

Das automatische Ringschergerät RST Mk II

Anwendung und Möglichkeiten

Das Ringschergerät RST Mk II, Nachfolger des Typs RST-01.pc, misst die Fließeigenschaften von Pulvern und Schüttgütern unter Bedingungen, die auch bei der Handhabung der Produkte herrschen. Die gemessenen Fließeigenschaften lassen sich vielfältig nutzen, z.B. für

- Produktentwicklung
- Charakterisierung von Produkten
- Qualitätskontrolle
- Vergleichsmessungen
- Problemlösungen
- Siloauslegung

Warum sind Fließeigenschaften wichtig?

Die Fließeigenschaften eines Pulvers oder Schüttgutes bestimmen, wie es sich bei der Handhabung verhält, z.B. in einem Silo, in Förder- oder Dosiergeräten, in einer Tablettenpresse usw. Die Kenntnis der Fließeigenschaften ist daher wichtig für die Produktentwicklung, um mögliche Probleme zu vermeiden.

Ebenso wichtig sind die Fließeigenschaften für die Qualitätskontrolle. Durch das Prüfen der Fließeigenschaften eines Produktes vor dem Einschleusen in Ihre Anlage können Sie ungeeignete Chargen zurückweisen oder in geeigneter Weise vorbehandeln. Dadurch vermeiden Sie Handhabungsprobleme in der Anlage oder Qualitätseinbußen.

Welche Fließeigenschaften sind zu messen?

Die wichtigsten Fließeigenschaften sind die Druckfestigkeit (Schüttgutfestigkeit), aus der sich die Fließfähigkeit bestimmt, die Zeitverfestigung (Zunahme der Druckfestigkeit mit der Lagerzeit), die innere Reibung und die Wandreibung, die Schüttguldichte und die Verdichtbarkeit (Kompressibilität). Obwohl sich diese Parameter u.a. aus der Partikelgrößenverteilung, der Partikelform, den Oberflächeneigenschaften und dem Feuchtegehalt Ihres Produktes ergeben, gibt es keine direkte Korrelation, mit der man von diesen Parametern auf die Fließeigenschaften schließen könnte. Daher kommen nur Messgeräte in Frage, die die Fließeigenschaften direkt messen.

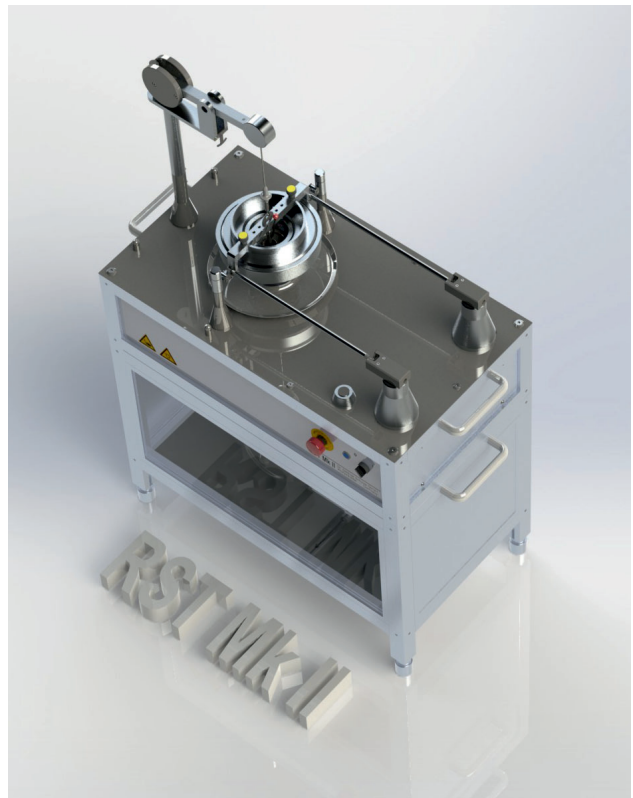
Auch zur Messung der Abriebempfindlichkeit z.B. von Granulaten oder Pellets unter definierten Bedingungen lässt sich das Ringschergerät einsetzen.

Warum das Ringschergerät RST Mk II wählen?

Erstens: Das Ringschergerät ist ein richtiges Schergerät. Dies ist wichtig, da Schergeräte die einzigen international anerkannten, zum Teil genormten Geräte zum Messen von Fließeigenschaften sind.

Zweitens: Das Ringschergerät RST Mk II ist einfach zu bedienen und benötigt nur minimale Einarbeitungszeit und Übung. Die Zeit, die für das Untersuchen einer Probe benötigt wird, ist ebenso minimal.

Drittens: Das Gerät ist vielseitig anwendbar. Sie können mit dem Gerät gut oder auch extrem schlecht fließende Schüttgüter untersuchen. Das Spannungsniveau der Messung kann über einen weiten Bereich variiert werden, jeweils angepasst an die Bedingungen, unter denen Ihr Produkt gehandhabt werden soll.



○ Ringschergerät RST Mk II

Software

Die neue Version 3 der Software RST-CONTROL (für Microsoft Windows®) dient zum Steuern des Ringschergerätes sowie zur automatischen Auswertung der Messergebnisse. Es misst Fließeigenschaften (Fließort, oder „Stress Walk“, eine zeitsparende automatische Messung mehrerer Fließorte mit einer Probe), Zeitverfestigung („caking“), Wandreibung, Zeitwandfließorte, Verdichtbarkeit und hilft bei der Simulation von Partikelabrieb in fließendem Schüttgut.

RST-CONTROL v3 bietet mehrere Bedienungsarten: Einfachste Bedienung erlauben einmal vorgegebene Standardmessungen, die das Gerät dann auf Mausklick ausführt. Für weitergehende Anwendungen ist eine detaillierte Eingabe aller Testparameter möglich. Ein halbautomatischer Modus erlaubt die direkte Steuerung der Messung über Tastatur oder Maus des PC.

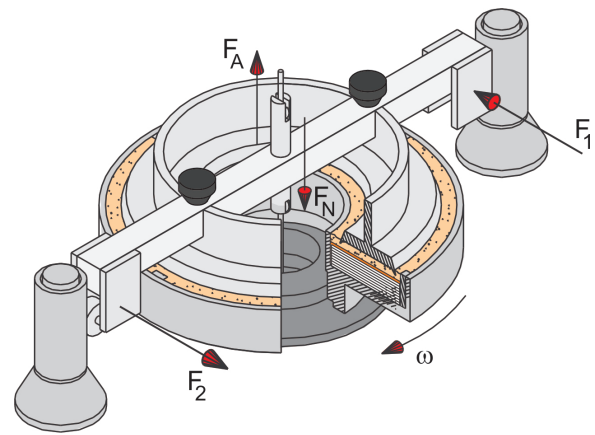
RST-CONTROL v3 beinhaltet außerdem die detaillierte Analyse der Messdaten und verschiedene Möglichkeiten zur Ausgabe der Ergebnisse, z.B. als Diagramm, Tabelle oder Bericht, jeweils mit der Möglichkeit zum Export der Daten/Grafiken in andere Anwendungen (z.B. Textverarbeitung, Tabellenkalkulation) als Bitmap, pdf, csv, xls oder einfache Textdatei.

Messergebnisse werden als „Flow property exchange file“ gesichert. Diese Dateien beinhalten Informationen über Zeit/Datum der Messung, den angemeldeten User (wenn die Admin/User-Option aktiviert ist), Typ und Seriennummer des Messgerätes sowie weitere anpassbare Informationszeilen, die zu Beginn einer Messung gefüllt werden. Die „Flow property exchange files“ können von der Trichterenauslegungssoftware CAHD gelesen werden.



Wesentliche Komponenten des Ringschergerätes

- **Automatische Einstellung der Normallast** - Die Normallast F_N (s. Bild unten) und damit die Normalspannung, die auf die Schüttgutprobe wirkt, wird rechnergesteuert eingestellt. Dies geschieht über einen Hebelarm, auf dem ein Gewicht von einem Motor verschoben wird. So lassen sich Normallasten bis 450 N erreichen (Normalspannungen je nach Scherzellengröße).
- **Scherzellenantrieb mit digital gesteuertem Motor** - Die Drehung der Scherzelle (Richtung ω , s. Bild unten) wird ebenfalls vom PC gesteuert, so dass sich eine hohe Flexibilität zur Durchführung der Messungen, z.B. hohe Beanspruchungsgeschwindigkeiten bei Abriebmessungen, ergibt.
- **Biegebalken-System zur Scherkraftmessung** - Die Scherkräfte F_1 und F_2 (s. Bild unten) werden vom PC erfasst und während der Messung, wahlweise umgerechnet in die Schubspannung, als Zahl und als Diagramm angezeigt.
- **Gegengewichtssystem** - Ein Gegengewichtssystem kompensiert die Gewichtskräfte der auf der Schüttgutprobe liegenden Teile, so dass Messungen bei sehr kleinen Spannungen ($< 500 \text{ Pa}$) möglich sind.



○ Wandreibungszelle WM (Prinzip, Schnittbild)

Messprozedur

Die Schüttgutprobe befindet sich in einer ringförmigen Scherzelle (s. Rückseite). Über einen ringförmigen Deckel wird eine Normalkraft auf die Probe ausgeübt. Um die Probe zu scheren, dreht sich die Scherzelle relativ zum Deckel. Das dazu notwendige Drehmoment wird gemessen. Nach einer vorgegebenen Prozedur (ASTM-D6773: „Schulze Ring Shear Tester“) werden Fließeigenschaften gemessen, wobei das Ringschergerät RST Mk II alle Schritte automatisch durchführt und eine Messung in der Regel unter 20 Minuten dauert.

Technische Daten des RST Mk II

- Maße: ca. 900 mm x 1300 mm x 450 mm (B x H x T)
- Gewicht: ca. 85 kg
- Elektrischer Anschluss: 110V-240V, 50-60Hz, 50 W
- Normalspannung bis 20 kPa bei Standardscherzelle Typ M, 55 kPa bei Typ S, 165 kPa bei Typ XS
- Schergeschwindigkeiten ca. 0,005 bis 30 mm/min (Standardscherzelle Typ M)
- Maximale Partikelgröße: Abhängig von verwendeter Scherzelle, bei größter Scherzelle bis ca. 10 mm bei breiten Partikelgrößenverteilungen, bis 5 mm bei engen Verteilungen.

Anforderungen von RST-CONTROL v3 an den PC

- Microsoft Windows 7/8/10/11*
- Freie serielle (optimal) oder USB-Schnittstelle

Kleines Ringschergerät RST-XS.s und weitere Produkte

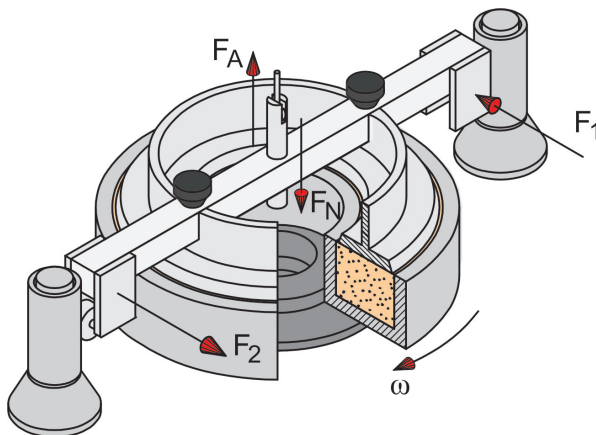
Eine Alternative zum RST Mk II für kleine Probemengen und feine Pulver ist das kleine automatische Ringschergerät RST-XS.s mit Probengrößen von 3,5 ml, 9 ml, 30 ml und 70 ml.

Mit dem Programm CAHD bieten wir eine Lösung zur Trichterauslegung nach dem Jenike-Verfahren an.

Weitere Informationen

Umfassende Informationen zur Schüttguttechnik finden Sie im Internet unter www.dietmar-schulze.de.

* Microsoft Windows® 7, 8, 10 und 11 sind geschützte Markennamen von Microsoft Corp., U.S.A.



○ Scherzelle M (Prinzip, Schnittbild)

- **Induktiver Wegaufnehmer** - Mit dem Wegaufnehmer wird die Vertikalbewegung des Scherdeckels erfasst, so dass RST-CONTROL stets die aktuelle Schüttgutdicke kennt und anzeigt.
- **Scherzelle** - Mit dem Ringschergerät RST Mk II erhalten Sie eine Standardscherzelle M (900 cm³). Damit ist das Gerät sofort einsetzbar, um die Fließeigenschaften wie Fließfähigkeit, Druckfestigkeit, Schüttgutdicke, Verdichtbarkeit und Abrieb zu messen. Zusätzlich sind Scherzellen unterschiedlicher Größe (von ca. 85 cm³ bis 900 cm³) erhältlich.
- **Wandreibungszelle** - Zur Messung der Wandreibung dient die speziell geformte Wandreibungszelle (Bild oben rechts). Sie kann mit kundenseitig hergestellten/erworbenen Wandmaterialproben bestückt werden. Die Schüttgutprobe befindet sich hier über der Wand (nicht darunter), was der Situation in den meisten Anwendungen entspricht (z. B. Trichterwände).
- **Einfache Kalibrierung** - Alle Vorrichtungen zur Kalibrierung des Ringschergerätes sind dabei. Die Software führt durch den Kalibrierprozess. Die Kalibriergeschichte wird gesichert und ist nachträglich einsehbar.

(c) 2023 Dr. Dietmar Schulze GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Technische Änderungen, Liefermöglichkeiten, Druckfehler und Irrtümer vorbehalten.

