

# Ringschergerät RST-XS.s

- noch **kleiner**

- noch **mehr Funktionen**

Das neue automatische Ringschergerät RST-XS.s dient zur einfachen und präzisen Ermittlung der Fließeigenschaften von Pulvern und Schüttgütern. Das RST-XS.s wurde ausgehend von der seit 2002 erfolgreich in Industrie und Forschung eingesetzten Baureihe RST-XS entwickelt. Das Ziel war, ein noch kompakteres und vielseitigeres Gerät anbieten zu können.

Das Probenvolumen beträgt nur 3,5 bis 70 ml (abhängig von der verwendeten Scherzelle). Damit ist das Gerät vor allem für die Charakterisierung feinkörniger Materialien geeignet und ideal, wenn nur kleine Proben zur Verfügung stehen.

## Anwendung und Möglichkeiten

Das Gerät 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
- Eingangskontrolle
- Qualitätskontrolle
- Vergleichsmessungen
- Problemlösungen
- Auslegung von Trichtern, Silos....

Typische Anwendungen unserer Ringschergeräte finden sich in Forschung, Entwicklung und Produktion, u.a. in den Bereichen Pharmazie, Lebensmittel, Kosmetik, Chemie, Pigmente, Baustoffe und Metallurgie.

## Warum sind Fließeigenschaften wichtig?

Die Fließeigenschaften eines Pulvers oder Schüttgutes bestimmen, wie es sich bei der Handhabung verhält, z.B. in Förder- oder Dosiergeräten, in Behältern und Gebinden bei Kurz- und Langzeitlagerung, in Zuführeinrichtungen von Tablettenpressen, in Silos usw. Die Kenntnis der Fließeigenschaften ist daher wichtig für die Produktentwicklung, um später auftretende Fließprobleme zu vermeiden [1].

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

## Welche Fließeigenschaften lassen sich messen?

- Fließfähigkeit ( $ff_c$ )
- Druckfestigkeit (Fließfunktion)
- Zeitverfestigung (Zunahme der Druckfestigkeit mit der Lagerzeit „Caking“)
- Wandreibung (Reibung des Pulvers z.B. gegen Edelstahlblech, Beschichtungen oder Auskleidungen)
- Schüttgutedichte, Verdichtbarkeit

Für Vergleichsmessungen, Qualitätskontrolle etc. ist die **Fließfähigkeit  $ff_c$** , die aus der Druckfestigkeit berechnet wird, die entscheidende Größe.

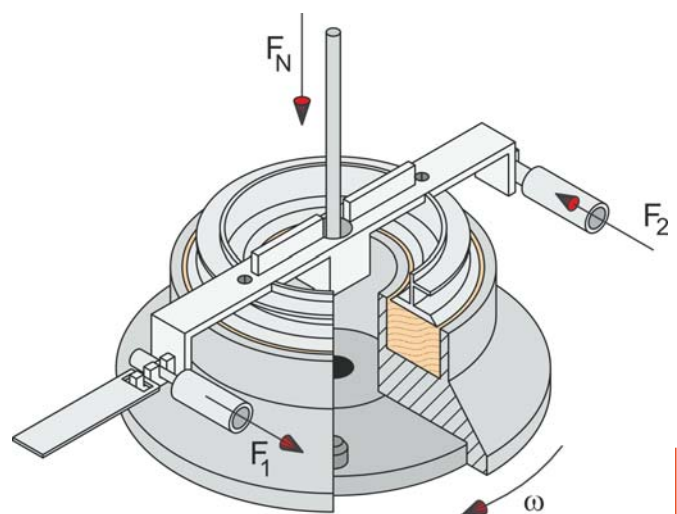


• Ringschergerät RST-XS.s

## Funktion

Die zu untersuchende Probe befindet sich in einer ringförmigen Scherzelle (s. Prinzipskizze unten). Mit einem Druckstab wird über den ringförmigen Deckel der Scherzelle eine Normalkraft  $F_N$  auf die Probe ausgeübt. Dann dreht sich die Scherzelle relativ zum Deckel (Richtung  $\omega$ ), wodurch die Probe zum Fließen (Scherverformung) gezwungen wird. Die dabei in der Probe zu überwindenden Schubspannungen werden mittels Druck- und Zugstab gemessen (Kräfte  $F_1$ ,  $F_2$ ). Mit vorgegebenen Messabläufen, die das Ringschergerät RST-XS.s rechnergesteuert durchführt, werden so die Fließeigenschaften gemessen.

Alle Kräfte werden bei der besonderen Konstruktion unserer Geräte über Druck- und Zugstangen unmittelbar auf die Scherzelle aufgebracht. Dadurch ist eine eindeutige und sehr genaue Messung ohne den Einfluss z.B. von Reibungskräften möglich.



• Prinzip der Scherzelle (Typ XS-Mr, 30 ml)

[1] D. Schulze: Pulver und Schüttgüter, 2. Auflage, Springer-Verlag (2009)

[2] D. Schulze: Ringversuch mit Ringschergeräten, Schüttgut 16 (2010) 3, S. 146–153

[3] D. Schulze: Round Robin Test on Ring Shear Testers, Advanced Powder Technology 22 (2011) 2, S. 197–202



## Wesentliche Komponenten des Ringschergerätes:

- Rechnergesteuertes System zur Einstellung des Spannungsniveaus (Normalkraft  $F_N$ )
- Scherzellenantrieb mit digital gesteuertem Motor
- Zwei-Biegebalken-System zur eindeutigen Messung der Scherkräfte ( $F_1, F_2$ )
- Induktiver Wegaufnehmer zur Messung der Probehöhe und Bestimmung der aktuellen Schüttgutedichte
- Scherzellen unterschiedlicher Volumina (3,5 / 9 / 30 / 70 ml) sowie eine Scherzelle zur Messung der Wandreibung gegen kundenseitig herstellbare Wandmaterialproben sind erhältlich.
- NEU:** „Low Stress“-Scherzelle: Mit dieser Scherzelle können Pulver bei kleinen Normalspannungen bis herab zu etwa 50 Pa untersucht werden.

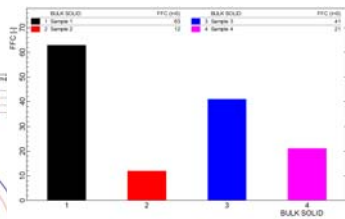
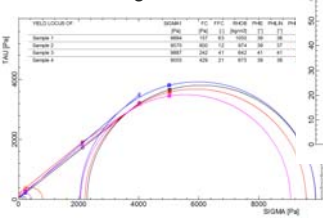


Scherzelle ca. 30 ml, 2 EURO-Münze

## Software

Die mit dem Ringschergerät gelieferte Software RST-CONTROL 95 mit Sprachausgabe zur Unterstützung des Bedieners dient zum Steuern des Ringschergerätes („Messen per Mausklick“) sowie zur automatischen Auswertung der Messergebnisse. Das Paket beinhaltet außerdem Funktionen zur Analyse der Messdaten und zur Ausgabe der Ergebnisse als Diagramm (s. unten) oder Tabelle, jeweils mit der Möglichkeit zum Export der Daten oder Grafiken in andere Anwendungen (z.B. Office-Programme).

### Fließortdiagramm mit Fließeigenschaften

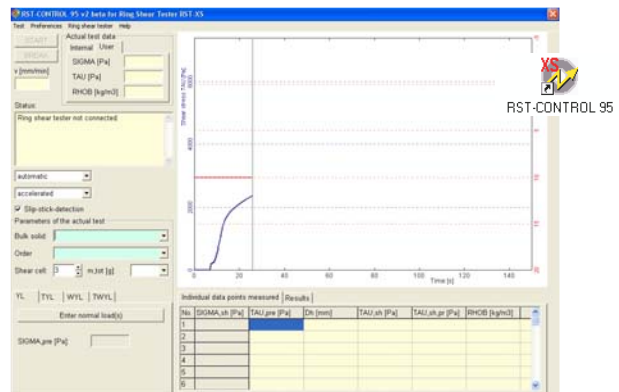


Fließfähigkeitsvergleich als Balkendiagramm

## Messprozeduren des RST-XS.s mit RST-CONTROL 95:

- Fließort-/Fließfähigkeitsmessung
- Zeitverfestigung (Caking)
- Wandreibung (Wandfließort)
- Zeiteinfluss auf Wandreibung (Zeitwandfließort)
- Verdichtbarkeitsmessung
- Unterstützung von Abrießmessungen
- NEU:** „Stress Walk“: Messen mehrerer Punkte der Fließfunktion in einem Messvorgang.
- NEU:** Bedienergesteuerte Messung
- NEU:** Elastizitätsmessung (für weiche Proben)

RST-CONTROL 95 bietet mehrere Bedienungsarten. Einfachste Bedienung wird durch einmal vorgegebene Standardmessungen erreicht („One Click Test“). Für weitergehende Anwendungen ist eine detaillierte Eingabe aller Vorgabewerte möglich.



RST-CONTROL 95 (Messung)

## Anforderungen von RST-CONTROL 95 an den PC:

- Microsoft Windows XP/Vista/7/8/10\*
- Freie serielle (optimal) oder USB-Schnittstelle
- Bildschirmauflösung: 1024x768 oder höher
- Soundkarte/Lautsprecher für Sprachausgabe

## Technische Daten des RST-XS.s

- Maße: 320 mm x 460 mm x 385 mm (B x H x T)
- Gewicht: ca. 23 kg
- Elektrischer Anschluss: 110V-240V, 50-60Hz, 80 W
- Normalspannung bis 20 kPa (Standardscherzelle)
- Schergeschwindigkeiten ca. 0,025 bis 15 mm/min (Standardscherzelle)
- Maximale Partikelgröße: Abhängig von verwendeter Scherzelle, bei größter Scherzelle bis ca. 1,5 mm bei breiten Partikelgrößenverteilungen, bis 0,75 mm bei engen Verteilungen.

## Warum unsere Ringschergeräte wählen?

**Erstens:** Unsere automatischen Ringschergeräte sind leicht zu bedienen und benötigen nur wenig Einarbeitungszeit und Übung. Die Bedienungszeit, die für das Untersuchen einer Probe benötigt wird, beträgt nur wenige Minuten.

**Zweitens:** Die Geräte sind vielseitig anwendbar. Sie können Pulver und Schüttgüter untersuchen, die sehr gut oder auch sehr schlecht fließen. Die Messbedingungen können über einen weiten Bereich an die Bedingungen Ihrer Anwendung angepasst werden.

**Drittens:** Made in Germany: Wir entwickeln und bauen seit über fünfundzwanzig Jahren Ringschergeräte. Jedes Gerät wird sorgfältig montiert und getestet. Auf individuelle Wünsche kann flexibel reagiert werden.

**Viertens:** Unsere Geräte sind die Basis für den anerkannten Standard ASTM 6773 (Schulze Ring Shear Tester). Führende Unternehmen und Forschungsinstitute auf allen fünf Kontinenten nutzen unsere Geräte.

**Fünftens:** Ein internationaler Ringversuch [2,3] mit unseren Ringschergeräten RST-XS und RST-01.pc hat gezeigt, mit welcher Genauigkeit unsere Ringschergeräte an verschiedenen Orten mit verschiedenen Personen gleichwertige Messergebnisse erzielen.

## Für größere Schüttgüter: Ringschergerät RST-01.pc

Neben dem automatischen Ringschergerät RST-XS.s gibt es das seit Jahren bewährte automatische Ringschergerät RST-01.pc. Das deutlich größere Ringschergerät RST-01.pc erlaubt Probengrößen bis zu 900 ml, so dass es auch für Produkte mit Partikelgrößen bis zu etwa 5 bis 10 mm geeignet ist (produktabhängig).

\* Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8 und Windows 10 sind geschützte Marken von Microsoft Corp., U.S.A.

(c) 2018 Dietmar Schulze. Alle Rechte vorbehalten. Technische Änderungen, Liefermöglichkeiten, Druckfehler und Irrtümer vorbehalten.

