

## **Neue Dichtmaterialien und Klebstoffe für Elektrolyseure**

**Ostfildern-Kemnat, Baden-Württemberg. Etwa sechs Mal schneller ist die automatisierte Herstellung eines Elektrolyseur-Stacks mit einem Megawatt Kapazität gegenüber der manuellen Montage. Allerdings stellt das Abdichten der Bipolarplatten, der einzelnen Zellen sowie des gesamten Stack eine große Herausforderung dar. Für eine vollständige oder teilweise Automatisierung müssen die oftmals eingesetzten Flachdichtungen und O-Ringe ersetzt werden. Die WEVO-CHEMIE GmbH hat hierfür innovative Materialien entwickelt, die als Flüssigdichtungen und -klebstoffe aufgetragen werden. Ihre Vorteile sind eine hohe Chemikalienbeständigkeit, eine geringe Wasserstoffpermeation und gute Haftungseigenschaften. Dies wurde durch führende Forschungsinstitute und in Kundenprojekten bestätigt. Polyurethane, Epoxidharze und Silikone von Wevo eröffnen neue Möglichkeiten für alkalische und AEM- sowie PEM-Elektrolyseure, auch in der Gestaltung von Stack.**

In alkalischen Elektrolyseanlagen herrschen durch die als Elektrolyt verwendete 80 bis 90 °C heiße Kalilauge (30- bis 35-prozentige wässrige KOH-Lösung) herausfordernde Umgebungsbedingungen. Die für diese Technologie neu entwickelten Wevo-Materialien auf Basis von modifizierten Polyurethanen, Epoxidharzen und Silikonen ermöglichen innovative Lösungen – unter anderem für die Abdichtung, das Stackdesign und die automatisierte Fertigung. Die Materialien kommen zunehmend auch für AEM-Elektrolyseure (Anion Exchange Membrane) zum Einsatz, bei denen die Anforderungen ebenfalls hoch sind – trotz der im Vergleich deutlich niedriger konzentrierten KOH-Lösung.

### **Materialien für alkalische und AEM-Elektrolyseure**

Als Dichtmaterialien für Bipolarplatten, einzelne Stack-Zellen und den gesamten Stack bieten die neuen Wevo-Epoxidharzsysteme eine besonders hohe Chemikalienbeständigkeit. Dies bestätigte eine mehrwöchige Auslagerung von Prüfkörpern in 90 °C heißer, 35-prozentiger wässriger Kalilauge. Die anschließende Untersuchung zeigte einen sehr geringen Gewichtsverlust von < 0,8 Prozent sowie eine nur sehr geringe Änderung der Shore-Härte von +/- 0,2 Einheiten. Zusätzlich konnten keine visuellen Veränderungen der Prüfkörperoberfläche festgestellt werden, was auch durch Laser-Konfokalmikroskopie bestätigt wurde. Zusätzlich haben die Materialien eine sehr geringe Gasdurchlässigkeit: Der beim Zentrum für BrennstoffzellenTechnik (ZBT) in Duisburg gemessene

28. Mai 2024

Wasserstoffpermeationskoeffizient beträgt für das Epoxidharz WEVOPOX VP 414 nur etwa  $0,3 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^2/\text{s}$ . Auch eine sehr gute Haftung auf den unterschiedlichen als Elektroden und Membranen verwendeten Metallsubstraten, wie Edelstahl oder Nickel, sowie auf diversen Kunststoffen ist für die Dichtmaterialien sichergestellt.

Das dünnflüssige WEVOPOX 30010 eignet sich aufgrund der geringen Viskosität zudem als Vergussmasse für die Herstellung von Flussrahmen. Dies ermöglicht völlig neue und individuell anpassbare Möglichkeiten beim Design der Einzelzellen sowie des kompletten Stacks. Zellkomponenten wie Elektroden- oder Membranfolien lassen sich so nahtlos und vollkommen dicht mit dem Rahmen verbinden – dabei werden keine zusätzlichen Dichtungen und Klebstoffe mehr benötigt.

### **Materialien für PEM-Elektrolyseure**

Im Bereich der PEM-Elektrolyseure (Proton Exchange Membrane) greifen die Wevo-Entwickler auf die in den letzten Jahren gewonnenen Erkenntnisse bei der Entwicklung von Dichtstoffen für PEM-Brennstoffzellen zurück.

Für die Komponenten des Elektrolyseur-Stacks wurden Dichtstoffe auf Basis von additionsvernetzenden Silikonen oder modifizierten Polyurethanen entwickelt. Für die sauren Umgebungsbedingungen stehen thixotrope Silikonsysteme mit sehr hohen Beständigkeiten zur Verfügung. Auch Elastizität und Dehnung lassen sich bei diesen Materialien in einem weiten Bereich einstellen, was eine individuelle Anpassung an Aufbau und Arbeitsdruck des jeweiligen Elektrolyseurs ermöglicht: Als Elastomermaterialien im Bereich Shore A 60 – 70 stehen zum Beispiel der weichelastische Silikon-Dichtstoff WEVOSIL 28001 oder die thixotrope Version WEVOSIL 18001 T zur Verfügung. Auch für den Bereich Shore A 30 – 40 bietet das Wevo-Portfolio bereits verschiedene Lösungen, darunter die weichelastischen und thixotropen Produkte WEVOSIL 28002 und 28102. Die beiden Dichtmaterialien zeichnen sich aufgrund ihrer speziellen chemischen Zusammensetzung vor allem durch eine für Silikone sehr geringe Wasserstoffdurchlässigkeit aus. Die beim ZBT gemessenen Wasserstoffpermeationskoeffizienten liegen bei circa  $130 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^2/\text{s}$  (WEVOSIL 28002) bzw. circa  $220 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^2/\text{s}$  (WEVOSIL 28102). Additionsvernetzende Silikone liegen hier üblicherweise im Bereich von etwa 500 bis über 1000.

Die genannten Silikon-Produkte sowie die modifizierten Polyurethane sind zudem frei von Per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) und stellen damit eine Alternative zu den bisher häufig als

28. Mai 2024

Einlegedichtung verwendeten FKM-Materialien (Fluor-Kautschuk) dar. Mit einer frühzeitigen Umstellung ist bereits für ein künftig mögliches PFAS-Verbot vorgesorgt.

### **Auftrag im Dispens- oder Siebdruckverfahren**

Für die automatisierte Fertigung werden die Materialien in flüssiger Form mittels Dispens- oder Siebdruckverfahren aufgebracht – und je nach Kundenanforderungen vor dem Stacking-Prozess als CIPG-Dichtung (Cured-in-Place-Gasket) oder FIPG-Dichtung (Formed-in-Place-Gasket) ausgehärtet.

Um das schnellere Siebdruckverfahren für die Wevo-Silikonmaterialien zu ermöglichen, wurde die Topfzeit modifiziert (WEVOSIL 18001, 18002, 18102 und 18001 T): Sie beträgt mindestens 24 Stunden bei Raumtemperatur, wodurch die Materialien auf dem Sieb und der Siebdruckanlage ohne Zwischenreinigung verwendet werden können. Die Aushärtung erfolgt danach entweder bei Temperaturen zwischen 100 und 140 °C im Umluftofen oder mit Nahinfrarotstrahlern in kurzer Zeit. Beide Härtungsmethoden können auch kombiniert werden.

Auch ein weichelastischer Isocyanat-freier und damit kennzeichnungsfreier Polyurethan-Dichtstoff lässt sich aufgrund der langen Topfzeit im Siebdruckverfahren applizieren. Die Wevo-Entwickler arbeiten derzeit außerdem an einer reaktiveren Variante mit kürzerer Topf- und Aushärtungszeit für den Auftrag per Dispensverfahren.

### **Bildunterschrift und -quelle**

Um den weltweit steigenden Wasserstoffbedarf zu decken, ist eine automatisierte Fertigung von Elektrolyseuren erforderlich (Bildquelle: © jeremyiswild – istockphoto.com).

Bitte beachten Sie, dass die Bildlizenz ausschließlich für die Nutzung im Rahmen dieser Pressemitteilung gilt.

### **Über Wevo**

*Die WEVO-CHEMIE GmbH ist ein international tätiges, unabhängiges Chemie-Unternehmen mit Sitz in Deutschland und weiteren Unternehmen in Asien, China und den USA. Wevo entwickelt und fertigt innovative Vergussanwendungen sowie spezielle Kleb- und Dichtstoffe auf Basis von Polyurethan, Epoxid und Silikon – vorwiegend für individuelle Anwendungen in elektrischen und elektronischen*

## Presseinformation

28. Mai 2024



*Bauteilen. Wevo-Produkte schützen empfindliche Komponenten vor Chemikalien, Vibration, Fremdkörpern, Staub, Feuchtigkeit und hohen Temperaturen.*

### **Pressekontakt**

*Alexandra Heißenbüttel*

*Dr. Neidlinger Consulting*

*Tel.: +49 711 167 617 712*

*E-Mail: [presse@wevo-chemie.de](mailto:presse@wevo-chemie.de)*