

Im Einsatz für das »Universum im Labor«

Artikel vom **26. Oktober 2022**

Bauelemente

Das [GSI Helmholtzzentrum](#) für Schwerionenforschung in Darmstadt betreibt eine große Beschleunigeranlage für Ionen. Forscherinnen und Forscher aus aller Welt nutzen die Anlage für Experimente, um neue Erkenntnisse über den Aufbau der Materie und die Entwicklung des Universums zu gewinnen. Darüber hinaus entwickeln sie neuartige Anwendungen in Medizin und Technik. Zurzeit entsteht das neue internationale Beschleunigerzentrum »Fair«, mit dem Materie im Labor erzeugt und erforscht werden soll, wie sie sonst nur im Universum vorkommt.



Im Collector-Ring, der zum Speichern und Kühlen der Ionen genutzt werden soll, kommen in den Endlagen der leistungsstarken Antriebseinheiten langlebige Hochleistungs-Industriestoßdämpfer zum Einsatz (Bild: A. Bardonner, GSI/Fair).

Kernstück des zukünftigen Beschleunigerzentrums »Fair« (»Facility for Antiproton and Ion Research«) ist der mit supraleitenden Magneten ausgeführte Ringbeschleuniger »SIS100«. Dieser wird auf einen Umfang von 1,1 Kilometern kommen, während die bestehende GSI-Anlage mit dem Schwerionen-Synchrotron »SIS18« als Vorbeschleuniger für den neuen Beschleunigerkomplex dient.



Teilchenbeschleunigeranlage Darmstadt. Das »Universum im Labor«: Die einzigartige Teilchenbeschleunigeranlage »Fair« befindet sich derzeit im Bau (Bild: ion42/Fair).

In einem der geplanten Beschleunigerringe der Anlage, dem Collector-Ring, der zum Speichern und Kühlen der Ionen genutzt werden soll, kommen Industriestoßdämpfer aus der »Magnum«-Familie von [ACE](#) zum Einsatz. Sie dienen als Endlagensicherung von Antriebseinheiten, die mit leistungsstarken Linearmotoren ausgestattet sind. Am mechanischen Endanschlag der bewegten Lineareinheit sind jeweils Industriestoßdämpfer mit den Typbezeichnungen »MA3325EUM-14xxx« mit Sonderanschlaghülse und »MA3325EUM-PP« mit Polyurethankopf montiert. Ihre Aufgaben bestehen vor allem darin, die Massenkräfte bei möglichen Fehlsteuerungen der Linearmotorenantriebseinheit wirksam abzufangen und die Konstruktion dadurch zu schützen. Im Regelfall sorgen die Linearmotorenantriebseinheiten dafür, dass die Antriebsschlitten im Verlauf einer festgelegten Strecke in zwei Richtungen bewegt werden. Dieses läuft normalerweise berührungsfrei am Ende der jeweiligen Strecke an den Anschlägen ab.

Aus Gründen der mechanischen Sicherung der Antriebe haben sich die Ingenieure in Darmstadt für die einstellbaren ACE-Industriestoßdämpfer mit Gewindegrößen M33 entschieden. Diese wurden so ausgelegt, dass sie den bewegten Schlitten sicher abfangen können, falls sich dieser aufgrund einer Fehlsteuerung der Relaiseinheiten des Motors außerhalb des festgelegten Bereiches bewegen sollte.

Für den Fall der Fälle gut gerüstet

Die sowohl front- wie rückseitig exakt justierbaren hydraulischen Maschinenelemente von ACE sind bei einem Hub von 23,2 Millimetern in der Lage, pro Takt 170 Newtonmeter an Energie aufzunehmen und können effektive Massenkräfte zwischen neun und 1700 Kilogramm sicher, rückprall- und schadensfrei zum Stillstand bringen. Wenn die Komponenten ausschließlich im Notfall eingesetzt werden, weil die Verzögerung ansonsten ebenfalls vom Linearantrieb übernommen wird, sind zusätzliche Energieüberschreitungen zulässig.

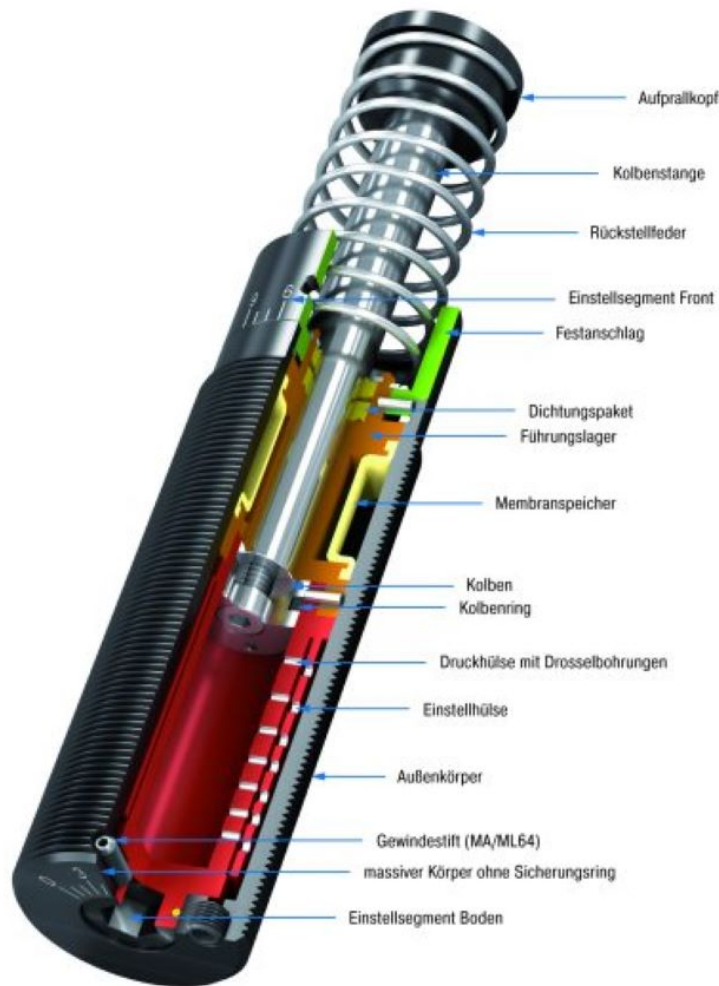
Die Industriestoßdämpferserie »Magnum« in mittlerer Baugröße ist mit einer

hochwertigen und in vielen Tausenden von Anwendungen bewährten Dichtungstechnik ausgestattet. Zudem erweisen sie sich dank gehärteter Führungslager und integrierter Festanschläge unter vielen Einsatzbedingungen im Dauerbetrieb als äußerst robust und langlebig. Sie werden in allen Bereichen des Maschinenbaus eingesetzt, typische Anwendungsfelder sind Automatisierung und Handling, beispielsweise in Werkzeugmaschinen und Bearbeitungszentren, wie im beschriebenen Fall als mechanisches Sicherheitselement integriert in Linearschlitten oder am Ende des Wegs von Schwenkeinheiten zur Erhöhung von Taktzeiten. Konstrukteure setzen die dank der leicht zugänglichen Einstellsegmente stufenlos anpassbaren Dämpfer auch in den Endlagen zum Schutz von Portalen oder in der Schwerindustrie zum Abfangen von Massen an Anprallplatten ein.

In Darmstadt haben sich die Techniker zum einen für die Ausstattung mit Sonderanschlaghülsen, zum anderen für die mit Köpfen aus Polyurethan entschieden. Während Erstgenanntes die bereits standardmäßig überdurchschnittlich massive Bauweise der Industriestoßdämpfer verstärkt, ist durch die Verwendung der Sonderaufprallköpfe eine Lärminderung von drei bis sieben Dezibel möglich. Durch diese gewählte Kombination hat man in der »Fair«-Anlage rein stoßdämpfertechnisch betrachtet alles dafür getan, dass auch im Fall der Fälle für Ruhe gesorgt ist.

Funktionsweise von industriellen Stoßdämpfern

Angesichts dieses Einsatzfalls in der Hightech-Umgebung lohnt die Betrachtung der Funktionsweise von hydraulischen Stoßdämpfern, die – anders als ihre entfernten Verwandten aus der Fahrzeugtechnik – speziell für industrielle Zwecke entwickelt und gefertigt worden sind.



Für anspruchsvolle Aufgaben wie in Darmstadt hat ACE die Industriestoßdämpfer der erfolgreichen »Magnum«-Familie entwickelt (Bild: ACE).

Diese Maschinenelemente arbeiten in der Regel mit einer Druckhülse, bei bestimmten Typen kommt bei der ACE Stoßdämpfer GmbH zusätzlich eine speziell entwickelte Rollmembrantechnik zum Einsatz.

Die Druckhülse der einstellbaren wie selbsteinstellenden Klein- und Industriestoßdämpfer arbeitet wie folgt: Trifft eine bewegte Masse auf den Dämpfer, setzt der Kolben das Öl in der Druckhülse in Bewegung. Das Öl wird durch die Drosselbohrungen gedrückt, wodurch die eingeleitete Energie in Wärme umgewandelt wird. Die Anzahl der wirksamen Drosselbohrungen vor dem Kolben nimmt ab, die Geschwindigkeit wird über den Bremsweg kontinuierlich reduziert. Der Innendruck bleibt nahezu konstant und damit die KraftWegKurve nahezu linear.

Für die besonders hohen Standzeiten von bis zu 25 Millionen Hüten hat der Stoßdämpferspezialist bei bestimmten Produktserien eine hermetisch dichte Rollmembran entwickelt. Diese sorgt für eine phasenreine Trennung des

Dämpfungsfluids zur Umgebungsluft. Hierdurch ist auch der direkte Einbau im Druckraum, beispielsweise als Endlagendämpfung in Pneumatikzylindern, bis zu 7 bar möglich. Zudem begünstigt die Rollmembran die sehr geringen Rückstellkräfte dieser wartungsfreien, einbaufertigen Dämpfer. Genau abgestufte Härtebereiche, sehr hohe Energieaufnahme und der integrierte Festanschlag sind weitere Vorteile. Zudem ermöglicht die Verwendung einer Bolzenvorlagerung Aufprallwinkel von bis zu 25 Grad.

Innovationen für höchste Dämpfungsleistung

Bei den in der vorgestellten Anwendung verwendeten, vom Format her größeren Industriestoßdämpfern für die mittlere Baugröße von ACE mit Gewinden von M33 bis M64 handelt es sich um Vertreter der »Magnum«-Serie. Diese weisen spezielle Entwicklungen wie Membranspeicher, eine neuartige Dichtungstechnik, aus dem Vollen gefertigte Druckhülsen in Topfform und zudem eine Verfügbarkeit von Edelstahl Ausführungen mit einem Hub bis zu 150 Millimetern auf.

In allen Ausführungen und Größen steigern diese Maschinenelemente nicht nur die Dämpfungsleistung, sondern verlängern auch die Lebensdauer der Maschinen und Anlagen, in die sie integriert sind, entscheidend – selbst unter widrigen Umgebungsbedingungen. Zudem lässt sich mittels dieser stromlos arbeitenden hydraulischen Komponenten der effektive Massenbereich erheblich erweitern, was Anwendern mehr Spielraum bezüglich der Dämpfergröße und der Ausnutzung der Gesamtleistung ihrer Konstruktion gibt.

Das Lösungsspektrum von ACE umfasst für diese und alle anderen Dämpferserien eine breite Palette passenden Zubehörs. Dadurch entfällt die kosten und zeitintensive Eigenanfertigung von Montageteilen. Konstrukteure profitieren zudem von speziell entwickelten Dämpfern für Anwendungen mit besonders hohen oder niedrigen Umgebungstemperaturen. Die Edelstahlvarianten sind dabei auch für Applikationen in der Medizin- und Lebensmitteltechnik mit hohen hygienischen Anforderungen einsetzbar.

Hersteller aus dieser Kategorie

Otto Ganter GmbH & Co. KG

Triberger Str. 3
D-78120 Furtwangen
07723 6507-0
info@ganternorm.com
www.ganternorm.com
[Firmenprofil ansehen](#)

ACE Stoßdämpfer GmbH

Albert-Einstein-Str. 15
D-40764 Langenfeld
02173 9226-10
info@ace-int.eu
www.ace-ace.de
[Firmenprofil ansehen](#)

Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH

Horn-Str. 1

D-72072 Tübingen
07071 7004-0
info@de.horn-group.com
www.horn-group.com
[Firmenprofil ansehen](#)
