

## QUAKER HOUGHTON DRUCKGUSS PRODUKTAUSWAHL: INTERPRETATION EINES VERGLEICHSREPORTS

### Überblick

Aufgrund der Komplexität des Druckguss Produktionsprozesses kann die richtige Auswahl des Trennstoffes eine herausfordernde Aufgabe sein. Diese Variablen umfassen, sind aber nicht beschränkt auf:

- Gussteil
- Legierung
- Formtemperaturen
- Metalltemperaturen
- Innere Kühlung
- Sprühmenge
- Zykluszeiten

Variablen außerhalb des direkten Produktionsprozesses, die sich auf die Schmierstoffauswahl auswirken, sind die sekundäre Prozesskompatibilität, Abwasserbehandlungsmethoden und lokale Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltrichtlinien. Da Trennstoffversuche beim Druckgießen in der Regel erhebliche Anlagen und Ressourcen erfordern und mit Zeitaufwand und Teileverlust verbunden sind, hat Quaker Houghton eine 4-teilige Labortestmethode für chemische Tests entwickelt, um Druckgusschmierstoffe zu bewerten und Produktempfehlungen zu erstellen. Diese Testmethode ist ein effizienter Ansatz, um Grunddaten zu erhalten, die zusammen mit den Zielen des Kunden umgesetzt werden, um ein geeignetes Ersatzprodukt zu bestimmen.

Die Quaker Houghton-Testmethode rationalisiert den Schmierstoffauswahlprozess erheblich, hilft bei der Optimierung und kann innerhalb weniger Stunden abgeschlossen werden. Damit entfällt die aufwändige und zeitraubende Prozessbetrachtung.

Diese Laborbewertungsmethode besteht aus vier Tests:

- Feststoffgehalt
- Visuelle Analyse
- Thermogravimetrische Analyse (TGA)
- Infrarot-Spektroskopie (FTIR)

### Feststoffgehalt

Der Feststoffgehalt ist einer der wichtigsten Aspekte des Trennstoffes. Er ist ein Maß für den Wirkstoffgehalt bzw. der wasserfreien Anteile im Trennstoff. Zur Analyse des Feststoffgehaltes wird ein Messgerät eingesetzt, das aus einer Wärmequelle und einer Waage besteht. Der Feststoffgehalt ist die gemessene Gewichtsänderung nach dem Trocknen des Wassergehalts der Probe. In Prozent angegeben, ist der Feststoffgehalt ein quantitatives Maß für den Wirkstoffgehalt des Produktes.

Der Feststoffgehalt ist ein wichtiger Faktor zur Bestimmung des richtigen Verdünnungsverhältnisses bzw. der richtigen Konzentration für die Anwendung eines Trennstoffes. Werden beispielsweise zwei Produkte mit ähnlicher chemischer Zusammensetzung verglichen, die sich jedoch im Feststoffgehalt unterscheiden, muss das Produkt mit niedrigerem Feststoffgehalt mit höherer Konzentration eingesetzt werden, um der Leistung des höher konzentrierten Produktes zu entsprechen. Während typischerweise mehr Feststoffe ein höheres Verdünnungsverhältnis zulassen, kann dies dazu führen, dass zu viel Wasser auf die Druckgussform aufgetragen wird. Andere Prozessanpassungen als die Trennstoffkonzentration können erforderlich sein, wie z.B. Sprühzeit und Sprühvolumen, um Produkte mit deutlich unterschiedlichem Feststoffgehalt anzuwenden.

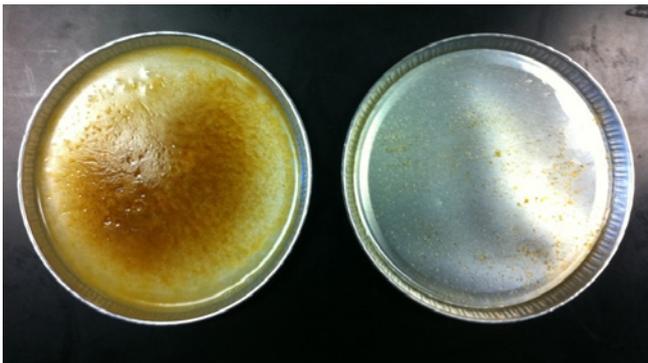


Sartorius Mark 3 Feuchtemessgerät zur Bestimmung des Feststoffgehalts

# QUAKER HOUGHTON DRUCKGUSS PRODUKTAUSWAHL: INTERPRETATION EINES VERGLEICHSREPORTS

## Visuelle Analyse

Die visuelle Analyse ist eine qualitative Beobachtung der wasserfreien Komponenten eines Trennstoffes. Sie kann unmittelbar nach der Feststoffanalyse durchgeführt werden, mit der eine getrocknete Probe in einer Aluminiumschale entsteht. Da Wasser aus dem Trennstoff und der Verdünnung verdunsten und beim Sprühzyklus Wärme von der Formoberfläche abführen, zeigt die wasserfreie Trennmittelprobe, was tatsächlich als Trennstoff auf die Formoberfläche gesprüht wird. Man erkennt Schmierstoffsynergien, wie der Trennstoff benetzt und kann den Wachsanteil sowie weitere Additive feststellen. Auf diese Weise lässt sich beurteilen, wie effektiv ein Trennstoff eine homogene Trennschicht auf der Formoberfläche erzeugen kann und ob ein Trennstoff dazu neigt, auf der Druckgussform oder den Teilen Flecken zu bilden.

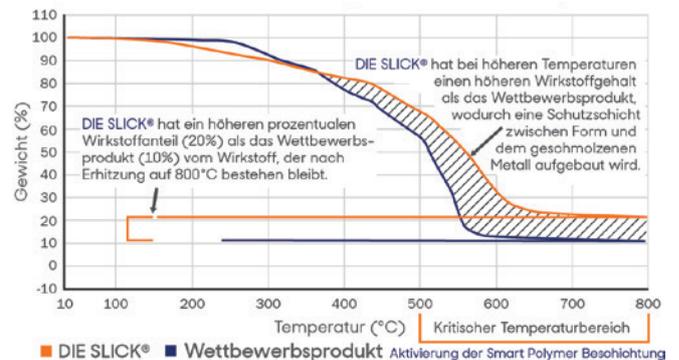


Beispiel einer getrockneten Trennstoffprobe für die visuelle Analyse. Das linke Produkt liefert erhebliche Rückstände, während das rechte Produkt sauber trocknet.

## Thermogravimetrische Analyse (TGA)

Die TGA wird zur Beurteilung der thermodynamischen Stabilität des Wirkstoffgehalts (wasserfrei) eines Schmierstoffes verwendet. Sie ist ein Maß dafür, wie viel Wärme ein Trennstoff vor seiner Zersetzung verträgt und wird als Gewichtsprozentsatz in Abhängigkeit von der Temperatur dargestellt. Zur Durchführung einer TGA wird eine dehydrierte Trennmittelprobe auf eine von einem Ofen im Gerät umgebene Waage gelegt und dann über eine bestimmte Zeit auf 800°C erhitzt. Die Fähigkeit eines Druckgusstrennstoffes zu trennen und die Form vor Anklebungen zu schützen, steht in direktem Zusammenhang mit der thermodynamischen Stabilität, so dass die TGA im Wesentlichen eine Leistungsbewertung des Trennstoffes ist. Da der Trennstoff bei geschmolzener Legierung arbeiten muss, ist der wichtigste Bereich des Diagramms der kritische Temperaturbereich, d.h. jener Gewichtsprozentsatz, der bei der Temperatur der geschmolzenen Legierung noch vorhanden ist, z.B. bei 650–700°C für Aluminiumlegierungen. Beim Vergleich mehrerer Produkte ist das Produkt mit einem höheren Masseanteil im kritischen Temperaturbereich als thermodynamisch stabiler zu bewerten und weist eine bessere Beständigkeit gegen Anklebungen zwischen Gussform und Gussteil auf.

TGA von DIE SLICK® im Vergleich zu einem Wettbewerbsprodukt



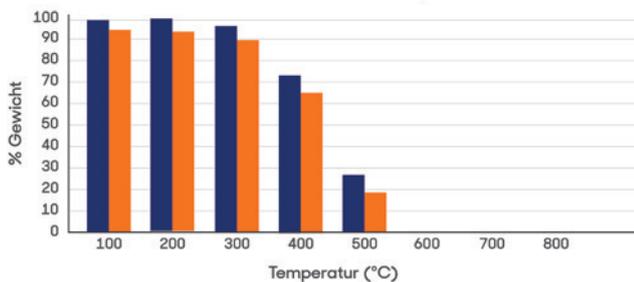
# QUAKER HOUGHTON DRUCKGUSS PRODUKTAUSWAHL: INTERPRETATION EINES VERGLEICHSREPORTS

## TGA als Parameter des Feststoffgehalts

Während wir mit der TGA die thermodynamischen Eigenschaften der aktiven Komponenten in jedem Produkt analysieren können, muss beachtet werden, dass der Test mit einer dehydrierten Probe durchgeführt wird, was bedeutet, dass das gesamte Wasser aus dem Produkt entfernt wurde. Da nicht alle Trennstoffe die gleiche Menge an aktiven Komponenten enthalten, müssen die TGA-Ergebnisse im Zusammenhang mit dem Feststoffgehalt interpretiert werden.

In Berichten, in denen mehrere Produkte verglichen werden, wird ein Diagramm der TGA-Kurven mit einem Festkörper-Faktor eingefügt, um eine angepasste Kurve zu erhalten, welche die Thermische Stabilität eines jeden Produktes berücksichtigt. Dies ist in vielen Fällen unerlässlich, wo ein Produkt mit geringerem Feststoffgehalt ein Produkt mit höherem Feststoffgehalt in einer TGA-Kurve übertreffen kann.

Grafik der TGA-Kurve mit Festkörper-Faktor

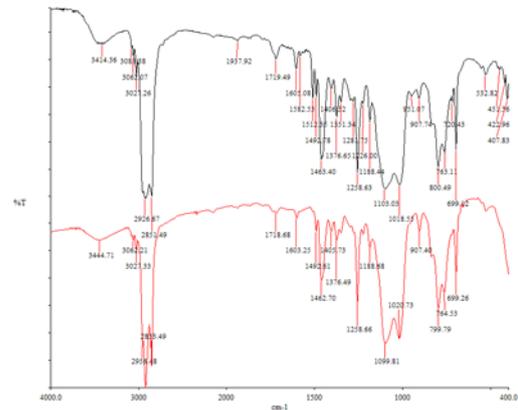


## Infrarot-Spektroskopie (FTIR)

Die Fourier-Transformation einer Infrarotspektroskopie ist eine Labortechnik, mit der man ein Infrarotspektrum eines Materials erhält. Zur Analyse von Trennstoffen liefert sie Daten über die Zusammensetzung eines Produktes. Da das Infrarotspektrum uns zeigt, ob bestimmte funktionelle Gruppen innerhalb einer Formulierung existieren, ist FTIR im Wesentlichen eine Bewertung bzw. ein Fingerabdruck der charakteristischen Komponenten in einem bestimmten Produkt.

FTIR kann z.B. das Vorhandensein gängiger Inhaltsstoffe wie Polysiloxane, Ester und Wachse anzeigen. FTIR kann auch verwendet werden, um Komponenten eines Produktes festzustellen, die Sekundärprozesse auslösen können.

FTIR Comparison of Two Products



## Zusammenfassung

Quaker Houghton hat eine hochwirksame Labormethode zur Bewertung von Alternativen entwickelt. Unter Berücksichtigung der Kundenziele verwendet Quaker Houghton diese Tests, um die Leistung eines Trennstoffes im Druckgussprozess eines Kunden genau vorherzusagen und nachfolgende Prozess-Schritte zu berücksichtigen. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Testmethoden von Quaker Houghton Folgendes bestimmen:

- **Erfassung des Feststoffgehalts** – Wie hoch ist der Wirkstoffgehalt in einem Druckgusstrennmittel?
- **Visuelle Analyse** – Wie sieht der Trennstoff auf der Formoberfläche aus; kann er Flecken oder Ablagerungen auslösen?
- **TGA** – Wie viel Schutz bietet ein Trennstoff bei kritischen Temperaturen?
- **TGA als Parameter des Feststoffgehalts** – Wie kann man die Leistung mehrerer Produkte vergleichen, wenn man den jeweiligen Feststoffanteil betrachtet?
- **FTIR** – Welche Komponenten sind in Trennstoff enthalten?