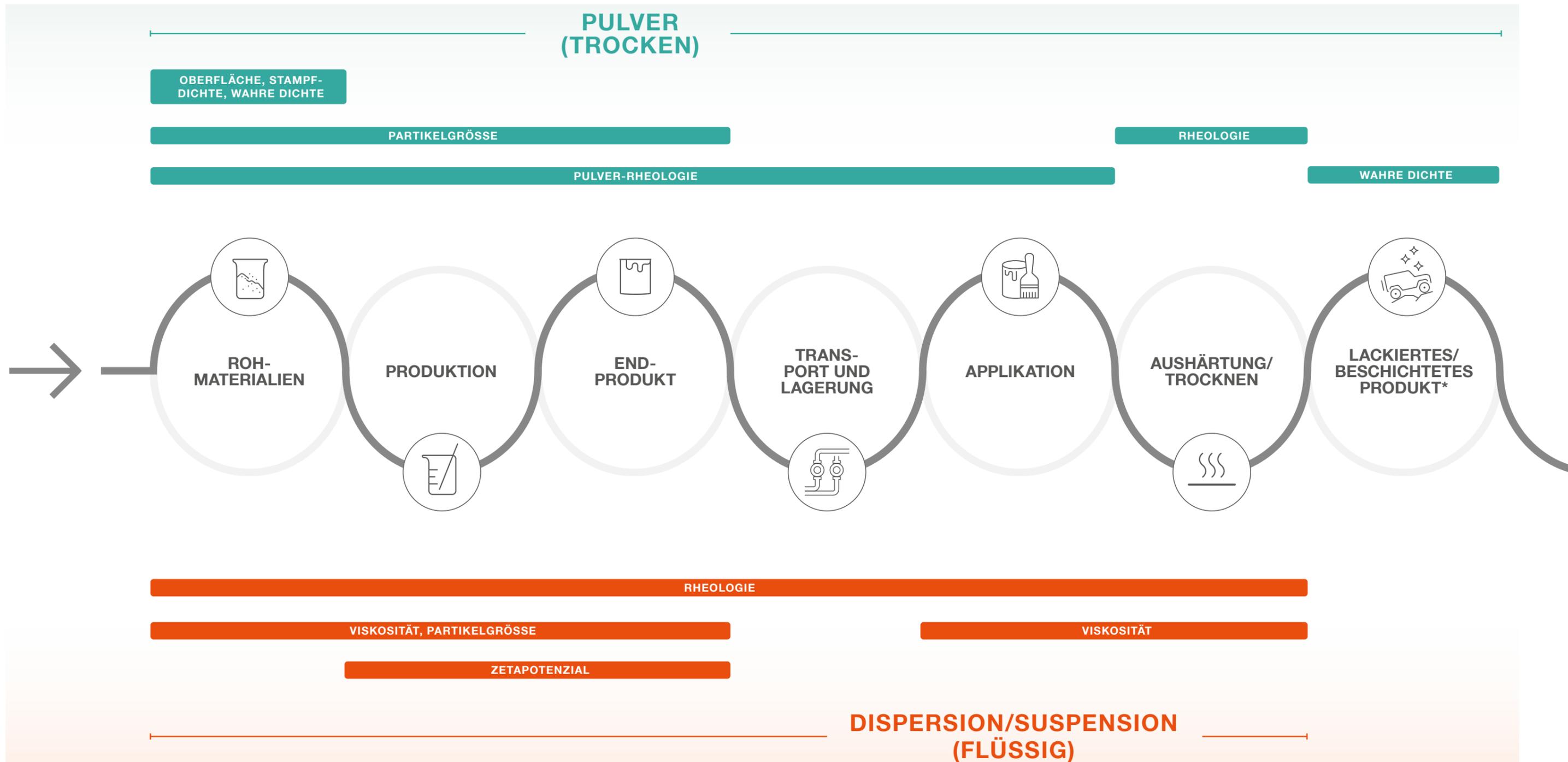


Anton Paar bietet ein umfassendes Portfolio an Geräten zur Charakterisierung von **Farben** und **Beschichtungen** über den **gesamten Lebenszyklus** von der **Rohstoffanalyse** bis zum **aufgetragenen Produkt**.



SPEZIFISCHE OBERFLÄCHE

Untersuchung der Pulveroberfläche

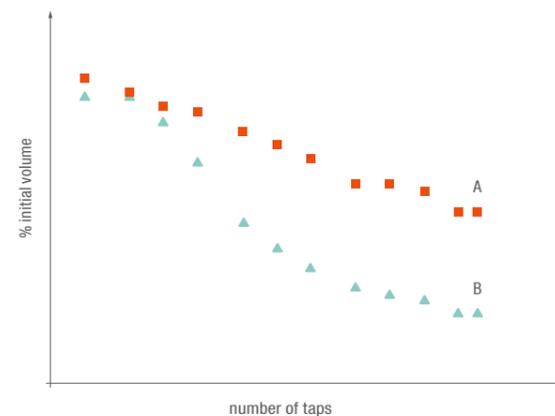
Die Oberfläche von Pulverpartikeln ist nicht nur eine Funktion der Partikelgröße, sondern auch der Form, der Oberflächenrauheit und der Porosität. Das Oberflächenmaß von Pigmenten und Füllstoffen bestimmt, wie viel Dispergiermittel in Farb-, Beschichtungs- und Tintenformulierungen benötigt wird. Die Oberfläche wird durch Gasadsorption nach der BET-Methode bestimmt. Verbindungen mit großer Oberfläche können unter Verwendung von Stickstoffgas entweder durch die Vakuum-Volumen-Technik oder durch die dynamische Strömungsmethode analysiert werden, während Materialien mit geringer Oberfläche häufig Kryptongas für eine erhöhte Empfindlichkeit benötigen.

STAMPFDICHTE

Untersuchung der Stampfdichte von Pulvern

Durch Messungen der Stampfdichte können die Füll- und Verpackungseigenschaften von Pulvervolumina ermittelt werden, die für die Verwendung in Trichtern relevant sind. Sie gibt auch Einblick in die relative Pulverkohäsion, wie sie durch den Carr-Index, das Hausner-Faktor und die Kawakita-Gleichungen formalisiert wird. Mit Autotap wird das Volumen einer vorgegebenen Pulvermasse in Abhängigkeit von der Anzahl der automatisierten Hübe (vertikales Heben und Senken) eines Zylinders gemessen.

Untersuchung der Schüttgütdichte von Pulvern



WAHRE DICHTE

Bestimmung der Dichte von Beschichtungspulvern und Pigmenten

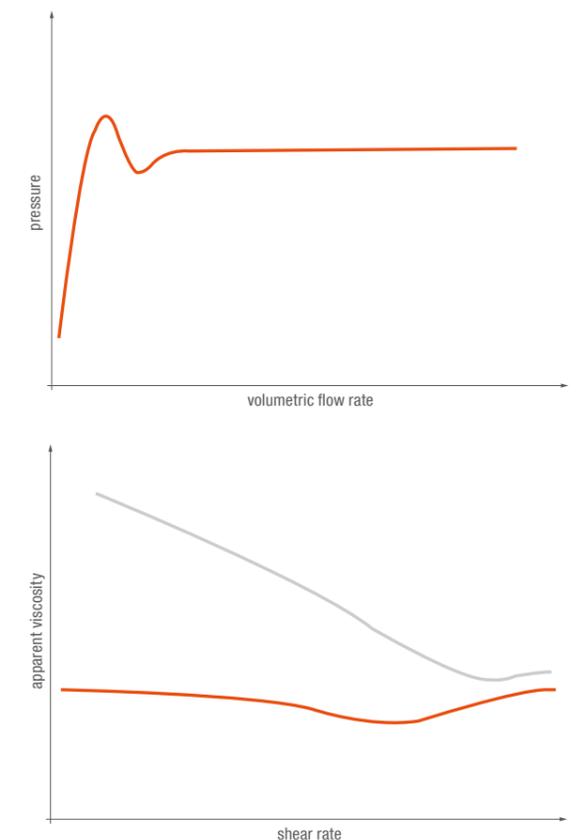
Die Skelettdichte jedes Bestandteils in einem Beschichtungspulver muss bekannt sein, um die theoretische Pulverbeschichtungsdichte zu berechnen. Dies kann mit der Dichte der Beschichtungspulvermischung aus Harz, Pigmenten, Füllstoffen und Additiven - als Mischung, nach der Lagerung und nach dem Aushärten verglichen werden. Unterschiede in der Skelettdichte für ein bestimmtes Material, die mit einem Gaspyknometer gemessen werden, zeigen feine Unterschiede in der Formulierung auf, wie z. B. das Verhältnis von Harz zu Pigment.

PULVERRHEOLOGIE

Charakterisierung des Pulververhaltens

Die Pulverrheologie hilft Ihnen, das Verhalten von Pulvern zu verstehen. Sie kann zur schnellen Qualitätskontrolle oder zur umfassenden Pulveranalyse eingesetzt werden. Mit den zwei Pulverzellen von Anton Paar analysieren Sie Pulver, unabhängig davon, in welchem Prozesszustand es sich befindet, von verdichtet und verfestigt bis vollständig fluidisiert. Auf diese Weise können Sie alle Schritte des Prozesses simulieren - vom Mischen über die Lagerung bis hin zur pneumatischen Förderung und Sprühen. Mit Hilfe der Pulverrheologie können die Verarbeitungsbedingungen optimiert werden, z. B. durch Bestimmung des Fluidisierungsverhaltens. Es ist sogar möglich, das scherratenabhängige Verhalten zu messen, wenn die Pulver fluidisiert werden, um Prozesse wie den pneumatischen Transport oder Sprühen zu simulieren.

Charakterisierung des Pulververhaltens



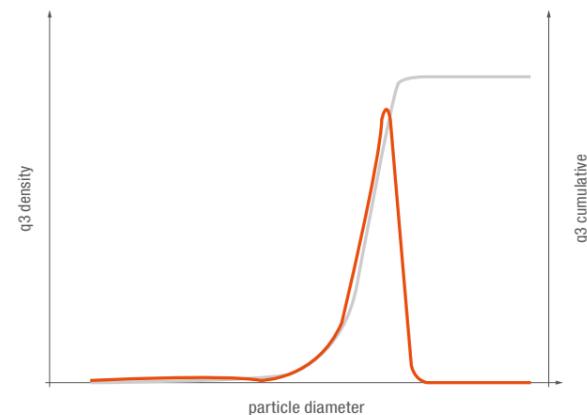
Charakterisierung der Partikelgröße

Der PSA von Anton Paar misst die Partikelgröße mittels Laserbeugung und kann die Partikelgröße und die Partikelgrößenverteilung in trockenen Pulvern und Suspensionen in einem einzigen Gerät bestimmen. Die Partikelgröße und Partikelgrößenverteilung haben entscheidenden Einfluss auf die Verarbeitbarkeit, die Anwendung und den Aushärtungsprozess von Farben und Lacken. Feine Partikel mit schmaler Partikelgrößenverteilung packen sich dichter zusammen und bilden Dünnschichten, die für dickere Schichten typische ästhetische Eigenschaften und Beständigkeit aufweisen. Größere Partikel weisen bessere Fließeigenschaften auf und sind während der Anwendung relativ leicht zu kontrollieren. Die Aushärtungsprozesse dauern jedoch länger und erfordern höhere Temperaturen. Aus der berechneten volumengewichteten Verteilung lassen sich viele Parameter bestimmen, darunter die wichtigsten D-Werte (D10, D50, D90, D[4,3]), die Spanne (Angabe über die Breite) sowie der prozentuale Anteil der Partikel in den Größenklassen, was bei der Kontrolle der Fein- (z. B. <math><10\ \mu\text{m}</math>) und Grobfraction wichtig ist.

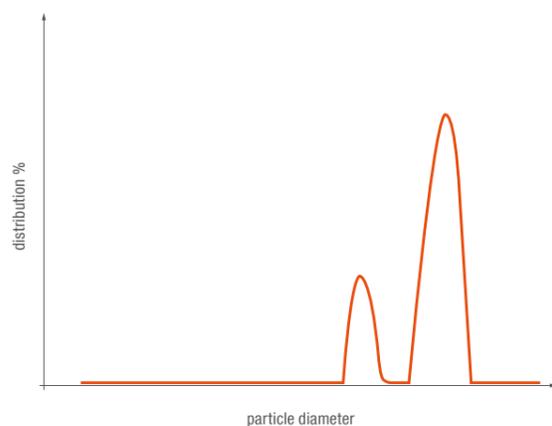
Analyse von Partikelgröße und -aggregation

Die Größe dispergierter Partikel und Emulsionströpfchen ist ein Schlüsselparameter für die Qualitätskontrolle des Endprodukts. Zusätzlich lässt sie Rückschlüsse auf Eigenschaften wie Aussehen und Gleichmäßigkeit der Farbschicht zu. Die Partikelanalysegeräte der Litesizer-Serie bestimmen die Partikelgröße durch dynamische Lichtstreuung (DLS) und liefern Informationen zur Partikelgrößenverteilung Ihres Produkts. Die Messung des Zetapotenzials ist wichtig, um eine Aggregation dispergierter Partikel zu vermeiden. Hohe Zetapotenzialwerte weisen auf eine stabile Formulierung hin und verhindern die Aggregation der Partikel sowie eine inkonsistente Beschichtung. Litesizer 500 bestimmt sowohl die Partikelgröße als auch das Zetapotenzial. Die integrierte Transmissionsmessung gibt zudem Auskunft darüber, ob Ihre Probe verdünnt werden muss oder ohne weitere Vorbereitung gemessen werden kann.

Charakterisierung der Partikelgröße



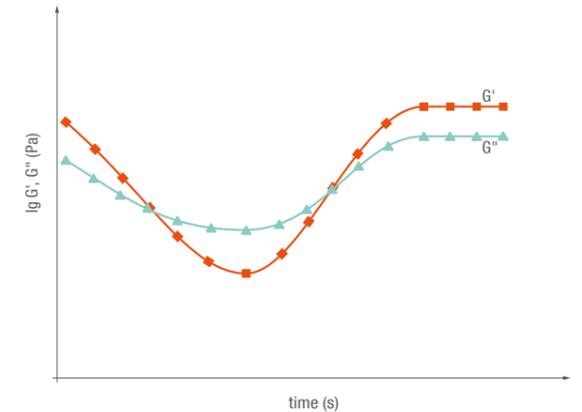
Analyse von Partikelgröße und -aggregation



Untersuchung von Aushärtungs- und Trocknungsverhalten

Topfzeit, physikalische Aushärtung, Vernetzungsreaktionen und alle Arten von Trocknung lassen sich rheologisch bestimmen. In Rotation wählen Sie einen Zeitversuch bei konstant niedriger Scherrate oder Rotationsgeschwindigkeit, um die Topfzeit und den Aushärtungsvorgang zu analysieren. Eine typische Messung der Topfzeit ist die Messung der Viskosität innerhalb einer vorgegebenen Zeit bis hin zur Verdopplung der Viskosität. Bei der Analyse der Aushärtung mittels Rotationsverfahren liegt die Grenze für die Messung an dem Punkt, an dem keine weitere Scherung der Probe möglich ist. Mit Hilfe von Oszillationsversuchen kann der Übergang der Probe von einem flüssigen in einen festen Zustand über alle Reaktionsstufen hinweg überwacht werden. Für die Anton Paar MCR Evolution-Serie (MCR 102e, MCR 302e und MCR 502e) ist ein breites Zubehörspektrum zur Messung aller Arten von Aushärtungs-/Trocknungsprozessen verfügbar, z. B. der UV-Aushärtung. Darüber hinaus lassen sich Umgebungsbedingungen wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit während der Messung steuern.

Untersuchung von Aushärtungs- und Trocknungsverhalten



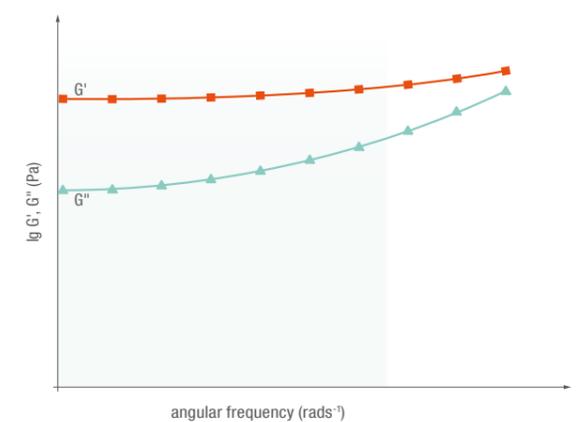
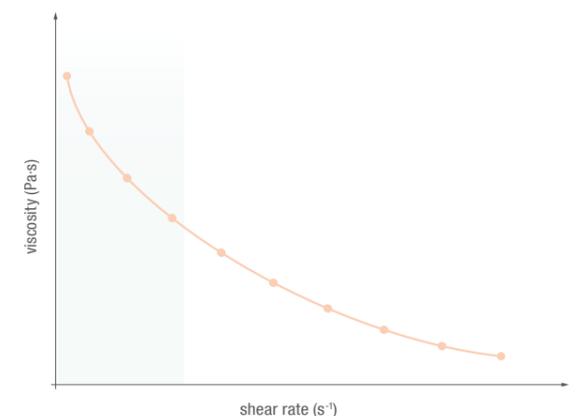
Untersuchung der Sedimentationsstabilität

Um eine gute Stabilität gegen die Sedimentation der im Stoff enthaltenen Festkörper wie z. B. Metalleffektpigmente in einem Autolack zu gewährleisten, kann die Sedimentationsstabilität entweder auf kurze (Rotation) oder lange (Oszillation) Sicht bestimmt werden:

Rotation: Um die kurzzeitige Lagerungsstabilität anhand einer Rotationsmessung zu bestimmen, wird eine Viskositätskurve bei niedrigen Scherraten gemessen (<math><1\ \text{s}^{-1}</math>). Je höher die Viskosität bei niedrigen Scherraten, desto höher die Stabilität.

Oszillation: Um die Langzeitstabilität Ihrer Farbe zu messen und Sedimentation oder Phasentrennung auszuschließen, ist ein Frequenzversuch innerhalb des linear-viskoelastischen Bereichs nötig. Bei niedrigen Frequenzen sollte der elastische Anteil der Probe höher als der viskose Anteil sein.

Untersuchung der Sedimentationsstabilität



VISKOSITÄT

RHEOLOGIE

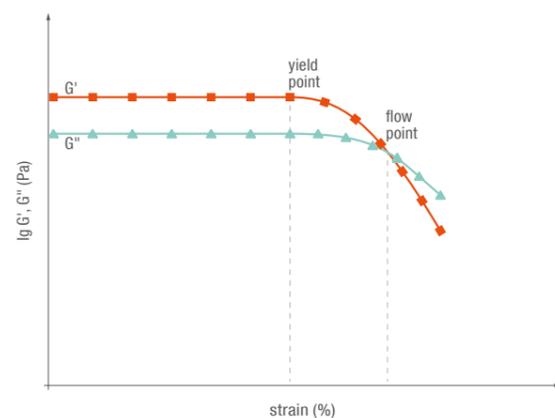
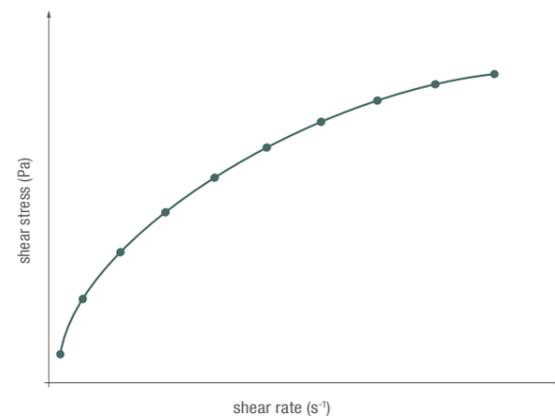
Bestimmung der Fließgrenze

Durch die Fließgrenze lässt sich die Kraft bestimmen, die erforderlich ist, um eine Fließbewegung zu initiieren z. B. in einem Rohr, durch eine Pumpe oder eine Düse. Die Fließgrenze lässt sich mit Rotations- oder Oszillationsmessungen bestimmen:

Per Rotation: Zur Bestimmung der Fließgrenze wird eine Scherratenrampe festgelegt. Die Messwerte werden in Relation zur Schubspannung ausgewertet und in einer Fließkurve dargestellt. Rotationsviskosimeter/-rheometer verwenden meist mathematische Modelle, um die Fließgrenze aus einer Fließkurve zu berechnen.

Oszillatorisch: Mithilfe eines Amplitudenversuchs wird der Schnittpunkt des elastischen und des viskosen Anteils ($G' = G''$) bestimmt.

Bestimmung der Fließgrenze



VISKOSITÄT

RHEOLOGIE

Analyse von Ablauf- und Verlaufverhalten

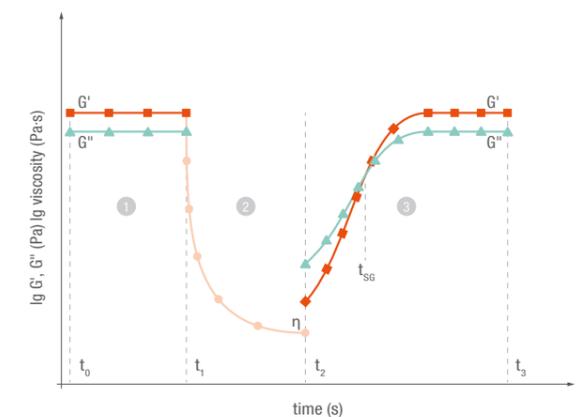
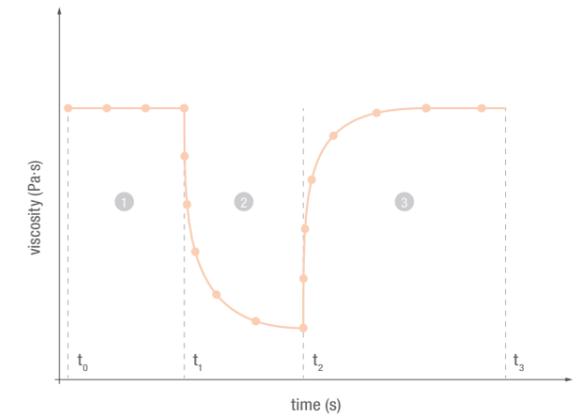
Die Regeneration der inneren Struktur sowie das Ablauf- und Verlaufverhalten an Oberflächen zählen zu den wesentlichen Qualitätsmerkmalen von Farben und Lacken. Diese Eigenschaften werden dem sogenannten thixotropen Verhalten von Farben und Lacken zugeordnet und lassen Rückschlüsse auf das finale Erscheinungsbild zu. Das Ablauf- und Verlaufverhalten von Farben und Lacken wird mit einem 3-Intervall-Thixotropietest (3ITT) bestimmt. Je nach Gerätetyp und Anforderungen lässt sich dieser Versuch anhand einer Rotations- oder Oszillationsmessung, oder als Kombination beider Messungen durchführen. Der Versuch zeigt, ob sich die Struktur der Farbe innerhalb einer gewünschten Zeit ohne Pinselspuren und sonstige Verlaufsstörungen wieder aufbaut.

VISKOSITÄT

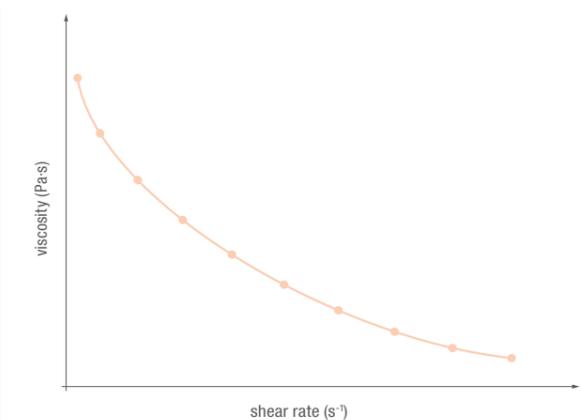
Viskositätsanalyse (Rotationsmessung)

Mit einem Rotationsviskosimeter lassen sich Einpunktmessungen der Viskosität durchführen die perfekte Lösung für die schnelle Prüfung während der Produktion. Um das Fließverhalten einer Probe genau zu bestimmen, ist eine Viskositätskurve erforderlich. Viskositätskurven erfassen sowohl die Viskosität bei niedrigen Scherraten (oder Rotationsgeschwindigkeiten), die die Probe im Ruhezustand zeigen (z. B. im Gebinde), als auch bei höheren Geschwindigkeiten, die das Fließverhalten der Probe beschreiben (z. B. wenn Farbe mit einem Pinsel oder einem Dosiersystem auf eine Wand aufgetragen wird). Zudem lässt sich das Verhalten der Probe bei sehr hohen Scherraten simulieren, z. B. bei Spritzapplikationen.

Analyse von Ablauf- und Verlaufverhalten

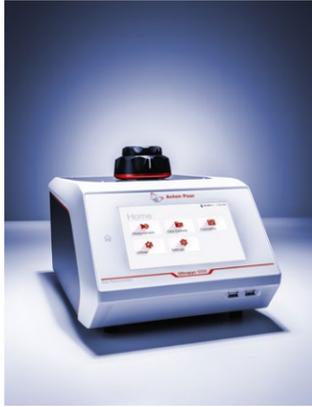
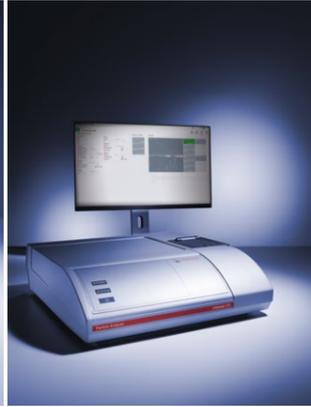


Viskositätsanalyse (Rotationsmessung)



Die ganze Welt der Partikelcharakterisierung

	SPEZIFISCHE OBERFLÄCHE	SPEZIFISCHE OBERFLÄCHE	SPEZIFISCHE OBERFLÄCHE	STAMPFDICHTE
				
	NOVAtouch	AutoFlow BET+	autosorb iQ	Autotap
Beschreibung	Messung der Pulveroberfläche durch Stickstoff-Adsorption	Messung der Pulveroberfläche durch Stickstoff-Adsorption	Messung der Pulveroberfläche durch Krypton-Adsorption	Bestimmung der Skelettdichte von Einkomponentenpulvern und -mischungen
Technische Highlights	<ul style="list-style-type: none"> - Gleichzeitige Messung von bis zu 4 Proben - Inklusive Probenvorbereitungsstationen 	<ul style="list-style-type: none"> - Gleichzeitige Messung von bis zu 3 Proben - Inklusive Probenvorbereitungsstationen 	<ul style="list-style-type: none"> - Sehr geringe Flächenleistung - Gleichzeitige Messung von bis zu 3 Proben - Inklusive Probenvorbereitungsstationen 	<ul style="list-style-type: none"> - Automatische Zählung der Hübe - Pulver-Zylinderrotation - Einstellbare Sperre der Hübe
Gängige Messverfahren	<ul style="list-style-type: none"> - BET-Oberfläche (volumetrische kryogene Gasadsorption bei niedrigem Druck) 	<ul style="list-style-type: none"> - BET-Oberfläche (dynamische Durchflussgasadsorption) 	<ul style="list-style-type: none"> - BET-Oberfläche (volumetrische kryogene Gasadsorption bei sehr niedrigem Druck) 	<ul style="list-style-type: none"> - Stampfdichte - Carr-Index - Hausner-Faktor
Messzubehör			<ul style="list-style-type: none"> - Externe Probenvorbereitungseinheit 	<ul style="list-style-type: none"> - Adapter für große Volumen - Geräuschkundämmendes Gehäuse

	WAHRE DICHTE	PARTIKELGRÖSSE	PARTIKELGRÖSSE	PULVERRHEOLOGIE
				
	Ultracyc	Litesizer	PSA	MCR-Pulverzellen
Beschreibung	Bestimmung der wahren Dichte von Trockenpigmenten und Lackfilmen	Partikelgrößen- und Zetapotenzialmessungen von Flüssigdispersionen, Auflösung verschiedener Partikelfractionen innerhalb einer Probe	Bestimmung der Partikelgröße und Partikelgrößenverteilung in Flüssigkeiten und trockenen Pulvern	Charakterisierung des Pulververhaltens, Simulation "tatsächlicher" Bedingungen während des Prozesses und der Anwendung
Technische Highlights	<ul style="list-style-type: none"> - TruLock Kammerverschluss - PowderProtect-Modus - Optionale Temperaturkontrolle 	<ul style="list-style-type: none"> - 3 Messwinkel - Patentierte cmPALS-Technologie für Zetapotenzialmessungen - Kontinuierliche Messung der Transmission 	<ul style="list-style-type: none"> - Kompaktes 2-in-1-Design - Einfach zu bedienende Software - Multi-Laser-Technologie für unterschiedliche Größenbereiche - Hohe Genauigkeit und Wiederholbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> - Patentierte Staubschutzsystem - Hohe Genauigkeit - Reduzierter Bedieneinfluss (Probenvorbereitung) - Kontrolle von Temperatur und Luftfeuchtigkeit
Gängige Messverfahren	<ul style="list-style-type: none"> - Gaspyknometrie zur Messung der wahren Feststoffdichte 	<ul style="list-style-type: none"> - Dynamische Lichtstreuung zur Analyse der Partikelgröße - Elektrophoretische Lichtstreuung für Messung des Zetapotenzials 	<ul style="list-style-type: none"> - Laserbeugung zur Analyse der Partikelgröße und Partikelgrößenverteilung 	<ul style="list-style-type: none"> - Kohäsionsstärke - Scherratenabhängige Messung - Fluidisierungseigenschaften - Schermessungen
Messzubehör		<ul style="list-style-type: none"> - Dosiersystem zur automatisierten pH-abhängigen Messung - Verschiedene Küvettentypen 	<ul style="list-style-type: none"> - Autosampler - Einheit für kleine Volumina 	<ul style="list-style-type: none"> - Verschiedene Fluidisierungsoptionen - Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsoptionen

Die ganze Welt der Viskosimetrie und Rheometrie

	VISKOSITÄT		VISKOSITÄT RHEOLOGIE
	ViscoQC 100	ViscoQC 300	RheolabQC
Beschreibung	Einpunkt-Messung der dynamischen Viskosität von Flüssigkeiten mit hoher bis niedriger Viskosität für die schnelle Qualitätskontrolle	Mehrpunkt-Messung der dynamischen Viskosität von Flüssigkeiten mit hoher bis niedriger Viskosität für die schnelle Qualitätskontrolle	Rheologische Rotationsmessungen niedrigviskoser bis halbfester Stoffproben
Toolmaster™*	✓	✓	✓
Magnetische/Schnellverschlusskupplung**	✓	✓	✓
Gängige Messverfahren	Einpunkt-Viskositätsmessung	Fließ-/Viskositätskurve Fließgrenzenbestimmung + Untersuchung zeitabhängigen Verhaltens	Rotationsmessung zur Fließgrenzenbestimmung + Rotationsbasierter 3-Intervall-Thixotropie-Test (3ITT)
Messgeometrien	Relativ-Spindeln (L/RH), DIN-/SSA-Spindeln, Flügelrührer, Glasstab	Relativ-Spindeln (L/RH), DIN-/SSA-Spindeln, Flügelrührer, Glasstab	Konzentrische Zylindermesssysteme, Messsystem mit Doppelspalt, Rührer einschließlich Krebs-Spindeln

RHEOLOGIE			
MCR 72	MCR 92	MCR 102e, 302e, 502e	MCR 702e MultiDrive
Rheologische Rotationsversuche mit Messkörper-Becher-, Platte-Platte- und Kegel-Platte-Messsystemen für flüssige und halbfeste Proben	Rheologische Untersuchungen in Rotation und Oszillation mit Zylinderbecher und Messkörper, Platte-Platte- und Kegel-Platte-Messsystemen – geeignet für fast alle Probenotypen	Untersuchung der viskoelastischen Eigenschaften von Rohstoffen, Formulierungen und Endprodukten von Qualitätskontrolle bis F&E	Vollständige Materialcharakterisierung für Forschung und Entwicklung
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
Rotationsmessung zur Fließgrenzenbestimmung + Rotationsbasierter 3-Intervall-Thixotropie-Test (3ITT)	Amplitudenversuch und Frequenztest + Oszillationsbasierter 3-Intervall-Thixotropie-Test (3ITT)	Rotations- und Oszillationsmessungen von Feststoffen + Pulverrheologie	Fortschrittliche Oszillations- und Rotationsmessungen mit einer oder zwei Antriebseinheiten + Alle DMA-Funktionen für Torsions-, Spannungs-, Biege- und Kompressionsmodus
Kegel-Platte-, Platte-Platte-, zylindrische Geometrien	Kegel-Platte-, Platte-Platte-, zylindrische Geometrien	+ Festkörpereinspannvorrichtungen für Filme, Fasern und Stäbe, Einspannvorrichtungen für Dehnrheologie	+ Drei-Punkt-Biegung, Cantilever

* Für automatische Komponentenerkennung und -konfiguration zur einfachen Handhabung und Minimierung von Bedienfehlern
 ** Für müheloses Anbringen/Wechseln von Spindeln, Messkörpern und Messsystemen mit nur einer Hand



VISKOSE FLÜSSIGKEITEN
Lösemittel



VISKOELASTISCHE FLÜSSIGKEITEN
Druckfarben

GELE
Dispersionen



PASTEN
Pigmentpasten



SCHMELZEN
Pulverlacke



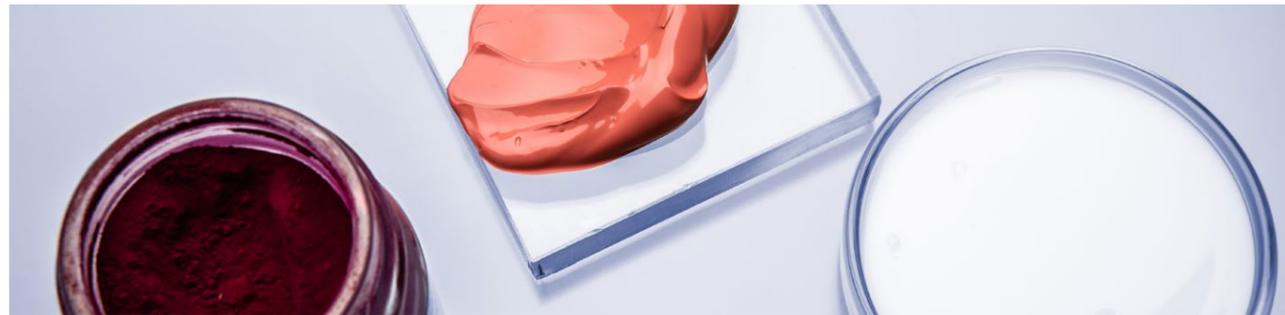
WEICHE FESTKÖRPER
Trockenlackschichten



REAKTIVE SYSTEME
Zwei-Komponenten-Lacke



Ausgewählte Lösungen



Herausforderung	Lösung	Vorteil
Die Farbe stockt beim Pumpen oder Auftragen.	Analysieren Sie die Fließgrenze Ihrer Farben mit einem Rheometer oder einem Viskosimeter und senken Sie die Fließgrenze, sodass weniger Kraft erforderlich ist, um den Probenfluss einzuleiten.	Keine Ausfallzeiten Ihrer Produktionsanlage dank eines reibungslosen und effizienten Transportprozesses während der Farbenproduktion
Der UV-empfindliche Lack ist nicht wie erwartet ausgehärtet und die Oberfläche weist Kratzer und Unebenheiten auf.	Simulieren Sie die Vernetzungsreaktionen bei unterschiedlichen UV-Lichtintensitäten, während Sie die rheologischen Eigenschaften messen.	Ein Lack, der innerhalb von Sekunden unter UV-Licht aushärtet und das beschichtete Material perfekt abdeckt und schützt
Die Farbe erreicht nicht das gewünschte endgültige Erscheinungsbild (Farbglanz).	Bestimmen Sie die Pigmentpartikelgröße und passen Sie sie an.	Ein makelloses Produkt, das die gewünschte matte oder glänzende Oberfläche aufweist und vom zufriedenen Endkunden erneut gekauft wird
Die Dispersion zeigt eine unerwünschte Aggregationstendenz.	Bestimmen Sie das Zetapotenzial der Partikel in Ihrer Dispersion mit dem Litesizer, um Ihre Rezeptur zu verbessern und Ihre Produktionsprozesse zu stabilisieren.	Beschleunigen Sie den Produktionsprozess und vermeiden Sie mögliche Ausfälle von wertvollen Chargen durch frühzeitiges Erkennen von Zetapotenzial-Problemen.
Die Pulverbeschichtung härtet entweder nicht gut aus oder kann nicht pneumatisch gefördert werden.	Bestimmen Sie das Fluidisierungs- und Aushärtungsverhalten und stimmen Sie den Einfluss von Fließhilfen auf die Fluidisierung sowie den Aushärtungsprozess mit Pulverrheologie ab.	Erhöhte Kundenzufriedenheit mit Pulvern, die sich leicht auftragen lassen und ein gutes Aushärteverhalten zeigen
Die Pulverbeschichtung scheint nicht gleichmäßig zu sein.	Analysieren Sie die Partikelgrößenverteilung mit einem Partikelgrößen-Analysegerät und optimieren Sie sie, um das gewünschte äußere Erscheinungsbild der Pulverbeschichtung zu erreichen.	Die Pulverbeschichtung weist eine hohe Haltbarkeit auf und erfüllt die Anforderungen an die Optik.

Erfahren Sie mehr über unsere Lösungen für Ihre Herausforderungen in der Herstellung von Farben und Lacken und entdecken Sie unser Geräteportfolio unter:

www.anton-paar.com/paints-coatings

“
Wir sind von der hohen Qualität unserer Messgeräte überzeugt. Daher umfasst unser Qualitätsversprechen **volle drei Jahre Garantie.**
”

Für alle Geräte*, die nach dem 1. Jänner 2020 gekauft wurden, ist die Reparatur für drei Jahre im Preis inkludiert. Es entstehen Ihnen keine unvorhersehbaren Kosten und Sie können sich immer auf Ihr Gerät verlassen. Ergänzend zur Garantie bieten wir Ihnen ein breites Portfolio an Zusatzservices und Wartungsoptionen.

* Technologiebedingt ist eine Wartung gemäß Wartungsplan für manche unserer Produkte erforderlich. Die Einhaltung des Wartungsplans ist Voraussetzung für die drei-Jahres-Garantie.

Service und Support direkt durch den Hersteller.

Unser umfangreiches Serviceangebot garantiert Ihnen die bestmögliche Absicherung Ihres Investments und stellt maximale Verfügbarkeit sicher.



ABSICHERUNG IHRER INVESTITION

Unabhängig davon, wie intensiv Sie Ihr Instrument nutzen: Wir helfen Ihnen, Ihr Gerät in gutem Zustand zu halten und Ihr Investment bestmöglich abzusichern - inklusive 3 Jahre Garantie.



KÜRZESTE REAKTIONSZEITEN

Wir wissen: Manchmal ist es dringend. Daher beantworten wir Ihr Anliegen innerhalb von 24 Stunden. Bei uns erhalten Sie unkomplizierte Hilfe von Personen, nicht von computerunterstützten Universallösungen.



ZERTIFIZIERTE SERVICE TECHNIKERINNEN UND SERVICE TECHNIKER

Die nahtlose, konsequente Ausbildung aller Experten ist für uns Grundlage eines exzellenten Service. Schulungen und Zertifizierungen werden in unseren eigenen Ausbildungszentren durchgeführt.



UNSER SERVICE IST GLOBAL

86 Standorte mit 350 zertifizierten Servicetechnikern bilden ein großes Servicenetzwerk für unsere Kunden. Egal, wo Sie Ihren Standort haben: Ein Servicetechniker von Anton Paar ist immer in Ihrer Nähe.

