

Jongbloes Holger

Kurzfassung

Leckage an statischen Elastomerdichtungen ist oft die Folge einer mechanischen, chemischen oder thermischen Schädigung. Daneben gibt es aber auch Leckagefälle, die nicht auf eine Schädigung der Dichtung zurückgeführt werden können. Ein Beispiel hierfür ist die hin und wieder zu beobachtende Leckage bei der Abdichtung von Ventilen auf Ihren Anschlussplatten.

Zur Klärung dieses Leckagephänomens wird in dieser Arbeit die gesamte Abdichtstelle, bestehend aus der Elastomerdichtung und deren Einbauraum betrachtet. Es wird gezeigt, dass ein Leckagegrund in der unzureichenden Steifigkeit des Einbauraumes liegt. Bei durch Druck beanspruchten Abdichtstellen kann dies zur Aufweitung der Einbaunut führen. Dieser Aufweitung kann die Elastomerdichtung bei hochdynamischer Belastung aufgrund ihrer viskoelastischen Materialeigenschaften nur verzögert folgen, was zur Leckage führen kann.

Experimentelle Untersuchungen zeigen Abhängigkeiten dieser Leckageform von konstruktiven und betriebsbedingten Parametern. Auf der Basis von Untersuchungen zum zeit- und temperaturabhängigen Materialverhalten von Elastomeren wird ein Materialmodell aufgestellt, das Eingang in eine Finite-Elemente-Analyse findet. Mit deren Hilfe kann der Entstehungsmechanismus dieser Leckageform nachgewiesen werden.

Abstract

Leakage of static seals is generally attributed to mechanical, chemical or thermal damage to the seal, but there are also known cases, where leakage happens without any damage. This phenomenon is mainly observed at the seals of valves or valve plates for dynamic pressure courses.

In this thesis the whole sealing system including seal and surroundings is investigated to determine the reasons for this kind of leakage. It will be shown that the reason for leakage can be found in the visco-elastic material properties on the one hand and insufficient stiffness of the installation groove through paar connection to the mating component on the other hand. The dynamic loading of the sealing connection may cause very small gap widening. Material investigations show that this will reduce the contact pressure between seal and groove wall, for extremely fast movement of the groove wall a gap will open and leakage will occur.

Experimental results show the influence of design and loading parameters. A Finite-Element-modell based on the data given by time- and temperature dependent material investigations is introduced. With help of the FE-modell the mechanisms of this kind of leakage can be proved.