

# Technologiesprung durch Hochleistungskunststoff

## Mehrsparren-Hauseinführungen

Petra Worsch, Marketing und Öffentlichkeitsarbeit

Die gemeinsame Verlegung von Gas, Strom, Wasser und Datenleitungen (Telekommunikation) spart Zeit und Kosten. Auf Grund dieser Vorteile hat sich die Mehrsparten-Hauseinführung durchgesetzt und ist inzwischen der Stand der Technik [1].

Als Reaktion auf die rasant wachsenden Anforderungen in der Praxis entwickelte das Unternehmen Doyma die neue Generation Quadro-Sicura® Nova. Ein Hochleistungskunststoff ermöglicht neben einem überlegenen Korrosionsschutz bisher ungeahnte Flexibilität in Einsatzbereichen und Montage bei höchster Sicherheit. Der Entwicklung ging eine weitreichende Machbarkeitsanalyse voraus, die auf der Finite-Elemente-Methode (FEM) basiert.

### WACHSENDE MARKTANFORDERUNGEN

Zusätzlich zur DVGW Prüfgrundlage VP 601 [3] oder ÖVGW Prüfrichtlinie PG 495 [4] entstanden für die Mehrsparten-Hauseinführung Anforderungen des Marktes, der Versorger, des Handwerks und auch der Bauherren. Diese Anforderungen waren:

- höchste Einbausicherheit [2]
- Beständigkeit gegen aggressive Medien (z. B. Methangas)
- einfache und schnelle Montage
- überlegener Korrosionsschutz [2]
- kein Einsatz von Spezialwerkzeug beim Einbau (z.B. Drehmomentschlüssel)
- flexibles Handling auf der Baustelle auch bei abweichenden Dimensionen
- keine elektrisch leitende Verbindung zwischen Inneninstallation, Gebäudebewehrung und Erdreich [2].

Anlass für die Entwicklung einer neuen Mehrsparten-Hauseinführung war der Wunsch, den Ansprüchen nach höherer Sicherheit und Wirtschaftlichkeit gerecht zu werden.

### IDEALLÖSUNG KUNSTSTOFF

Um die Marktanforderungen bestmöglich in der Entwicklung einer neuen

Mehrsparren-Hauseinführung umzusetzen, legte man sich im Zuge der Pflichtenhefterstellung bei der Materialauswahl der Dichtungen auf die bewährten Werkstoffe EDPM bzw. bei den erdberührenden Bauteilen auf NBR fest. Diese Werkstoffe stellen durch ihre Beständigkeiten und mechanischen Kennwerte eine optimale Lösung dar.

Die Bauteile, die zur Verspannung der Dichtungen dienen, wurden bis dato aus beschichtetem Stahl, Aluminium oder Edelstahl gefertigt. Aufgrund ihrer elektrischen Leitfähigkeit kam es unter bestimmten Bedingungen (z.B. Verbindung des Erdpotenzials mit dem Gebäudepotenzial) selbst bei Edelstählen zur elektro-chemischen Korrosion. Auch eine isolierende Kunststoffbeschichtung

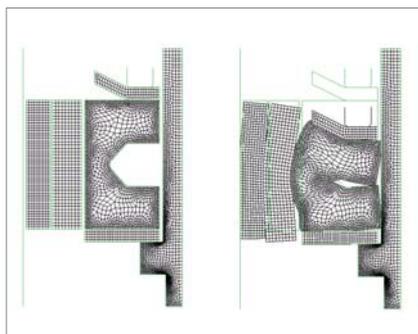


Abb.2 Ideenskizze



Abb.1 Quadro-Sicura® Nova

dieser Werkstoffe führte durch Beschädigungen der Hülle beim üblichen Baustelleneinsatz zu Korrosionen.

Aus diesem Grund waren hier Kunststoffe die ideale Werkstoffgruppe. Diese unterbinden eine elektrisch leitende Verbindung und unterliegen nicht der Korrosion. Ob die geringen mechanischen und thermischen Kennwerte eine Umsetzung unter Praxisbedingungen zulassen, war zu untersuchen.

Um mehrere Teilaufgaben/-anforderungen in einem Bauteil realisieren zu können und hohe Freiheitsgrade bei der Gestaltung der Bauteilgeometrien zu haben, sollten weiterhin möglichst alle Bauteile als Formbauteile ausgeführt werden.

### NEUE ABDICHTTECHNIK

Um die praxisingerechte Realisierbarkeit mit dem Werkstoff Kunststoff bezüglich der auftretenden mechanischen und thermischen Beanspruchungen abzuschätzen, wurde mittels Finite-Elemente-Methoden-Berechnung (FEM) eine Machbarkeitsanalyse am Grundprinzip einer Ringraumdichtung durchgeführt. Diese Analyse zeigte auf, dass die Lösung der Aufgabe neue Wege im Bereich der Abdichttechnik forderte. Das Ziel hieß auf der einen Seite die

# Zeichen für Qualität und Sicherheit!



DVGW-zertifizierte  
Geräte und Bauteile



DVGW-zertifizierte  
Managementsysteme

DVGW-präqualifizierte Bauunternehmen,  
z.B. SHK-Fachbetriebe



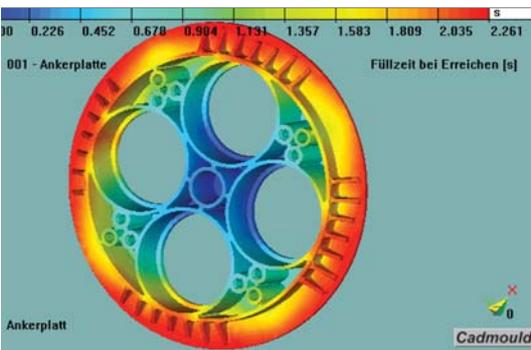


Abb.4 Füllsimulation der Ankerplatte

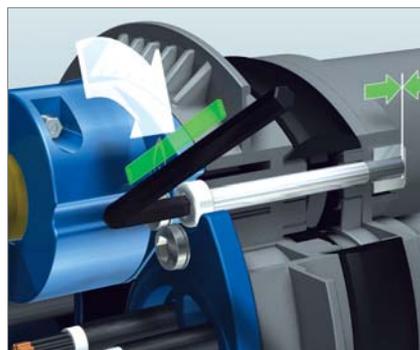


Abb.5 Turn-Stop-Technik

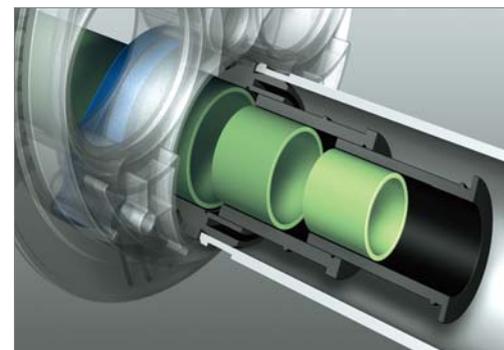


Abb.6 Moduldichtung

Kontaktspannung auf den abzudichtenden Flächen (Medienleitung, Kernbohrung, Wandoberfläche) aufrecht zu halten, auf der anderen Seite mussten aber die Kräfte, die notwendig sind, um die Dichtungen zu verspannen, reduziert werden.

## DIE UMSETZUNG DER GEWERKEABDICHTUNG FÜR ENERGIE (STROMKABEL)

### ► Die Ausgangssituation

Beim Ist-Zustand (Bauteil aus Stahl) wird ein hohlzylinderförmiges Dichtgummi aus einem 50° Shore A harten EDPM zwischen zwei Stahlscheiben innerhalb einer Stahlhülse mit Hilfe einer Stopfbuchsbrille verspannt. Durch die auftretenden Kräfte verformt sich das Dichtgummi in Richtung der Medienleitung und dichtet schließlich auf ihr ab. Mit Hilfe der *Finite-Elemente-Methode* (FEM) wurden diese Kräfte berechnet. Die Größe der zur Verspannung der Dichtgummis notwendigen Kräfte war so groß, dass die Dichtgummis nicht mit aus Kunststoff gefertigten Bauteilen verspannt werden konnten. Dieses bestätigte das Ergebnis der bereits durchgeführten Machbarkeitsanalyse. Somit galt es, die Dichtgummis so zu gestalten, dass sie mit geringeren Kräften verspannt werden können.

### ► Die Umsetzung

Im Zuge von Ideenworkshops wurden mehrere Lösungsmöglichkeiten zur Findung einer „kräfteschonenden“ Abdichttechnik erarbeitet und konstruktiv getestet. Die gewonnenen Lösungen wurden dann durch Versuche an vereinfachten Prototypen und/oder

FEM-Simulationen getestet und anhand der verschiedenen Anforderungen bewertet. Als Endlösung kam ein Dichtgummi zum Einsatz, dessen Idee idealisiert auf der Basis von Gelenktechnik funktioniert. Die Geometrie des Querschnittes wurde in Analogie zur idealisierten Idee so gestaltet, dass sich bei der Beaufschlagung einer Kraft in axialer Richtung der Dichtgummi in radialer Richtung „aufklappt“ und an die Medienleitung anlegt, Abb.2.

Um außerdem die Anforderung der einfachen Montage, verbunden mit höchster Einbausicherheit und ohne Verwendung von Spezialwerkzeug (Drehmomenten-Schlüssel) zu realisieren, sollte eine Lösung angestrebt werden, bei der die Befestigungsschrauben gegen einen Anschlag gedreht werden. Aufgrund der Toleranzbereiche bzw. der Bereiche der abzudichtenden Medienleitungsaußendurchmesser war es notwendig, die Lösung so auszulegen, dass der kleinste und der größte Durchmesser mit dem gleichen Spannweg umzusetzen sind. Dieses funktioniert aber nur in einem beschränkten Bereich. Erste Voruntersuchungen mit ver-

einfachten Prototypen zeigten auf, dass man den angestrebten Abdichtbereich von 25 bis 36 mm (Leitungsdurchmesser) mit drei verschiedenen Innendurchmessern des Dichtgummis mit einem Spannweg realisieren könnte. Damit der Monteur auf der Baustelle aber nicht mit drei verschiedenen Dichtgummis arbeiten muss, setzte man auf eine modulare Lösung, bei der das jeweils kleinere Dichtgummi in das größere Dichtgummi gesteckt wird. Welche Kräfte zur Verformung des Dichtgummis in der neu gewonnen Geometrie notwendig sind und wie hoch die Kontaktspannungen auf der Medienleitung werden, wurde mittels der *Finite-Elemente-Methode* (FEM) berechnet, Abb.3.

Hier ist ersichtlich, dass im Vergleich zur bisherigen Lösung (Stahllösung) deutlich geringere Kräfte zur Verspannung des Dichtgummis erforderlich sind und die Mindestanforderung von 0,1 MPa (1 bar) Kontaktspannung auf der Medienleitung erfüllt wird.

Jetzt wurde die Detailkonstruktion der gesamten Gewerkeabdichtung vollzogen. Zur Überprüfung und Funktionsabsicherung der Konstruktionen wurden umfangreiche Fehler-Möglichkeiten- und Einfluss-Analysen (FMEA) durchgeführt. Mit den theoretisch ermittelten Kennwerten wurden mögliche Kunststoff-Werkstoffe ausgewählt, aus denen Prototypen erstellt wurden.

Die zu erwartenden Bauteilspannungen und Verformungen wurden in Echtversuchen mittels der erstellten Prototypen, parallel zu den Berechnungen der *Finite-Elemente-Methode* (FEM), überprüft. Im Zuge der Werkzeugkonstruktion für die Kunststoff-Formbau-

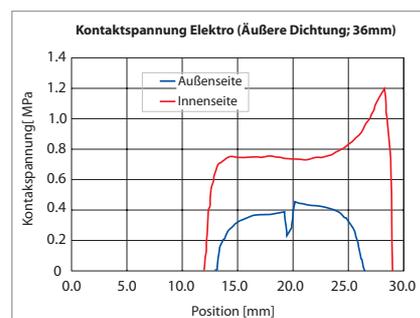


Abb.3 Kontaktspannung des neuartigen Abdichtelements auf dem Elektrokabel und der Kunststoffhülse

teile wurden die Einflussgrößen des Spritzgießprozesses durch Füllsimulationen abgesichert, Abb.4. Somit konnte die Umsetzung als Kunststofflösung bei der Gewerkeabdichtung für Energie realisiert werden. Mit dieser strategischen Vorgehensweise wurden alle weiteren Bauteile der neuen Mehrsparten-Hauseinführung entwickelt.

## GEWONNENE PRODUKTEIGENSCHAFTEN

### ► Korrosionsschutz

Im Vergleich zu herkömmlich eingesetzten Materialien hat Kunststoff den großen Vorteil, dass die elektrochemische Korrosion vermieden wird. Die elektrisch leitende Verbindung zwischen Inneninstallation, Gebäudebewehrung und Erdreich wird ausgeschlossen. Darüber hinaus hat der Werkstoff Kunststoff eine gute chemische Beständigkeit gegen viele aggressive Medien.

### ► Kein Drehmomentschlüssel

Jetzt kann durch die neu entwickelte, so genannte Turn-Stop-Technik, Abb.5, sowie eine Abreißschraube bei der Gas-Hauseinführung der Drehmomentschlüssel entfallen. Mit der Turn-Stop-Technik wird unabhängig von der Kernbohrungs- und Leitungsdimension mittels Anschlagtechnik verspannt. Hierbei wird beim Erreichen des Anschlages die notwendige Verspannkraft sichergestellt. Der früher dazu benötigte Drehmomentschlüssel wird somit überflüssig.

### ► Einfache und schnelle Montage

Insgesamt konnte die Anzahl der Montageteile um 70 % reduziert werden. Gleichzeitig ermöglicht der Kunststoff eine Gewichtsreduzierung um 50 %. Durch das insgesamt einfachere Handling konnte die Montagezeit um 30 % verkürzt werden.

### ► Flexibles Handling

Um auf der Baustelle die nötige Flexibilität zu gewährleisten, hat die neu

entwickelte Mehrsparten-Hauseinführung eine stufenlose Moduldichtung, Abb.6, als Produktstandard etabliert. Durch Herausnehmen des jeweiligen Moduls kann die Abdichteinheit an den benötigten Leitungsdurchmesser angepasst werden. Hierdurch kann jeder gängige Leitungsdurchmesser abgedichtet werden, ohne Verwendung von Zubehörteilen oder gar Austausch der gesamten Abdichteinheit. Falls beim Einbau bemerkt wird, dass ein Modulelement zuviel entfernt wurde, kann dieses ohne Probleme wieder zurückgesteckt werden.

## GEPRÜFTE SICHERHEIT

Um abschließend die praktische Einsetzbarkeit unter Beweis zu stellen und den Nachweis der notwendigen Sicherheitsbestimmungen führen zu können, wurde die Quadro-Secura®Nova, Abb.1 (siehe Artikelanfang), durch die DVGW Forschungsstelle, Prüflaboratorium Gas Karlsruhe geprüft und in umfangreichen Feldversuchen auf Praxistauglichkeit erprobt.

Die Prüfung wurde nach DVGW Prüfgrundlage VP 601 [3] in Verbindung mit abweichenden Anforderungen der ÖVGW Prüfrichtlinie PG 495 [4] mit positivem Ergebnis durchgeführt. Von der DVGW Zertifizierungsstelle Bonn wurde daraufhin das Produkt zugelassen.

*Autorin  
Petra Worsch,  
Marketing und Öffentlichkeitsarbeit  
Doyma Durchführungssysteme, Oyten  
Grafiken: Doyma  
www.doyma.de*

#### Literatur

- [1] Bachmann, Markus: Der Mehrspartenhausanschluss – gelebte und effektive Spartenintegration, DVGW Energie/Wasser-Praxis, 2003, Sonderdruck.
- [2] Thüga AG, München „Technische Spezifikation für Mehrsparten-Hauseinführungen“, 2003.
- [3] Vorläufige Prüfgrundlage VP 601 „Gas- und Wasser-Hauseinführungen“, DVGW Regelwerk, Okt. 2000.
- [4] Prüfrichtlinie PG 495 „Mehrspartenhauseinführungen – Anforderungen und Prüfungen“, Regeln der ÖVGW, Juni 2004.

# Düker

# @NORM

## nützlich!



## Dachentwässerung mit Druckströmung ...

... hat jetzt nicht nur einen, sondern gleich zwei gute Namen: Düker und Aco Passavant.

Bei vielen Flachdachkonstruktionen ist heute die kostengünstige Dachentwässerung mit Druckströmung möglich. Voraussetzung ist vor allem die exakte Auslegung der Installation. Die Partner, die sich unter Aquaperfect zusammengeschlossen haben, bieten Ihnen

- die Berechnung durch Fachleute und
- hochwertige Installationsmaterialien: gusseiserne Abflussrohre von Düker und Dachabläufe von Aco Passavant.

Eisenwerke Fried. Wilh. Düker GmbH & Co. KGaA  
Würzburger Straße 10 · 97753 Karlstadt/Main  
Tel.: 0 93 53/7 91-0 · Fax: 0 93 53/7 91-1 98  
www.dueker.de · E-Mail: info@dueker.de

# Die Welt ist keine Scheibe - Ihre Anzeigen auch nicht [...]



**innovatools**

*Werkzeuge für den Erfolg*

Fach.**Journal**

*Fachzeitschrift für Erneuerbare Energien & Technische Gebäudeausrüstung*

[Hier mehr erfahren](#)



**innovapress**

*Innovationen publik machen  
schnell, gezielt und weltweit*

Filmproduktion | Film & Platzierung | Interaktive Anzeige | Flankierende PR | Microsites/Landingpages | SEO/SEM | Flashbühne