

# Mit numerischer Simulation und Ingenieur-Know-how schnell zu höchster Qualität

Die Finite-Elemente-Methode bringt's: Im neuesten druckunabhängigen Ventil des Schweizer Unternehmens Belimo steckt eine Membran, die ihr Design in kürzester Zeit durch numerische Simulation gefunden hat. Die Wahl der dafür richtigen Gummimischung beruht auf Ingenieur-Know-how. Wenn sich Technologie und Erfahrung vereinen, entsteht die Basis für Innovation und Vertrauen.

Er hat das Projekt von Anfang an geleitet, hat die Grundlagen erarbeitet und jeden Entwicklungsschritt gestaltet. Und schliesslich hat er auch bei der Markteinführung mitgewirkt: Andrew Jukes, Senior Engineer bei Belimo, kennt das druckunabhängige Ventil PIQCV wie sonst kaum jemand. Seit April 2015 ist es in einer kleinen und einer mittelgrossen Ausführung auf dem Markt, 2017 wird die grosse Ausführung folgen. Heizungs-, Lüftungs- und Klimaspezialisten begrüssen die Innovation. Müsste Andrew Jukes das neue Ventil dennoch in einem Satz beschreiben, würde dieser so lauten: „Mit dem PIQCV lässt sich die Durchflussrate in einzelnen Zonen oder Räumen unabhängig vom Druck steuern, die Wassermenge zum Heizen oder Kühlen ist trotz Druckunterschieden und auch im Teillastbetrieb stets korrekt.“ Ein paar kurze Bemerkungen würde er noch nachschieben: „Der Energiebedarf sinkt, der Komfort steigt.“ Und, spezifisch an HLK-Fachleute gerichtet: „Das PIQCV ist Gegendruck- und Steuerventil in einem. Ein separates Gegendruckventil erübrigt sich. Das vereinfacht die Planung und reduziert sowohl den Materialaufwand als auch die Installationskosten.“

## Weniger Design-Loops

Kompakt ist das neue Ventil ebenfalls. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an die eingebaute Membran: Sie soll im kleinstmöglichen Format höchstmögliche Leistung erbringen. Für deren Design

hat sich Andrew Jukes deshalb an die Ingenieure von Angst + Pfister gewandt – mit der Bitte um numerische Simulation. So konnte er nicht nur mit einem verlässlichen Resultat rechnen, sondern auch die Anzahl der Design-Loops reduzieren und dadurch die Entwicklungszeit und den Time-to-Money-Prozess verkürzen. Allerdings gibt er auch zu, für die drei Ausführungsgrössen je eine separate Simulation in Auftrag gegeben zu haben: „Ein ungeprüftes grössermässiges Skalieren kam auf Grund unseres Qualitätsverständnisses nicht in Frage, wir wollten hundertprozentig sicher gehen.“ Andererseits führte die numerische Simulation dazu, dass lediglich für die Fertigung des kleinen und des mittelgrossen Ventils ein Pilotwerkzeug erstellt wurde. Für das grosse Ventil wurde von Beginn weg gleich das Serienwerkzeug benützt.

## Erfahrung als weiterer Beschleuniger

Sicherheit war auch das Stichwort für die Wahl der richtigen EPDM-Mischung. Andrew Jukes verliess sich dabei voll und ganz auf die Erfahrung der Dichtungsspezialisten von Angst + Pfister. „Ich weiss, dass ich da auf konzentriertes Know-how bauen kann.“ Und dieses Know-how war umso wichtiger, als die Membran Temperaturen bis +120 °C und auch einen relativ hohen Druck bis 16 bar aushalten muss. Zudem hat die Gummimischung aggressiven Medien standzuhalten, da im HLK-Bereich dem Wasserkreislauf Kälteschutzmittel beigemischt werden. Labortests, etwa um den Druck-



Die numerische Simulation für die Membran hat den Time-to-Money-Prozess verkürzt.



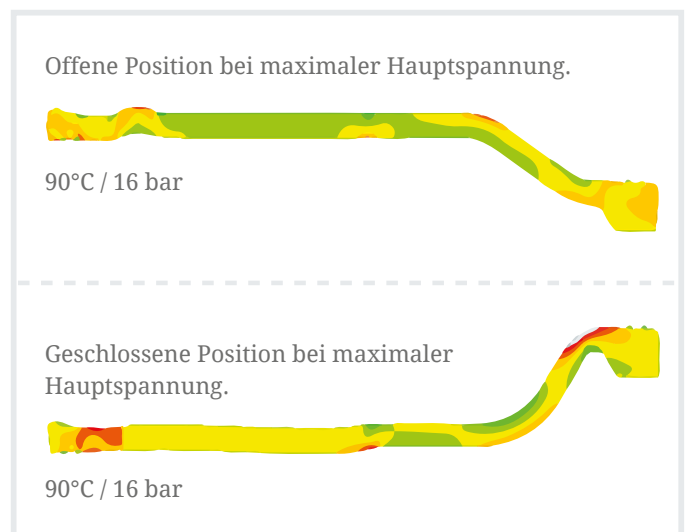
Das druckunabhängige Ventil PIQCV von Belimo ist kompakt gebaut. Die Membran erbringt im kleinstmöglichen Format höchstmögliche Leistung.

verformungsrestwert oder die Lebensdauer der Membran zu ermitteln, bestätigten anschließend, dass der richtige Compound ausgewählt worden war.

### Schlanke, verlässliche Logistik

Angst + Pfister fertigt nun die Membrane für den italienischen Partner von Belimo, der die Ventile herstellt. Jedes Produktionslos der EPDM-Mischung wird einer thermogravimetrischen Analyse unterzogen, und der Beleg, dass die richtige Mischung verwendet worden ist, wird verlässlich abgelegt. Das Fertigungsvolumen ist unterdessen bereits auf mehrere zehntausend Stück pro Jahr angestiegen. Belimo bezieht ebenso die acht O-Ringe für das Ventil bei Angst + Pfister, auch sie aus EPDM.

„Das Qualitätsverständnis von Angst + Pfister passt genau zu demjenigen von Belimo“, so das Fazit von Andrew Jukes. Was er an der Zusammenarbeit ebenso schätzt, ist der professionelle Austausch. „Ich weiss, dass ich den Informationen, die ich von den Ingenieuren von Angst + Pfister erhalte, voll vertrauen kann und dass wir technische Herausforderungen offen miteinander besprechen können.“ Dieses Vertrauen setzt sich über das Engineering hinaus in der Produktion und in der Logistik fort.



Finite-Elemente-Analyse