



## Rohrleitungs-Linearkompensatoren für höchste Anforderungen

*Pipelines, die gasförmige oder flüssige Medien transportieren und unterflur oder überflur verlaufen, müssen für die Aufnahme diverser Kräfte ausgelegt sein, die durch mechanische oder thermische Einflüsse verursacht werden. Führen Pipelines durch Erdbeben- oder Senkungsgebiete, unterliegen sie erhöhten Spannungen. Spannungen bewirken unabhängig von ihrer Ursache Längenänderungen der Rohrleitungen, die kompensiert werden müssen.*

*Josef Schrammel und Jürgen Heim*

Zur Kompensation von Längenänderungen werden Linearkompensatoren eingesetzt. Da Pipelines durch KKS-Systeme geschützt werden, muss bei Einbauten sichergestellt werden, dass der Schutz nicht unterbrochen oder aufgehoben wird. Linearkompensatoren müssen daher die hohen Anforderungen an Einbauten, die in ein KKS-System eingebunden werden, erfüllen. So darf beispielhaft die metallene Leitfähigkeit der Pipeline durch die Kompensatoren nicht unterbrochen werden und die Außenisolation der Bauteile muss in allen Betriebszuständen gegeben sein.

Mechanische Kräfte rühren im Wesentlichen von Biegemomenten, die von der in Betrieb befindlichen Rohrleitung induziert werden, und den Belastungen aus dem Innendruck. Auch müssen die Bauteile den Belastungen zusätzlich über große Temperaturbereiche standhalten können. Im Überflur-Einsatz, beispielsweise beim Einbau unter Brücken, treten

insbesondere thermisch bedingte Längenänderungen durch Sonneneinstrahlung auf.

Der Steinheimer Armaturen- und Antriebsbauer Franz Schuck GmbH stellt nun seit über 40 Jahren erfolgreich Rohrleitungs-Linearkompensatoren für die Gas-, Öl- und Wasserindustrie mit Nennweiten von bis zu DN1000 und Nenndrücken von bis zu PN100 her. Zahlreiche Patente zeugen auch in diesem Bereich von der Innovationskraft des Unternehmens.

### Anforderungen an Linearkompensatoren

Die speziellen Ansprüche, die im Allgemeinen für die Bauteile gelten, seien nachstehend zusammengefasst:

- Die elektrische Leitfähigkeit zwischen den Einschweißenden (innerhalb des Kompensators) muss vollständig gegeben sein.
- Dauerhafte Durchschlagfestigkeit 25 kV der

Abb. 1: Kompensator der neuen Generation

- Außenisolation als Standardbeschichtung
- Anhaltender Schutz der korrosionsgefährdeten Teile
  - Leichte axiale Verstellbarkeit von bis zu 800 mm (je nach Voreinstellung; zum Beispiel +/- 400 mm)
  - Temperatureinsatzbereich: -30 °C / +60 °C
  - Die üblichen in der Pipeline auftretenden Biegekräfte müssen sicher durch das Bauteil kompensiert werden (problemlose Bewegung unter Biegung). / Maximal zulässiger Biegewinkel von bis zu 0,5°
  - Hydrostatische Festigkeitsprüfung / Üblicher maximaler Prüfdruck = Nenn-  
druck × 1,5
  - Eignung für bidirektionale Molchbarkeit
  - Kein Eindringen von Wasser und Schmutz zulässig

Spezielle Messeinheiten für Kompensatoren

ermöglichen es, die axiale Verschiebung innerhalb des Bauteils zu messen, um damit die Einheit zu überwachen – vor allem auch in Hinblick auf deren maximale Verstellbarkeit. Weiters gilt es, die Kompensatoren so zu gestalten, dass diese selbst am Ende ihres Verstellbereiches noch den Kräften der anliegenden Pipeline standhalten, bis sie entsprechend ausgetauscht werden.

### Neue Generation an Linearkompensatoren

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, entwickelten die Ingenieure der Franz Schuck GmbH ihre Kompensatoren weiter und meldeten die entsprechenden Produktneuerungen wieder zum Patent an. Dabei liefern insbesondere die folgenden technischen Produktmerkmale sehr gute Erfahrungen.

- Komplett wartungsfreies Design mit

Lebensdauerschmierung / Keine Nachjustierung notwendig

- Wiederverwendbarkeit nach Ausbau (am Ende des Verstellbereichs)
- Einsatz von zwei, getrennt voneinander arbeitenden, gleichwertigen Hauptdichtungen
- Prüföffnung für getrennte Dichtheitsprüfung und als Notabdichtmöglichkeit mit Spezialfett
- Einrichtung zur definierten Einstellung der Hauptdichtungs-Axialvorspannung
- Herstellung einer eigenen Verschiebungsmesseinheit

### Tests von Linearkompensatoren

Linearkompensatoren dieser Bauart werden einzeln einer hydrostatischen Festigkeitsprüfung unterzogen. Bei Belastung mit der vollen Axialkraft, die dem Innendruck entspricht, sollte eine Längenänderung des Kompensators vermieden werden. Eine speziell für diesen Test entwickelte Feststellvorrichtung (Abb. 2) besteht unter anderem aus am Umfang des Bauteils angeordneten Schraubenbolzen, welche die Axialbewegung blockieren und später vor der Pipeline-Inbetriebnahme entfernt werden.

Bei der Festigkeitsprüfung mit statischem Innendruck werden die Feststelleinheit mit den Schraubenbolzen und deren Peripheriebauteile grundsätzlich hoch beansprucht. Dabei sorgt das speziell optimierte Bauteildesign mit eng anliegenden Schraubenbolzen jedoch dafür, dass die Beanspruchung so gering wie möglich gehalten wird. Betrachtet man die neue Kompensator-Generation, so kommen dort noch weitere Optimierungen, die letztlich eine höhere Bauteilnutzung bei gleichzeitiger Kostenoptimierung ermöglichen, hinzu.

Zusätzlich zur eigentlichen Druckprobe an den Bauteilen testet die Franz Schuck GmbH ihre Linearkompensatoren sehr ausführlich in eigens dafür vorgesehenen Prüfeinrichtungen und Versuchsständen. Dazu gehören unter anderem Reibkraftmessungen (siehe Abb. 3) und die Ermittlung des sich unter Belastung mit



Abb. 2: Kompensator DN1000 / PN84 bei der Vorbereitung für die hydrostatische Festigkeitsprüfung im Werk

Abb. 3: Reibkraftmessung an einem DN200 / PN70 Linearkompensator

den Biegemomenten aus der Pipeline einstellenden Biegewinkels.

Die Simulation kombinierter Lastfälle ist auf dem Versuchsstand ebenfalls möglich. Zum Beispiel können Reibkräfte ermittelt werden, während der Kompensator mit der Pipelinebiegekraft beaufschlagt ist.

### Einsatz in Hochdruck-Pipeline

Die Franz Schuck GmbH konnte mit dieser neuen Generation an Linearkompensatoren überzeugen und wird die 168 km lange Hochdruck-Pipeline von Pogórska Wola nach Tworzeń in Polen ausrüsten. Bis Februar 2021 werden insgesamt 42 Stück der neuen Kompensatoren für den Unterflur-Einsatz mit der Nennweite DN1000 und einem Nenndruck von PN84 ausgeliefert. Die Pipeline ist Teil des Nord-Süd-Korridors im Netzwerk europäischer Netzbetreiber. Sie wird den Gastransport zwischen Polen, Ungarn und der Slowakei erleichtern und somit zur Versorgungssicherheit beitragen.

### Weitere Informationen

Ing. Josef Schrammel, Bammer Handels GmbH  
 A-3003 Gablitz, Linzer Strasse 89-91  
 Tel.: +43 2231 62640-0  
 E-Mail: office@bammer-gmbh.at  
 www.bammer-gmbh.at