

Fortschritte in der Maschinenkonstruktion

Band 3/2013

**Julia Hornig**

**Permeable Werkstoffe zur zünddurchschlagsicheren  
Explosionsdruckentlastung – Gestaltung und  
Anwendungsmöglichkeiten**

Shaker Verlag  
Aachen 2013

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Magdeburg, Univ., Diss., 2012

Copyright Shaker Verlag 2013

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-1835-6

ISSN 1615-7192

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • E-Mail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

## Zusammenfassung

Traditionell ist der technische Fortschritt in der Sicherheitstechnik durch konservatives Denken und Handeln geprägt. Gemäß dem Motto *never change a running system* setzt man auf altbewährte Technologien und die daraus abgeleiteten Schutz- und Sicherheitskonzepte. Insbesondere die Betreiber sicherheitstechnischer Einrichtungen sind skeptisch gegenüber technischen Neuerungen – sind sie es doch, die letztlich das Risiko tragen. Befinden sich derlei Einrichtungen in explosionsgefährdeten Bereichen, bestimmt dieses sicherheitstechnische Denken somit auch den Explosionsschutz. Eine Explosionsschutzmaßnahme, die sich über etwa einhundert Jahre bewährt hat und deren technologisches Grundprinzip in diesem Zeitraum kaum verändert wurde, ist die Zündschutzart »Druckfeste Kapselung«. In der vorliegenden Arbeit wird ein innovatives Schutzkonzept zur Weiterentwicklung dieser Zündschutzart hin zu schlankeren Gehäusekonstruktionen vorgestellt. Damit ist zukünftig eine wirtschaftlichere und individuellere Produktentwicklung von explosionsgeschützten Geräten möglich, ohne das Sicherheitsniveau der Zündschutzart zu gefährden. Die Grundlage hierfür bildet die konstruktive Kombination zweier bewährter Schutzprinzipien: In die Wände druckfester Gehäuse werden als Flammensperren fungierende permeable Werkstoffe integriert, die den bei einer Explosion im Inneren des Gehäuses entstehenden Druck zünddurchschlagsicher entlasten. Durch diese Funktionsintegration der beiden Einzelfunktionen *Druckentlastung* und *Verhinderung eines Zünddurchschlags* in einem Konstruktionselement – dem Druckentlastungselement aus einem permeablen Werkstoff – wird hierbei im Unterschied zur herkömmlichen flammenlosen Explosionsdruckentlastung, die erst ab einem gewissen Ansprechdruck ihre Entlastungsöffnung freigibt, eine kontinuierliche Entlastung ab dem Beginn der Explosion ermöglicht. Aufgrund der Anwendung im Rahmen der »Druckfesten Kapselung« und zur Abgrenzung von allen bisherigen Arten der Druckentlastung, wird dieses neue Schutzkonzept als *zünddurchschlagsichere Explosionsdruckentlastung* bezeichnet.

Während das bisherige Schutzkonzept der »Druckfesten Kapselung« auf massiv ausgelegten Gehäusen und hinreichend kleinen Spaltweiten beruht, damit sich eine im Gehäuseinneren auftretende Explosion nicht außerhalb des Gehäuses fortsetzen kann, können demgegenüber durch den Einsatz von Druckentlastungselementen aus permeablen Werkstoffen nunmehr deutlich schlankere Gehäuse realisiert werden. Unter welchen Randbedingungen sich permeable Werkstoffe dazu eignen, wurde im Rahmen dieser Arbeit detailliert untersucht. Die hierbei erzielten experimentellen Ergebnisse führen zu sicherheitstechnisch validierten Gestaltungsrichtlinien, wie sich durch die Verwendung von permeablen Werkstoffen eine neue Generation von druckfesten Gehäusen konstruieren und somit die Zündschutzart »Druckfeste Kapselung« weiterentwickeln lässt.