



# HEUTE OPTIMIEREN, MORGEN BESCHLEUNIGEN

Wie kluge Investitionen die Lebensdauer  
von Spritzgussanlagen verlängern können



## HEUTE OPTIMIEREN, MORGEN BESCHLEUNIGEN

Die kunststoffverarbeitende Industrie wird global weiter wachsen

**496 Mrd.  
US-Dollar**



Das Spritzgießen ist eines der führenden Herstellungsverfahren für Kunststoffprodukte. Es zeichnet sich insbesondere durch seine Fähigkeit zur schnellen Fertigung hochqualitativer, innerhalb enger Toleranzen identischer Teile aus. Da es zudem sehr schnelle Taktzeiten ermöglicht, die je nach Komplexität und Größe des Spritzgusswerkzeugs von einigen Sekunden bis zu einigen Minuten reichen können, eignet sich dieses Verfahren besonders gut für Industrien mit hoher Produktivität, bei denen es auf Konsistenz und Kosteneffizienz ankommt.

BIS 2025

Der Umsatz der kunststoffverarbeitenden Industrie in Europa wird weiter wachsen

**122 Mrd.  
US-Dollar**



Spritzgussprodukte finden sich in nahezu jedem Marktsektor, von medizinischen Geräten und Haushaltsartikeln bis hin zu Unterhaltungselektronik und Verpackungsmaterial. Weltweit erhöht sich die Nachfrage nach Kunststoffprodukten. Nach einem Bericht von Grand View Research Inc. wird erwartet, dass die Kunststoff-Spritzgussindustrie im Jahre 2025 weltweit einen Umsatz von 496,22 Milliarden US-Dollar erreichen wird, bei einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 6%.<sup>1</sup>

Europa gehört zu den Regionen mit der höchsten Entwicklungsrate im Segment Spritzguss und ist zweitgrößter Produzent von Kunststoffen. Nach Schätzungen von Grand View Research werden sich die Gesamteinnahmen des europäischen Markts für Kunststoff-Spritzgussprodukte im Jahr 2025 auf 122 Milliarden US-Dollar belaufen.<sup>2</sup>

Starke Wachstumsmöglichkeiten für das Spritzgießen von Kunststoff entstehen in dieser Region durch mehrere wichtige Industriezweige. So erhöht sich zum Beispiel auf dem Gebiet der Verbraucherelektronik die Nachfrage nach persönlichen Kommunikationsgeräten, wie Laptops oder Mobiltelefonen, und dies insbesondere in Großbritannien, Deutschland und Frankreich.<sup>3</sup>

BIS 2025

Auch in der Automobilindustrie, wo Metallkomponenten zunehmend durch Komponenten aus Kunststoff ersetzt werden, ist in den Produktionsstätten in Deutschland, Großbritannien und Italien ein zunehmender Einsatz von Spritzgussteilen zu erwarten.<sup>4</sup>

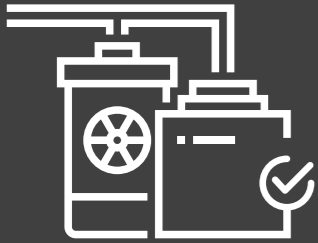
Gleichzeitig gewinnt auch die intelligente Fabrik, die sogenannte Smart-Factory, auf dem Weg zu Industry 4.0 an Bedeutung<sup>5</sup>. Mit der schnell fortschreitenden Entwicklung neuer Technologien kommt es in den Werken zur Nutzung von künstlicher Intelligenz, Big Data und dem industriellen Internet der Dinge (IIoT).

Obwohl eine vernetzte Herstellung, ein „Connected Manufacturing“, faszinierende Möglichkeiten hinsichtlich Kosteneinsparungen, Energieeffizienz und Produktivität eröffnet, scheuen sich zahlreiche Kunststoff-Spritzgussbetriebe noch vor den ersten Schritten in diese Richtung. Um jedoch in der sich ständig ausdehnenden Kunststoff-Spritzgussindustrie wettbewerbsfähig bleiben zu können und sich wirksames

nachhaltiges Wachstum zu sichern, müssen Firmen über diese neuen Technologien auf dem Laufenden bleiben und langfristig eine Nutzung der von diesen verschafften Vorteile in Betracht ziehen.

Mit den durch Marktzuwachs und Industry 4.0 gebotenen Möglichkeiten bieten sich den Unternehmen Gelegenheiten zu Investitionen mit hohem Wertzuwachs. Um von solchen Investitionen voll profitieren zu können, sind auf die während der gesamten Lebensdauer einer Anlage anfallenden Gesamtbetriebskosten zu berücksichtigen. Unternehmen sollten sich um ein ganzheitliches Verständnis für langfristige Einsparungen und solche sichernde Maßnahmen bemühen, wie zum Beispiel eine wirksame Wartung von Maschinen und Anlagen. Dies stellt sicher, dass man sich auf das Wesentliche, den Erfolg, konzentriert.





## WARTUNGSTHEMEN



Eines der wertvollsten Mittel eines kunststoffverarbeitenden Betriebs ist die Spritzgussmaschine. Da die zentrale Aufgabe des Betriebs in der Erbringung einer möglichst hohen Produktivität liegt, laufen die meisten dieser Maschinen rund um die Uhr während 24 Stunden an 7 Tagen der Woche und fertigen hierbei eine maximale Anzahl reproduzierbarer hochqualitativer Kunststoffteile in höchstmöglicher Taktfolge.<sup>9</sup> Jeglicher durch den Ausfall von Ausrüstungen verursachte unvorhergesehene Stillstand einer Anlage wird sich unmittelbar negativ auf die Gewinne des Herstellers auswirken. Da Forschungen gezeigt haben, dass schlechte Wartung die Produktivität einer Firma um 5 bis 20% senken kann, ist eine solide Wartungsstrategie für den Erfolg eines Unternehmens entscheidend.

Die hohe Qualität der Schmierung ist ein wesentlicher Aspekt wirksamer Maschinenwartung. Trotzdem führen die Hersteller Maschinenausfälle eher auf mechanische Fehler als auf schlechte Schmierung zurück. Mehrere, von Herstellern von Hydrauliksystemen und anderen industriellen Unternehmen durchgeführte Erhebungen ergaben, dass 50 bis 70 %<sup>7</sup> der Ausfälle von Anlagen mit einem „schlechten Zustand des Hydrauliköls“ in Zusammenhang stehen.<sup>8</sup>

Schmiermittel, insbesondere Hydrauliköl, tragen stark dazu bei, die Lebensdauer von Spritzgussanlagen zu verlängern. Das Hydrauliksystem besorgt als Kernstück solcher Anlagen mittels seines Öls alle mechanischen Kraftübertragungen, jedoch auch die Schmierung, durch die bewegte Teile geschützt werden.

Von den unter hohem Druck, schwankenden Temperaturen und oft weiteren strengen Einsatzbedingungen betriebenen Hydrauliksystemen werden Höchstleistungen erwartet. Hierbei werden höchste Anforderungen an die Schmierstoffe gestellt, und es zahlt sich aus, Formulierungen hoher Qualität einzusetzen und zur maximalen Nutzung ihrer günstigen Eigenschaften sicherzustellen, dass ihre Anwendung richtig gesteuert wird. Gute Schmierstoffeigenschaften können die Einsatzdauer der Ausrüstungen verlängern und ungeplante Ausfälle und Aufwendungen zur Instandhaltung verringern.

Zwar steht der Kauf eines Hydrauliköls hoher Qualität in gewissen Fertigungsbetrieben nicht ganz oben auf der Liste notwendiger Maßnahmen und betrifft nur 1–2% der gesamten Betriebskosten, er kann jedoch langfristig bedeutsame Einsparungen mit sich bringen. Bei der Bewertung von Schmieroptionen sind die Gesamtbetriebskosten („Total Cost of Ownership“ – TCO) einer Ausrüstung zu beachten. Es handelt sich hierbei um den Gesamtbetrag, der für industrielle Anlagen über deren gesamte Nutzungsdauer aufgewendet wird – einschließlich Anschaffungs- und Betriebskosten sowie durch Produktionsverluste beim Stillstand der Anlage verursachte Kosten.

Indem man beim Einkauf hochwertiger Schmierstoffe vorrangig auf deren Leistung und weniger auf ihre vordergründigen Anschaffungskosten achtet, können die Gesamtbetriebskosten gesenkt, unvorhergesehene Ausfälle reduziert und die Produktivität gesteigert werden.

Shell Tellus Hydrauliköle wurden speziell für die Ansprüche moderner Hydrauliksysteme formuliert. So ist zum Beispiel die Lebensdauer von Shell Tellus S4 ME Hydrauliköl bis zu 10 Mal länger als die vom Industriestandard geforderte minimale Einsatzzeit. Die Langlebigkeit dieses Öls unterstützt Kunden beim längeren unterbrechungsfreien Anlagenbetrieb und das Öl trägt auch durch hervorragenden Verschleißschutz zu einer längeren Lebensdauer der Hydraulikpumpe bei. Zudem kann die Verwendung von Shell Tellus S4 ME in Kunststoff-Spritzgussmaschinen die Energieeffizienz um 8% erhöhen, was die Kosten und somit auch die Gesamtbetriebskosten weiter reduziert.<sup>9</sup>

Die Wartung einer Spritzgussmaschine erfordert Zeit und eine alle Details beachtende Sorgfalt. In jüngerer Zeit von Shell Lubricants durchgeführte Forschungen zeigten jedoch, dass die heutige Wartungspraxis, Schmiermaßnahmen eingeschlossen, meist keine optimale Schutzfunktion hat. Über die Hälfte der in Betrieben für die Schmierung Verantwortlichen erkennen nicht, dass eine vorausschauende Wartungsstrategie Ausfälle der Ausrüstungen verringern (55%) oder zu einer Senkung der Wartungskosten (53%) beitragen könnte. Auch fühlt sich das Wartungspersonal überlastet. 36% klagen über Personalmangel und ein Viertel (25%) über Kürzungen des Wartungsbudgets.<sup>10</sup>



Gleichzeitig mit diesen, auf der gängigen Wartungspraxis beruhenden Herausforderungen ist auch ein zunehmender Druck in Hinblick auf Einbeziehung von Industry-4.0-Technologien zu verzeichnen. In einer intelligenten Fabrik ermöglichen die technologischen Errungenschaften eine Fernüberwachung und ferngesteuerte Wartungs- und Servicemaßnahmen sowie die Kommunikation zwischen verschiedenen Maschinen, wobei Daten gesammelt werden, auf deren Grundlage Unternehmen ihre Entscheidungen treffen können. Obwohl jedoch 86% der Hersteller voraussehen, dass Industry-4.0-Technologien zu Einsparungen führen werden, und 57% glauben, dass sie die Anzahl der Ausfälle verringern helfen, zögern aus Kostengründen drei Viertel (75%), in neue Anlagen zu investieren, solange die vorhandenen noch einsatzfähig sind. Zudem erwähnen 61% auch als Hinderungsgrund, dass nicht genügend mit der Funktionsweise dieser Technologien vertrautes Personal vorhanden ist.



Zusammenfassend kann man sagen, dass die Herstellerunternehmen ihre aktuellen Strategien für die Wartung optimieren müssen, um den Übergang zu künftigen intelligenten Betrieben zu beschleunigen. Nur so können sie in der Kunststoff-Spritzgussindustrie konkurrenzfähig bleiben und die sich aus dem Wachstum ergebenden Möglichkeiten nutzen. Da 56% den Eindruck haben, dass es an vertrauenswürdigen, unabhängigen Fachkräften fehlt, an die sie sich zu ihrer Unterstützung wenden könnten, und 78% bestätigen, dass ihr Wartungspersonal von zusätzlichen Ausbildungen über wirksames Schmierstoffmanagement profitieren würde, sind wir der Ansicht, dass wir für den Erfolg unseres Industriebereichs zusammenarbeiten müssen.

# HERAUSFORDERUNGEN UND LÖSUNGEN



Wie man sieht, gibt es für Spritzgussmaschinen betreibende Hersteller viele Prioritäten. Letztlich wünschen sie Anlagen, die möglichst lange halten, möglichst produktiv sind und keine auf Mängeln beruhenden unvorhergesehenen Ausfälle verursachen. Ein Hochleistungs-Hydrauliköl kann dazu beitragen, die Lebensdauer der Anlagen zu verlängern, Ausfallszeiten zu vermindern und die Produktivität insgesamt zu steigern.

Die Qualität dieses Öls ist wichtig, da die Auslegung der Anlage, die Betriebsparameter und die Umgebung unterschiedliche Anforderungen an die Schmierung stellen können. Drei wesentliche Probleme, welche die Unternehmen beim Betrieb ihrer Spritzgussmaschinen oft bewältigen müssen, betreffen Verharzung und Schlamm Bildung, Wasser im Hydrauliköl und Luft einschlüsse.



## VERHARZUNG UND SCHLAMMBILDUNG

Durch Oxidation und thermische Zersetzung entstehen Alterungsprodukte und somit Ablagerungen im Öl. Diese sind im Öl nur begrenzt löslich. Es handelt sich um aufgespaltene Kohlenwasserstoff-Moleküle und Komponenten aufgebrauchter Additivsysteme. Diese Produkte können Leitungen oder Filter verstopfen, Ventile blockieren sowie den Ausfall von O-Ringen und anderen Dichtungen verursachen.

## OBERSTE PRIORITÄTEN DER HERSTELLER:

### PRODUKTIVITÄT

- Keine Betriebsunterbrechung
- Kürzeste Zykluszeiten
- Keine bedeutsamen Stillstandszeiten
- Kurze Umrüstzeiten
- Zuverlässigkeit

### PRÄZISION

- Maximale Reproduzierbarkeit
- Konsistente Prozessabläufe
- Sehr enge Toleranzen
- Wenig Ausschuss

### KOSTEN

- Energieeffizienz
- Verlängerte Ölwechselintervalle
- Schutz des Spritzgusswerkzeugs
- Lange Lebensdauer der Maschine

### UMWELT

- Weniger Abfall
- Schadstoffreduzierung
- Verminderter Geräuschpegel
- Vermeidung von Leckagen



## WASSER IM HYDRAULIKÖL

In Schmiersystemen enthaltenes Wasser lässt Metallkomponenten korrodieren, vermindert die Schmierleistung und beeinträchtigt die Eigenschaften des Schmierfilms. Es kann auch die Rostbildung fördern. Rostpartikel können in der Folge mechanische Probleme bereiten.



## LUFTEINSCHLÜSSE

Ungelöste, im Hydrauliksystem umlaufende Luft kann die Kompression verringern (insbesondere bei niedrigem Druck), Druckabfall verursachen und turbulente Strömung begünstigen, auf der Saugseite der Hydraulikpumpen Kavitation bewirken und zu thermischer Zersetzung und Oxidation beitragen. Übermäßige Luft einschlüsse erhöhen den Geräuschpegel, beeinträchtigen die Zuverlässigkeit des Betriebs und schädigen die Pumpen und andere Komponenten.

## WIE HOCHLEISTUNGSSCHMIERUNG HELFEN KANN

Shell Lubricants hat im Verlauf der letzten 70 Jahre die Formulierung seiner Shell Tellus Öle ständig verbessert und weiterentwickelt, um sie den speziellen Anforderungen von Anwendungen und Ausrüstungen der Hydraulik anzupassen.

### OXIDATIONSBESTÄNDIGKEIT

Schmierstoffe können sich beim Kontakt mit Sauerstoff verändern. Die Oxidation eines Hydrauliköls kann zur Bildung saurer Verunreinigungen, Verschlammung und Verharzung führen und auch die Viskosität des Öls erhöhen (dieses verdicken).

Dank seiner ausgezeichneten Oxidationsbeständigkeit zeichnet sich Shell Tellus Öl durch lange Lebensdauer und eine eingeschränkte Neigung zu Verdickung und Säurebildung aus. Dies erlaubt längere Ölwechselintervalle und reduziert Wartungsanforderungen bei gleichzeitiger Verlängerung der Lebensdauer der Ausrüstungen und der Produktivität.

### THERMISCHE STABILITÄT UND HYDROLYSESTABILITÄT

Schmierstoffe müssen Beeinträchtigungen durch Wärme und chemische Zersetzung in Gegenwart von Wasser (Hydrolyse) widerstehen können, was dazu beiträgt, die Bildung von Säuren möglichst niedrig zu halten.

Mit seiner ausgezeichneten thermischen und Hydrolysestabilität schützt Shell Tellus besser gegen Verschleiß, erhöht somit die Einsatzdauer der Ausrüstung und trägt zur Senkung der Gesamtbetriebskosten bei.

### FILTRIERBARKEIT UND LUFTABSCHIEDVERMÖGEN

Die Filtrierbarkeit ist das Maß dafür, wie leicht ein Schmierstoff eine Filtermembran durchquert, ohne diese zu verstopfen. Auch Luft wirkt verunreinigend: Im Hydrauliköl können sich fein verteilte Luftbläschen ausbilden, wonach im Hydrauliksystem ein Öl-Luft-Gemisch umläuft, welches die Funktion von Ventilen, Hydraulikmotoren und Stelltrieben beeinträchtigen kann.

Mit seiner hohen Filtrierbarkeit und seinem Luftabschieder vermögen gewährleistet Shell Tellus reines Öl, geringe Druckverluste und wirksamen Betrieb.

## UNTERSTÜTZUNG ZUR SCHMIERUNG

Über 260 technische Fachkräfte von Shell können bei den Unternehmen zur Lösung von Problemen zum Einsatz kommen.

Außer mit dem eigentlichen Produkt kann ein Lieferant auch mit fachkundiger Führung bei der Auswahl des Schmierstoffs, der Lösung von Anwendungsproblemen und der Ausbildung des Personals Unterstützung liefern:

### LubeChat

Ihr jederzeit verfügbarer digitaler Begleiter.

### LubeAnalyst

Ein Überwachungsdienst für den Ölzustand liefert Einsichten in die Leistungen der Ausrüstungen und des Schmierstoffs zur Sicherung ungestörten Anlagenbetriebs.

### LubeAdvisor

Soll sicherstellen, dass Kunden immer zur rechten Zeit das richtige Öl verwenden.





**ALPLA REDUZIERT KOSTEN MIT SHELL TELLUS S3 M UND SHELL LUBEANALYST**

Alpla, ein weltweit führendes Unternehmen auf dem Gebiet der Entwicklung und Herstellung von Kunststoff-Verpackungslösungen, wollte in seinem Werk in Kroatien das Ölwechselintervall seiner Kunststoff-Spritzgussmaschinen der Netstal-Maschinen AG verlängern.

Durch bessere Schmierung mit Shell Tellus S3 M bei gleichzeitiger Nutzung des Ölzustand-Überwachungsdienstes Shell LubeAnalyst konnte die Einsatzdauer des Öls von 5000 auf 15 000 Stunden erweitert werden, wobei Maschinen-Stillstandszeiten reduziert und auch die Gesamtkosten der Wartung gesenkt werden konnten. Infolge der verlängerten Intervalle konnte Alpla jährliche Gesamteinsparungen von über 16 500 US-Dollar verzeichnen.

**JÄHRLICHE  
EINSPARUNG  
16 500  
US-DOLLAR**

**JÁSZ-PLASZTIK REDUZIERT MIT SHELL TELLUS S4 ME SEINE ENERGIEKOSTEN UM 9,5%**

Im Rahmen seines fortlaufenden Betriebsverbesserungsprojekts wollte Jász-Plasztik, ein in Ungarn angesiedeltes kunststoffverarbeitendes Unternehmen, seine Energie- und Wartungskosten senken, gleichzeitig jedoch seine Produktivität steigern.

Beim versuchsweisen Betrieb seiner Maschinen mit dem Öl Shell Tellus S4 ME 46, kombiniert mit der Anwendung des Ölzustand-Überwachungsdienstes Shell LubeAnalyst, war es möglich, den Stromverbrauch um durchschnittlich 9,5% zu senken. Auch die Lebensdauer des Öls konnte um den Faktor 5 erhöht werden. Hierdurch ergaben sich jährliche Gesamteinsparungen von über 19 600 US-Dollar.

**GESAMT-  
EINSPARUNG  
19 600  
US-DOLLAR**

**RETAL VERLÄNGERTE DIE ÖLWECHSELINTERVALLE UND SPARTE MIT SHELL LUBEANALYST 54 500 EURO**

Retal Lithuania, eine mit internationalen Getränkefirmen zusammenarbeitende Firma für Kunststoffverpackungen, wollte ihre Ölwechselintervalle und auch die Produktivität insgesamt erhöhen.

Das Werk machte an seinen Husky-Spritzgussmaschinen einen Versuch mit dem dort bereits eingesetzten Öl Shell Tellus S3 M 46 und dem Ölzustand-Überwachungsdienst Shell LubeAnalyst. Das Ölwechselintervall konnte hierbei von 8000 auf 16 000 Stunden erhöht werden, wodurch mit dem Ölwechsel einhergehende Produktionsverluste verringert und auch die Wartungskosten durch den geringeren Einsatz von Verbrauchsmaterial und die längere Lebensdauer des Öls gesenkt wurden. In der Folge verzeichnete Retal Lithuania jährliche Gesamteinsparungen von 54 500 Euro.

**EINSPARUNG  
54 500  
EURO**

**SCHLUSSFOLGERUNG**

Weltweit und auch in Europa allein geht es in der Kunststoff-Spritzgussindustrie hoch her. Dank starker Wachstumschancen in mehreren wichtigen europäischen Industriesektoren steigt die Nachfrage nach Kunststoffprodukten. Zur Stärkung ihrer Wettbewerbsfähigkeit müssen die Hersteller ihre Wirksamkeit, Kosteneffizienz und Produktivität verbessern.

Ausschlaggebend hierfür ist eine richtige Wartung des Spritzgussmaschinenparks. Ein wesentliches Element der Wartungsstrategie sollte in der Anwendung hochwertiger Schmierstoffe, wie den Shell Tellus Hydraulikölen, bestehen. Hydrauliköle schützen die Komponenten vor Schädigungen, tragen dazu bei, die Einsatzdauer der Ausrüstungen zu erhöhen und unvorhergesehene Stillstandszeiten zu reduzieren, was alles in allem auch die Gesamtbetriebskosten senkt.

Mit dem Aufkommen von Industry 4.0 gewinnt die Wartung eine noch nie gesehene Bedeutung. Sie kann das Fortschreiten der Industrie zu vernetzten, prognosefähigen und auf Daten basierenden Systemen unterstützen. Hierzu trägt wirksame Schmierung ausschlaggebend bei, indem sie einen zuverlässigen und produktiven Werksbetrieb sichert.

Bei den sich anbahnenden Änderungen ist für raschere industrielle Fortschritte eine gute Zusammenarbeit wesentlich. Shell Lubricants verfügt über das nötige Know-how und ausreichende Erfahrungen, um Herstellerfirmen bei der maximalen Nutzung ihrer Maschinen und Anlagen zu unterstützen.



**SCHUSTER & SOHN**  
ENERGIE DIE ANKOMMT

**Schuster & Sohn Schmierstoff-Team:**  
Kaiserslautern: 0631. 2014.460 · Trier: 0651.818.210  
schmierstoffe@schusterundsohn.de  
www.schusterundsohn.de

**Weitere Niederlassungen:**  
Idar-Oberstein · St. Wendel · Pirmasens

## Source

- 1 [www.grandviewresearch.com/press-release/global-injection-molded-plastics-market](http://www.grandviewresearch.com/press-release/global-injection-molded-plastics-market)
- 2 [roboticsandautomationnews.com/2018/03/09/market-insight-injection-moulding-plastics-market-set-to-double-in-size-in-10-years/16365](http://roboticsandautomationnews.com/2018/03/09/market-insight-injection-moulding-plastics-market-set-to-double-in-size-in-10-years/16365)
- 3 [www.fmindustry.com/en/2018/perspectives/3615/Plastic-Injection-Moulding-Market-Set-To-Double-Over-10-Years-Injection-moulding-moulded-plastics-market-2018-automotive-industry-medical-industry-construction-industry-environment-market-research-Industry-News-Industrial-Manufacturing-EMEA-Americas-APAC.htm](http://www.fmindustry.com/en/2018/perspectives/3615/Plastic-Injection-Moulding-Market-Set-To-Double-Over-10-Years-Injection-moulding-moulded-plastics-market-2018-automotive-industry-medical-industry-construction-industry-environment-market-research-Industry-News-Industrial-Manufacturing-EMEA-Americas-APAC.htm)
- 4 [www.grandviewresearch.com/industry-analysis/injection-molded-plastics-market](http://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/injection-molded-plastics-market)
- 5 Industry 4.0 technologies are defined as technologies that support the digitisation and automation of operations (e.g. sensors, connected equipment, autonomous equipment, robotics, cloud based or big data-based technologies)
- 6 [www.creativemechanisms.com/blog/everything-you-need-to-know-about-injection-molding](http://www.creativemechanisms.com/blog/everything-you-need-to-know-about-injection-molding)
- 7 [www.essentracomponents.com/en-gb/news/product-resources/why-its-essential-to-schedule-maintenance-for-your-plastic-injection-moulding-machine](http://www.essentracomponents.com/en-gb/news/product-resources/why-its-essential-to-schedule-maintenance-for-your-plastic-injection-moulding-machine)
- 8 [www.s08.static-shell.com/content/dam/royaldutchshell/documents/shell-lubricants-tco-manufacturing-paper.pdf](http://www.s08.static-shell.com/content/dam/royaldutchshell/documents/shell-lubricants-tco-manufacturing-paper.pdf)
- 9 [www.tg-shell.com/uploads/content/PDF/General\\_Manufacturing\\_Plastic\\_Injection\\_Moulding\\_Leaflet.pdf](http://www.tg-shell.com/uploads/content/PDF/General_Manufacturing_Plastic_Injection_Moulding_Leaflet.pdf)
- 10 Diese Umfrage, die von Shell Lubricants in Auftrag gegeben und von dem unabhängigen Marktforschungsunternehmen Edelman Intelligence durchgeführt wurde, basiert auf 350 Befragungen von Beschäftigten des Energiesektors, die im Rahmen ihrer Arbeit in 7 Ländern (USA, China, Indien, Deutschland, Russland, Indonesien und Großbritannien) im März oder April 2018 direkt oder indirekt für den Einkauf oder die Anwendung von Schmierstoffen und Fetten zuständig waren. Weitere Informationen hierzu finden Sie bei [www.edelmanintelligence.com](http://www.edelmanintelligence.com)
- 11 Die hier genannten Einsparungen gelten für das Datum ihrer Berechnung und den angegebenen Standort. Diese Berechnungen können zeitweilig und standortabhängig variieren, was von der Anwendung, den Betriebsbedingungen, dem aktuell verwendeten Produkt, dem Zustand der Anlage oder der Wartungspraxis abhängen kann