



Schock-Detektive bei der Arbeit: Mini-Datenlogger ermitteln Belastungswerte in Abfüllanlagen

Dirk Diederich

IGR – Institut für Glas- und Rohstofftechnologie GmbH

Neu entwickelte Mini-Datenlogger erlauben Glashütten und Abfüllunternehmen die Linieninspektionen im Originalgefäß in direktem Kontakt zum Füllgut. Dies ermöglicht einen uneingeschränkten Durchlauf durch die gesamte Produktionsanlage.

In Abfüllanlagen für Getränke, Lebensmittel oder pharmazeutische Produkte kann es während des Füllprozesses zu Beschädigungen am Gefäß oder sogar zu Glasbruch kommen. Auch bereits während der Produktion in der Glashütte bzw. auf dem Transport zum Abfüllunternehmen können Schäden am Glas hervorgerufen werden, deren genauer Ursprungsort (Entstehungszeitraum) nicht bekannt ist.

Mini-Datenlogger erfassen rasch und präzise Belastungen im Füllgut

Die von der IGR – Institut für Glas- und Rohstofftechnologie GmbH in Kooperation mit dem Schweizer Messtechnikunternehmen MSR Electronics GmbH neu entwickelten Mini-Datenlogger erlauben mittels hochauflösender Sensoren die Aufzeichnung von Beschleunigungen in Form von Schocks, Stößen und Vibrationen im gefüllten Originalgefäß.

Die Aufzeichnungen geben Aufschluss darüber, welchen (äußeren) Einflüssen die Gläser und Flaschen während der Abfüllung, der Verpackung und des Transportes sowie der Lagerung ausgesetzt sind. Die so gewonnenen Daten dienen der Glas- und Abfüllindustrie sowohl zur Schadensermittlung als auch zur Prozessoptimierung.

In der bisherigen Praxis setzen einige Abfüller bereits Datenlogger in Form von Flaschen-Dummys ein, die Teilbereiche der Abfüllstrecke durchlaufen und Daten

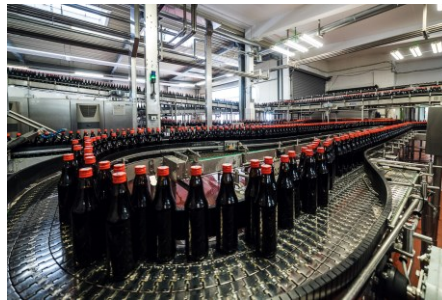


Abb. 1: Abfüllstrecke eines Getränkeproduzenten

zur Beschleunigung aufzeichnen. Nachteile dieses Verfahrens sind neben der kostenintensiven Anfertigung jeweils eines Dummys pro Glasform auch die unterschiedlichen Verhaltensweisen von Originalglasflaschen gegenüber Acryl-Dummy-Flaschen. Während sich das Verhalten der Glasflasche auf der Abfüllstrecke beim Wechsel vom ungefüllten in den gefüllten Zustand ändert, bleibt es beim Dummy stets gleich.

Zwischen diesen beiden Zuständen zu differenzieren ist jedoch sehr wichtig, da sich die Messwerte der Beschleunigung gravierend verändern, je nachdem, ob die Flasche bzw. das Gefäß leer oder gefüllt ist. Darüber hinaus ist bei der Datenerhebung mittels Dummy nicht die komplette Strecke messbar, da der Dummy beispielsweise vor Rinser und Füller manuell entnommen und danach wieder eingesetzt werden muss. Die Messergebnisse aus diesem Streckenabschnitt fehlen somit.

Flexibles Silikongehäuse erlaubt Messungen in Eng- und Weithalsgläsern

Um diese Problematik zu umgehen, hat die IGR in Kooperation mit der MSR Electronics GmbH individuell konfigurierbare Datenlogger entwickelt, welche

die Verwendung von Dummys überflüssig machen.

Die Datenlogger „MSR175B4“, „MSR165B4“ und „MSR160B4“ im Silikonschlauch sind wasserdicht, temperatur- und druckunempfindlich sowie variabel in Original-Enghals- oder Weithalsgläsern einsetzbar. Sie sind für den direkten Kontakt mit Füllgütern konzipiert und können die gesamte Produktions- bzw. Abfüllstrecke unter realen Bedingungen durchlaufen und die gewünschten Daten erfassen.

Bis zu 6400 mal pro Sekunde die Beschleunigung erfassen

Nachfolgend einige technische Daten der aktuell zur Verfügung stehenden drei Varianten des Datenloggers:

Der „MSR175B4“ verfügt über zwei interne 3-Achsen-Beschleunigungssensoren mit Messbereichen von ± 15 g und ± 200 g und zeichnet Schocks mit einer Messrate von bis zu 6400 Hz auf. Die Messfrequenz ist manuell festlegbar. Die Speicherkapazität von über 2 Millionen Messwerten reicht zur Aufzeichnung von mindestens 1000 Stößen bei einer Messdauer von bis zu acht Wochen aus.

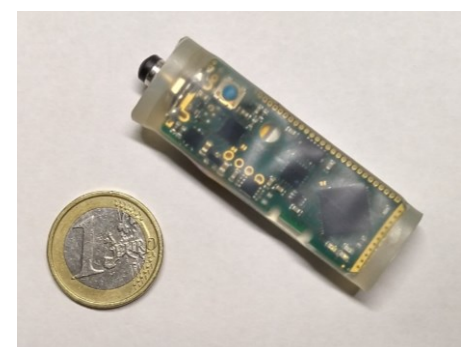


Abb. 2: Datenlogger „MSR175B4“ im Größenvergleich zu einer 1-Euro-Münze

Zusätzlich speichert der „MSR175B4“ Temperaturverläufe von -20 bis +65°C.

Ein kurzzeitiger Temperaturanstieg während der Pasteurisation oder des Einsatzes in der Spülmaschine schränkt die Funktion des Datenloggers nicht ein. Optional ist die Ausstattung mit je einem internen Temperatur-, Feuchte- (0 bis 100% rel. Feuchte), Druck- (0 bis 14 bar) und Lichtsensor (0 bis 65000 lx) aktuell mit einer Messrate von 10 Min. erhältlich.

Der „MSR165B4“ verfügt über einen internen 3-Achsen-Beschleunigungssensor mit einem Messbereich von ± 200 g (optional ± 15 g) und zeichnet Schocks mit einer Messrate von bis zu 1600 Hz auf. Die Speicherkapazität von über 2 Millionen Messwerten reicht zur Aufzeichnung von mindestens 1000 Stößen bei einer Aufzeichnungsdauer von bis zu sechs Monaten aus.

Der Datenlogger „MSR160B4“ ist mit einem 30 bar Drucksensor mit einer Messrate von maximal 1000 Hz ausgestattet. Hiermit können z.B. Druckunterschiede, die bei abgefüllten Flaschen durch Stöße auftreten, ermittelt werden.

Alle drei MSR Datenlogger in Silikon-schlauch entsprechen der **EU-Richtlinie RoHS/WEEE**.

Der aktuelle Außendurchmesser der Datenlogger beträgt 19,5 mm, eine Optimierung des Außendurchmessers auf ca. 16,5 mm, die z.B. den Einsatz in allen gängigen Mineralwasser- oder Bierflaschen ermöglicht, ist derzeit in der Entwicklung.

Anwendungsbeispiel: Datenlogger zur Linieninspektion in Getränkeabfüllanlage

Soll der Datenlogger zur Linieninspektion in einer Getränkeabfüllanlage eingesetzt werden, so erfolgt die Präparation einer Originalflasche bereits im Vorfeld beim IGR oder direkt vor Ort an der Anlage. Der jeweilige Datenlogger wird durch die (Flaschen-)mündung eingeführt und anschließend fixiert, d.h. seine Position bleibt während der gesamten Messung unverändert. Nachdem der Datenlogger die Linie mehrfach durchlaufen hat und dabei evtl. visuell festgestellte Schwachpunkte zusätzlich getestet wurden, erfolgt die Auswertung per MSR ShockViewer Software und anschließend die Einstufung in IPS (Inch per Second).

In ihrer Funktion als Schocklogger nehmen der „MSR175B4“ und der „MSR165B4“ Beschleunigungen auf. Beschleunigungen werden in m/s^2 bzw. in g gemessen. Die Einstufung dieser Werte in die in der Glasindustrie gebräuchliche Einheit IPS (Inch per Second)

erfolgt durch eine entsprechende Kalibrierung beim IGR oder beim Anwender vor Ort mit den Originalgläsern und Originalfüllgut mittels Pendelschlaggerät. Durch die Fixierung des Datenloggers in der Flasche kann im Nachgang sogar ermittelt werden, in welcher Richtung (horizontal oder vertikal) die Belastung erfolgte.

Alternativ ist eine Vorauswertung direkt vor Ort und somit eine unmittelbare Nachprüfung von gewünschten Linienteilen möglich.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, den Logger nach Beenden des Abfüllvorgangs noch für einige Wochen in der Flasche zu belassen, um den Transport ins Lager und dortige Bewegungen aufzuzeichnen. Zum Wiederauffinden der mit dem Datenlogger präparierten Flasche wird diese, ebenso wie die Verpackungseinheit in der sie sich befindet, von außen markiert. Dies garantiert zum einen die visuelle Verfolgbarkeit während der Datenerhebung, zum anderen verhindert die Markierung ein versehentliches in den Handel geraten der präparierten Flaschen.

Darüber hinaus wird von der MSR Electronics GmbH derzeit ein neues Verfahren entwickelt, welches das Wiederauffinden der Datenlogger per Funktechnologie ermöglicht. Dadurch kann

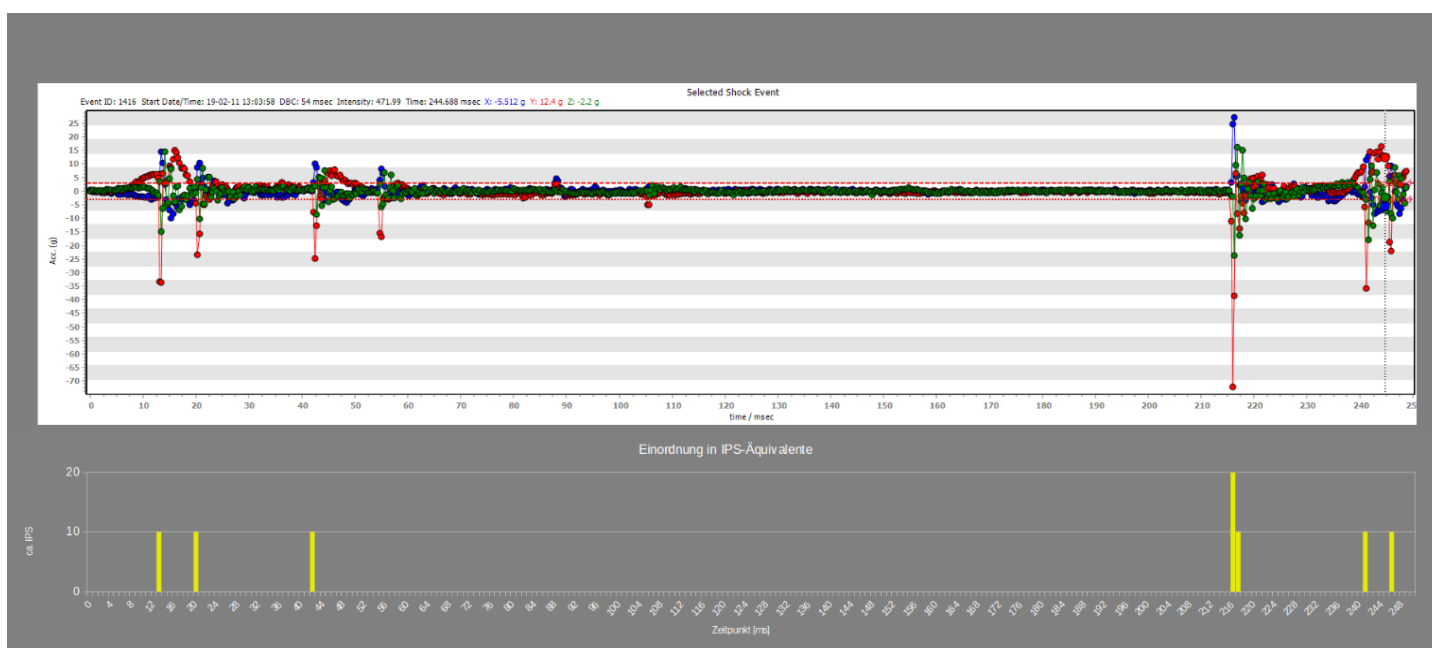


Abb. 3: 250 ms Ausschnitt einer Messkurve mit daraus resultierender Belastung in IPS

der Kontakt zum Logger auch bei längerem Verbleib in der Flasche während des Verpackens und des Transportes bestehen bleiben und der Zugriff auf die präparierte Flasche ist jederzeit möglich.

Kalibrierung, Präparation, Messung und Datenauswertung durch IGR

Es wird empfohlen, den Ersteinsatz der Datenlogger „MSR175B4“, „MSR165B4“ und „MSR160B4“ in Silikonschlauch von einem IGR Mitarbeiter vornehmen und begleiten zu lassen, um visuelle oder akustische Auffälligkeiten bzw. Störungen an der Anlage während des Durchlaufes mit den Messungen des Datenloggers abgleichen und aufgezeichnete Ereignisse sofort verifizieren zu können.

Die Auswertung der ausgelesenen Messdaten durch das IGR sowie deren Aufbereitung in einem separaten Prüfbericht bietet sich besonders bei der Erstinutzung des Datenloggers ebenfalls an.

Derzeit erfolgt die Datenauswertung im Nachgang und kann direkt vor Ort durchgeführt werden, eine Echtzeitauswertung ist auf Grund der Datenmenge und der erforderlichen Einstufung in IPS aktuell nicht möglich.

Ergänzend zur Kalibrierung, Präparation, Messung und Datenauswertung bietet das IGR Schulungen zur Handhabung der Datenlogger und der Datenauswertung mittels der MSR Software an.

Datenlogger sind hilfreich bei der Ermittlung von Kosteneinsparmöglichkeiten

Doch nicht nur für Abfüllunternehmen ist der Einsatz von Datenloggern als Kontrollinstrument interessant. Für Glashütten z.B. können die Datenlogger-Aufzeichnungen, besonders im Hinblick auf Kosteneinsparpotentiale, wichtige Anhaltspunkte zur Optimierung von Formen und Gewichten bieten.

Und im Bereich der Pharmaindustrie, hier insbesondere bei der Verwendung von Braunglasflaschen, die eine hohe Lichtundurchlässigkeit gewährleisten, ist der Einsatz von Datenloggern ebenfalls sinnvoll. Hier kann durch Licht- und Temperaturmessungen sichergestellt bzw. nachgewiesen werden, dass das Füllgut während des Verpackens, der Lagerung und des Versands keiner Sonneneinstrahlung ausgesetzt wurde.

Grundsätzlich ist die Konfiguration der Datenlogger „MSR175B4“, „MSR165B4“ und „MSR160B4“ an die jeweiligen spezifischen Bedingungen des Einsatzortes möglich, so dass sie weltweit zur Inspektion von Linien in Glashütten sowie von Abfüllunternehmen u.ä., die Enghals- und Weithalsgläser abfüllen und transportieren, genutzt werden können.

Der weltweite Verkauf des „MSR175 im Silikonschlauch“ erfolgt exklusiv über die IGR.