen\*. Anwendungen finden sich z. B. in Elektrogeräten, Verpackungs-, Textil-, Bau-, landwirtschaftlichen Maschinen und überall dort, wo es Schmutz, Staub und Fasern gibt. Grosses Programm ab Lager lieferbar. Bitte Muster sofort anfordern. \* 3834 Versuche in 2002

• 3D CAD Online!  
**iglus.de**  
 Bessere Lager. Berechenbar.



Direkte Beratung: Tel. 02203-9649-896 Fax 02203-9649-334  
 info@igus.de Bestell-Service: Mo.-Fr. 8-20 Uhr Sa. 8-12 Uhr

## TECHNIK

### Antriebs-/Fluidtechnik

Einlagige, beschichtete Gewebe	Temperaturbereich in °C
PVC-Polyester	-25 bis +60
Butyl-Polyamid	-30 bis +130
Hypalon-Polyester	-55 bis +100
Aluglas	-20 bis +150
Silikonglas S	-60 bis +200
Silikonglas, doppelseitig	-60 bis +200

  

Reine Elastomer-Qualitäten	Temperaturbereich in °C
Neoprene	-30 bis +100
Naturkautschuk	-40 bis +70
EPDM	-50 bis +120
Butyl	-30 bis +120
Hypalon	-30 bis +130
Lebensmittelqualität	-10 bis +70

Einlagige Weichstoff-Kompensatoren aus beschichteten Geweben bilden die einfachste Lösung in der Kompensorteknik. Haltbarer sind jedoch reine Elastomer-Qualitäten. Die Auswahl erfolgt in beiden Fällen in Abhängigkeit von Temperatur, Druck und Aggressivität der Medien (Quelle: Pekomp)

werden. Lösung: Der bewegliche Abfüllstutzen der Saugrohr-Anlage wird auf den zu füllenden Behälter gepresst und das Schüttgut mit Druck eingefüllt. Damit das Abfüllen auch dann funktioniert, wenn der Werker den Stutzen ungenau absetzt, besitzt der Weich-PVC-Kompensator eine Federkraft-Rückstellung, die alle Ungenauigkeiten ausgleicht.

Bei aller Verschiedenheit der Anwendungen gibt es aber doch allgemeingültige Regeln für die Auslegung. Vor allen Dingen ist große Sorgfalt beim Erstellen des Pflichtenheftes geboten. Hilfestellung gibt eine Checkliste mit den Auslegungskriterien, zu denen Angaben zum Medium ebenso gehören wie Betriebstemperaturen, Druck, Feststoffgehalt, äußere Einflüsse, Einbausituation oder Dichtigkeitsanforderungen. Sind alle benötigten Angaben beisammen, lässt sich mit der Auslegung beginnen. Wichtig ist unter anderem, dass die Kompensatoren spannungsfrei eingebaut werden. Dann können sie uralt werden.

Auch die Betriebssicherheit hängt stark vom Einbau ab: Weichstoff-Kompensatoren sollten stets frei zugänglich und möglichst gut beleuchtet sein. Dann sind sie immer im Blickfeld, und das Wartungspersonal kann auf Veränderungen schnell reagieren. Leider müssen die Serviceleute aber in vielen Betrieben erst eine Leiter holen, um an den Kompensator heranzukommen.

Viel Pflege braucht ein Weichstoff-Kompensator nicht. Übermäßige Schmutzablagerungen und ölhaltige oder chemisch belastete feuchte Luft können ihn jedoch nachhaltig schädigen. Bei regelmäßig und professionell durchgeführten Inspektionen fallen solche Veränderungen aber schnell auf. Das gilt auch für Mängel an Befestigungselementen wie Schrauben und Muttern. Übernimmt der Spezialanbieter diesen Service, ist für ein Optimum an Sicherheit gesorgt.

Wolfgang Weller ist Geschäftsführer der Pekomp Kompensatorenbau GmbH in Wegberg