

# Den Maschinenzustand jederzeit im Blick

## Mit Condition Monitoring kritische Komponenten und Parameter permanent überwachen

Auf der Fakuma 2021 hat Sumitomo (SHI) Demag drei Optionen für das Condition Monitoring vorgestellt, die baureihenübergreifend implementiert werden können. Die erste Option hilft dabei, vollelektrische Maschinen dauerhaft energieeffizient und leistungsstark zu halten. Die zweite dient dazu, die Parameter des Öls hydraulischer Maschinen zu entschlüsseln und dessen Qualität sicherzustellen. Die dritte sorgt baureihenübergreifend dafür, dass die Steuerspannung der Spritzgießmaschinen zuverlässig überwacht wird.



Mit Condition Monitoring können komplexe Vorgänge direkt an der Maschine zuverlässig analysiert und aussagekräftig ausgewertet werden © Sumitomo (SHI) Demag

Der Fokus der Entwicklung dieser Systeme zur Zustandsüberwachung lag auf Komponenten, deren Ausfälle mit hohen Kosten und langen Stillstandszeiten einhergehen. Doch Sumitomo (SHI) Demag beschränkt sich nicht auf diese aktuellen Lösungen, sondern entwickelt bereits weiter, aktuell u.a. eine Verschleißerkennung an der Schnecke bzw. am Plastifizierzylinder sowie an den Kugelgetriebenen der vollelektrischen Spritz-

gießmaschinen. Ziel ist eine vollumfängliche Überwachung kritischer oder verschleißanfälliger Komponenten.

Damit die Überwachungskosten im Verhältnis zum Nutzen stehen, wurden Lösungen entwickelt, die dem Anlagenbetreiber eine schnelle und einfache Erfassung des Maschinenzustands ermöglichen. Sie bieten eine günstige Alternative zur herkömmlichen Methode der Verkürzung von Stillstandszeiten, bei der die

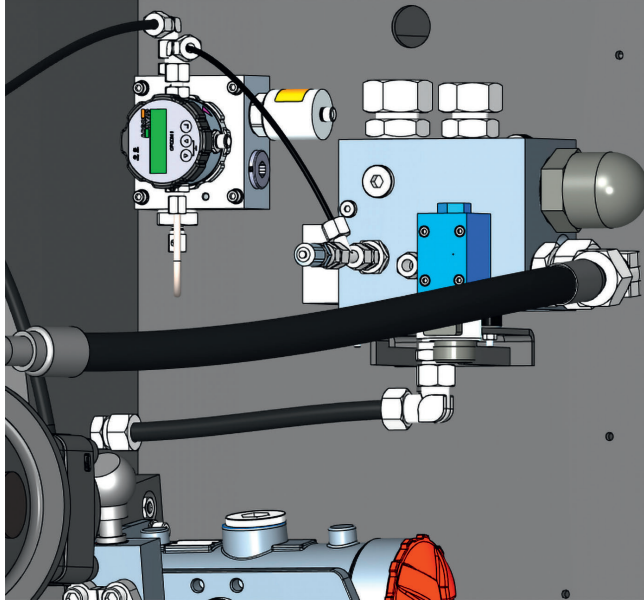
Wartung präventiv erfolgt und Maschinenkomponenten nach festen Leistungs- oder Zeitintervallen getauscht werden. Diese Strategie zur Steigerung der Verfügbarkeit wird jedoch teuer erkaufte, zumal die Lebensdauerreserve der Bauteile nicht voll ausgenutzt wird. Anders bei den drei hier diskutierten Optionen.

### Vollelektrische Maschinen dauerhaft energieeffizient und leistungsstark

So wurde für den Gleichspannungszwischenkreis zur Versorgung der einzelnen Antriebsachsen bzw. zur Aufnahme generatorischer Leistungen bei vollelektrischen Maschinen ein Verfahren entwickelt, das Kapazitätsveränderungen in der Umrichter Versorgung feststellt, etwa in Folge einer Alterung der Elektrolytkondensatoren oder elektrischer Defekte. Bei einem Kapazitätsverlust kann die im Zyklus rückgespeiste Energie nicht mehr gespeichert werden und wird über Bremswiderstände abgeführt. Je nach Fortschritt dieser Beeinträchtigung steigt somit zunächst der Energieverbrauch der Maschine. Ab einem gewissen Grad wird der Bremswiderstand überlastet, sodass die Maschine für den eingestellten Zyklus nicht mehr genutzt werden kann.

Die Folge sind ungeplante Stillstandszeiten oder Einbußen in der Zykluszeit mit entsprechenden Prozessabweichungen. Die neu entwickelte Zustandsüberwachung der Zwischenkreiskapazität erfasst das Speichervermögen der Kondensatoren fortlaufend und meldet rechtzeitig eine maschinenrelevante Veränderung. Die notwendigen Wartungs-

**Bild 1.** Mit spezieller Mess-Sensorik werden die Parameter des Öls von hydraulischen Maschinen entschlüsselt und dessen Qualität sichergestellt  
© Sumitomo (SHI) Demag



maßnahmen können daher im Vorfeld eingeplant werden. Somit wird die Teileproduktion sichergestellt und der Serviceeinsatz kann zu einem günstigen Zeitpunkt erfolgen.

### Charakteristische Parameter des Hydrauliköls entschlüsseln

Bei hydraulischen Maschinen stellt das verwendete Öl sowohl die Basis für einen störungsfreien Betrieb als auch den Indikator für sich anbahnende Schadensfälle dar. Sumitomo (SHI) Demag bietet hier zusätzliche Mess-Sensorik zur Überwachung zweier relevanter Parametergruppen während des Maschinenbetriebs (**Bild 1**). Zum einen erfasst ein Partikelmonitor fortlaufend die Anzahl und Größe der im Fluid enthaltenen Partikel. Die Auswertung erfolgt im Format des Qualitätsstandards ISO 4406, der über die Maschine als Istwert und als Trendverlauf angezeigt wird.

Werden die parametrisierten Warn- oder Alarmgrenzen verletzt, gibt das System eine entsprechende Fehlermeldung aus. Auf diese Weise kann der Maschinenbetrieb zur Ursachensuche eingestellt werden, bevor Partikel Schäden an Hydraulikkomponenten verursachen (Kettenreaktion des Verschleißes) und eine vollständige Spülung des Systems notwendig wird. Ein mehrtägiger ungeplanter Stillstand lässt sich somit auf einen gezielten Serviceeinsatz reduzieren.

Eine zweite Messvorrichtung erfasst die physikalischen Eigenschaften des Öls,

wie den Wassergehalt, die Permittivität und die Leitfähigkeit. Anhand dieser Messwerte kann die Alterung des Schmierstoffs über interne Algorithmen bestimmt werden, sodass der Service reagieren kann, bevor sich die chemischen Eigenschaften derart verändern, dass ein störungsfreier Betrieb nicht mehr zu gewährleisten ist. Auch beschleunigte Oxidations- oder Verschleißvorgänge, Kühlerbrüche oder Wassereintrag durch Kondensation können auf diese Weise in einem frühen Zustand erkannt und mit akzeptablem Aufwand behoben werden.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Ölanalysen, die lediglich in regelmäßigen Zeitabständen unter Beachtung höchster Sorgfalt bei der Probenentnahme durchgeführt werden, bietet die stationäre Hydraulikölanalyse eine kontinuierliche und aufwandslose Messung aller relevanten Parameter ohne das Risiko einer Probenkontamination. Der Kunde profitiert folglich von einem geringeren Personalaufwand, einer lückenlosen Zustandsdokumentation und einer höheren Instandhaltungsqualität.

### Zuverlässige Spannungsversorgung und schnelle Fehlersuche

Ebenfalls baureihenübergreifend bietet Sumitomo (SHI) Demag bei der dritten Option ein System zur Überwachung der 24-V-Steuerspannung der Spritzgießmaschinen (**Bild 2**). Dieses wird durch ein Netzteil und intelligente Sicherungsautomaten realisiert, die permanent mit der

Maschinensteuerung kommunizieren. Durch deren Einsatz kann der Ist- und Effektivstrom während des Zyklus in Echtzeit überwacht werden. Auf diese Weise lassen sich potenziell kritische Spitzen oder generell hohe Auslastungen feststellen und es können frühzeitig Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

Kommt es dennoch zum Fehlerfall, etwa aufgrund eines plötzlichen Kurzschlusses, wird dieser Zustand von der Steuerung erfasst und als Alarm ausgegeben. Dies beschleunigt die Fehlersuche erheblich, weil ohne Umwege auf den ursächlich fehlerhaften Stromkreis hingewiesen wird. Nach einem Fehler kann die Verfügbarkeit somit wesentlich schneller wiederhergestellt werden, unter gleichzeitiger Information über die Fehlerursache. Zwar schützen herkömmliche Systeme die Anlage vor Überstrom oder Kurzschluss – im Fehlerfall wird jedoch die Versorgung unterbrochen und die Maschine fällt schlagartig aus. ■



**Bild 2.** Diese elektronische Überlast-Schutzschaltung ist Teil eines Systems zur Überwachung der 24-V-Steuerspannung der Spritzgießmaschinen © Sumitomo (SHI) Demag

## Die Autoren

**Dr. Thorsten Thümen** ist Senior Director Technology der Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery GmbH, Schwaig.

**Jan Tauffer** ist Projektleiter für Condition Monitoring und Mitarbeiter im Testcenter von Sumitomo (SHI) Demag.

## Service

### Digitalversion

➤ Ein PDF des Artikels finden Sie unter [www.kunststoffe.de/onlinearchiv](http://www.kunststoffe.de/onlinearchiv)