



PARTIKELANALYSATOR

CAMSIZER® X2+

## **Kürzere Messzeit. Höhere optische Auflösung. Mehr Bilder pro Sekunde.**

Der CAMSIZER X2+ ist eines der leistungstärksten und außerordentlich vielseitigen Geräte zur Partikelgrößen- und -formanalyse mit großem Messbereich. Er verbindet modernste Kameratechnik mit flexiblen Dispergieroptionen. Auf Basis der dynamischen Bildanalyse nach ISO 13322-2 liefert der CAMSIZER X2+ präzise Informationen zur Partikelgröße und -form von Pulvern, Granulaten und Suspensionen in einem Messbereich von 0,9 µm bis 8 mm.

Der CAMSIZER X2+ erzeugt einen Partikelstrom, der von einem optischen System mit hoher Auflösung erfasst wird. Sehr helle LED-Stroboskop-Lichtquellen und zwei hochauflösende Digitalkameras ermöglichen eine Bildrate von mehr als 420 Aufnahmen pro Sekunde, die in Echtzeit von einer leistungsfähigen Software ausgewertet werden. So erfasst der CAMSIZER X2+ innerhalb von nur 1 bis 3 Minuten die Bilder von Hunderttausenden bis hin zu mehreren Millionen Partikeln mit höchster Genauigkeit.

Der CAMSIZER X2+ liefert eine Vielzahl von Partikelkennwerten und ermöglicht damit eine umfassende und verlässliche Charakterisierung des Probenmaterials. Er ist sowohl für den Einsatz in Forschung und Entwicklung als auch für Routineaufgaben in der Qualitätskontrolle geeignet.



[Hier klicken, um das Video anzuschauen](#)

## PARTIKELANALYSATOR CAMSIZER X2+

- | Partikelgrößen- und Partikelformanalyse von 0,9 µm bis 8 mm mit Dynamischer Digitaler Bildanalyse (ISO 13322-2)
- | Präzise Analyse breiter Größenverteilungen
- | Exzellente Auflösung für enge oder multimodale Verteilungen
- | Nachweis geringster Mengen Über- und Unterkorn
- | Ergebnisse kompatibel zu Siebanalyse und Laserbeugung
- | Vielfältige Optionen zur Auswertung (verschiedene Größenmodelle, Formparameter Partikeldatenbank, Einzelbildauswertung etc.)
- | Hervorragende Reproduzierbarkeit
- | Messzeit 1 - 3 Minuten, hoher Probendurchsatz
- | Modulares "X-Change"-System für Trocken- und Nassmessung
- | Ultra-starke LEDs und hochauflösende Kameras für beste Ergebnisse
- | Einfache Bedienung, nahezu wartungsfrei



PARTIKELANALYSATOR CAMSIZER X2+

**EXTREM BREITER MESSBEREICH DANK DUAL CAMERA  
TECHNOLOGY**

Das einzigartige 2-Kamera Messprinzip von Microtrac stellt einen Meilenstein in der Entwicklung der Dynamischen Bildanalyse (DIA) dar. Durch die simultane Verwendung von zwei hochauflösenden Digitalkameras mit unterschiedlichen Abbildungsmaßstäben wird ein extrem breiter dynamischer Messbereich erzielt – ohne Justierungen oder Modifikationen an der Hardware und ohne Kompromisse bei der Genauigkeit.

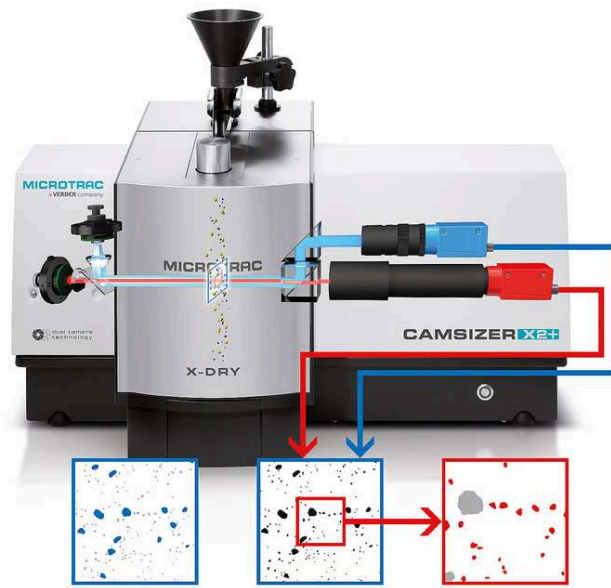
Jede Kamera ist spezialisiert auf ihren Größenbereich: die ZOOM Kamera erfasst kleine Partikel mit höchster Präzision, die BASIC Kamera erfasst große Partikel mit hervorragender Messstatistik. Ein spezieller Algorithmus kombiniert die Informationen beider Kameras und liefert exakte Ergebnisse in einem Größenbereich von vier Dekaden!

Dadurch wird ein entscheidender Nachteil vieler Bildanalysatoren überwunden. Systeme mit nur einer Kamera, wie z. B. Mikroskope, können bei breiten Größenverteilungen entweder feine Partikel aufgrund fehlender Auflösung nicht korrekt analysieren, oder verlieren große Partikel auf Grund eines zu kleinen Bildfeldes.

## MESSPRINZIP

Bei der Messung sind zwei Kameras aktiv: die BASIC Kamera (blau) analysiert die großen Partikel, die ZOOM Kamera (rot) analysiert die kleinen Partikel. Somit werden für alle Partikelgrößen optimale Messbedingungen erreicht.





PARTIKELANALYSATOR CAMSIZER X2+

## MODULARES X-CHANGE SYSTEM

Ebenso wichtig wie die eigentliche Analyse ist die richtige Probenvorbereitung und Dispergierung („Vereinzelung“) der Partikel vor dem Durchgang durch das Messfeld. Gerade bei feinen Pulvern, die zur Agglomeration neigen, ist die Dispergierung entscheidend für die Aussagekraft der Messergebnisse. Daher muss die Zuführung der Probe zum Messfeld möglichst variabel sein, um die erwünschte Auflösung der Agglomerate zu erzielen, ohne dabei die Einzelpartikel zu zerstören. Unser Modulares X-Change System erfüllt diesen Anspruch in perfekter Weise.

## MODULARES DESIGN FÜR MAXIMALE FLEXIBILITÄT

Mit dem modularen System X-Change bietet der CAMSIZER X2+ drei Optionen zur Dispergierung, so dass für jede Probe das optimale Verfahren zum Einsatz kommt. Zur Auswahl stehen Nassdispergierung mit X-Flow, sowie Trockenmessung entweder im Freifall mit X-Fall oder im Luftstrom mit X-Jet. Der Austausch der Module und Einsätze lässt sich schnell und einfach durchführen, was die Arbeit mit dem CAMSIZER X2+ überaus komfortabel macht.



### DISPERGIERUNG MITTELS DRUCKLUFT

Zur effektiven Analyse pulverförmiger Proben bietet der CAMSIZER X2 das Modul X-Jet, welches das zu untersuchende Material über eine Venturidüse dispergiert. Die eigentliche Messung der Partikel findet dann im Luftstrom statt. Der Dispergierdruck lässt sich von 0 kPa bis 460 kPa variieren. Damit



### DISPERGIERUNG IN FLÜSSIGKEIT

Auch die Analyse von Partikeln in Flüssigkeiten ist mit dem CAMSIZER X2+ problemlos möglich. Im X-Flow Modul strömt die Suspension in einem geschlossenen Kreislauf durch eine Glaszelle, in der die Partikel von den Kameras erfasst werden. Mit der integrierten Ultraschalleinheit kann die

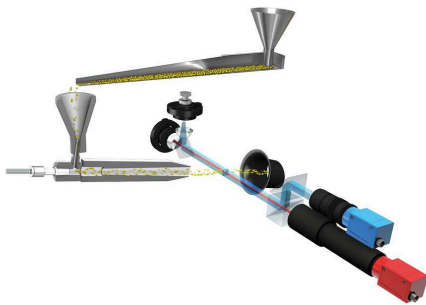


### DISPERGIERUNG MITTELS SCHWERKRAFT

Empfindliche Proben lassen sich auch im Freifall mit dem Modul X-Fall analysieren. Die Messung ist absolut zerstörungsfrei und bietet den Vorteil, dass das Probenmaterial nach der Analyse zurückgewonnen wird.

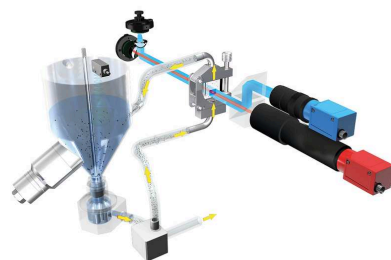
## DRUCKLUFTDISPERGIERUNG MIT X-JET

Viele Materialien neigen aufgrund von Oberflächenkräften zur Agglomeratbildung. Beim Einsatz des X-Jet Moduls werden diese effektiv im Luftstrom über eine Venturi-Düse aufgetrennt, wobei der Dispergierdruck variabel einstellbar ist. Empfindliche Granulate lassen sich bei geringem Druck zerstörungsfrei analysieren. Nach dem Durchgang durch das Messfeld wird das Probenmaterial automatisch durch einen Staubsauger aus dem Gerät entfernt.



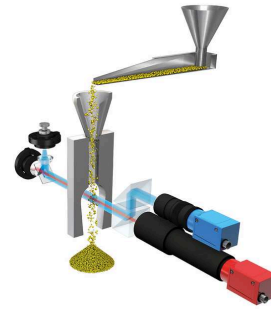
## NASSMESSUNG MIT X-FLOW

Das Nassmodul X-Flow analysiert Suspensionen in einem Größenbereich von  $0,9 \mu\text{m}$  – 1 mm. In einem geschlossenen Kreislauf gelangt das Probenmaterial von einem Dispergierbad in die Messkuvette, wo die Partikel von dem Kamerasystem erfasst werden. Zur effizienten Dispergierung ist das X-Flow standardmäßig mit einem Ultraschallgeber und einer leistungsstarken Zirkulationspumpe ausgestattet. Als Dispergiermedien können neben Wasser oder Alkohol auch unpolare organische Lösemittel eingesetzt werden.



## FREIFALLMESSUNG MIT X-FALL

Das X-Fall Modul eignet sich zur Analyse von frei rieselfähigen Produkten ohne Agglomeratbildung. Die Messung ist absolut zerstörungsfrei, da die Partikel von der Förderrinne direkt durch das Messfeld fallen. Mit dem X-Fall können Partikel bis zu 8 mm erfasst werden, die Nachweiswahrscheinlichkeit für Überkorn ist extrem hoch. Anders als bei der Druckdispergierung kann die Probe nach der Messung zurückgewonnen werden.



PARTIKELANALYSATOR CAMSIZER X2+

## **NUR BILDANALYSE LIEFERT INFORMATIONEN ÜBER DIE PARTIKELFORM**

Schüttdichte, Fließfähigkeit, Kompaktierbarkeit, Förderverhalten und Oberfläche eines Schüttgutes werden auch von der Partikelform beeinflusst. Sie ist daher in vielen Anwendungsbereichen ein wichtiger Prozess- und Qualitätsindikator.

### **Beispiele hierfür sind:**

- | Splittigkeit von Schleifmitteln
- | Analyse des Bruchanteils in Granulaten
- | Identifikation von Agglomeraten
- | Analyse der Rundheit von Kunststoff- und Metallpulvern für die Additive Fertigung in Bezug auf Fließfähigkeit und Packungsdichte
- | Länge und Durchmesser von nadelförmigen Kristallen
- | Analyse der Rundheit von Sand zur Beurteilung der Verwendbarkeit als Baustoff oder Stützmaterial oder für geologische Untersuchungen.

Zur Quantifizierung der Form stehen verschiedene Parameter zur Verfügung. Neben dem Breiten- zu Längenverhältnis (Aspektverhältnis) wird die Kornform beschrieben durch die Zirkularität (berechnet aus dem Verhältnis Fläche zu Umfang), Symmetrie, Konvexität und Kompaktheit. Als Rundheit bezeichnet man den Grad der Abrundung der Kanten eines Partikels.

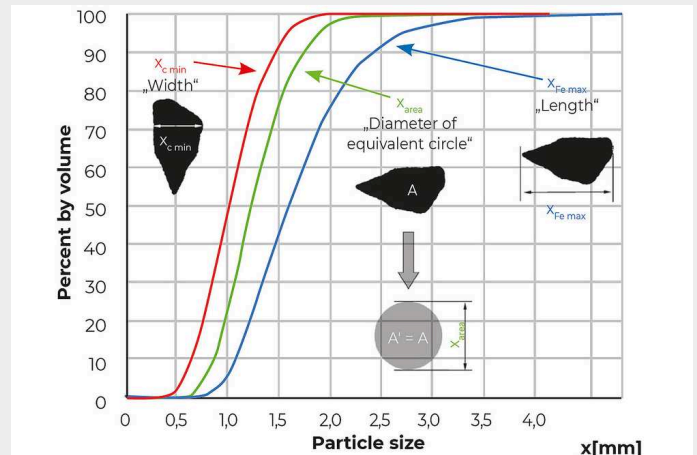
PARTIKELANALYSATOR CAMSIZER X2+

**VERGLEICHBARKEIT ZU SIEBANALYSE UND LASERBEUGUNG**

„Größe“ ist nur für kugelförmige Partikel eindeutig definiert: der Durchmesser ist in alle Raumrichtungen und in allen Orientierungen gleich. Bei nicht sphärischen Partikeln können je nach Orientierung und Messrichtung völlig unterschiedliche Abmessungen ermittelt werden. Bei der klassischen Siebanalyse werden Partikel auf Drahtgewebe unterschiedlicher Öffnungsweite nach Größe getrennt.

Die kleinstmögliche Siebmasche, die ein Partikel passieren kann, ist durch dessen kleinste Projektionsfläche definiert. Siebung analysiert daher Partikel in einer Vorzugsorientierung und liefert tendenziell Informationen über die Breite der Partikel. Bei der Partikelgrößenanalyse mittels Laserbeugung werden alle Messdaten auf den Durchmesser eines kugelförmigen Modellpartikels bezogen. Allein bei der Bildanalyse sind verschiedene Größendefinitionen direkt zugänglich und können simultan ermittelt werden. Dadurch sind je nach verwendetem Größenmodell die Ergebnisse mit anderen Verfahren vergleichbar!

Die besondere Stärke der DIA liegt darin, am Partikel sowohl Breite als auch Länge zu erfassen und als Verteilung auszugeben. Der Parameter Partikelbreite (rote Kurve) liefert beste Vergleichbarkeit zur Siebanalyse. [www.](http://www.)



FÜR JEDE ANWENDUNG DIE OPTIMALE KONFIGURATION

## ZUBEHÖR UND OPTIONEN

Für spezielle Anwendungen bietet Microtrac verschiedene Sets von Trichtern und Förderrinnen an. Dispergierdüsen und Küvetten sind in verschiedenen Querschnitten verfügbar, um für jede Anwendung optimale Messbedingungen zu schaffen. Die Kalibrierung des CAMSIZER X2+ lässt sich innerhalb einer Minute vom Anwender problemlos durchführen und geschieht mittels eines hochpräzisen Referenzobjektes.



### TRICHTER UND FÖRDERRINNEN

Um optimale Förderbedingungen für verschiedene Pulver und Granulate zu gewährleisten, bieten wir Förderrinnen aus Edelstahl und Aluminium an. Die Förderrinnen sind aus Aluminium oder Edelstahl gefertigt und fassen bis zu 0,6 l an Probenmaterial. Die Rinne ist höhenverstellbar, was einen gleichmäßigen Durchfluss der Probe gewährleistet.

Die Trichter können aus Aluminium oder Edelstahl bestehen und bis zu 0,6 l Probe aufnehmen. Der Trichter ist höhenverstellbar, was einen gleichmäßigen Probenfluss fördert.



### DISPERGIERDÜSEN

Für den X-Jet sind Dispergierdüsen mit unterschiedlicher Öffnungsweite verfügbar. X-Jet ist standardmäßig mit der 14 mm x 3,8 mm Düse ausgerüstet. Besteht die Probe aus sehr feinen Partikeln, kann eine kleinere Düse verwendet werden. Sind große Partikel enthalten, kann eine der größeren Düsen eingesetzt werden.



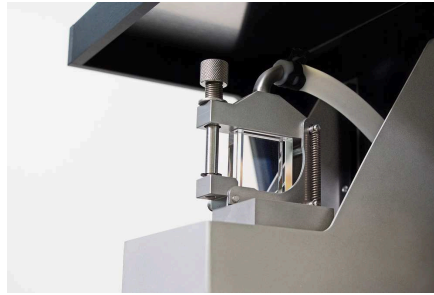
### REFERENZOBJEKT

Durch die Verwendung eines elektronenlithographisch hergestellten hochpräzisen Referenzobjektes, das unterschiedlich große Partikel simuliert, kann der CAMSIZER jederzeit in wenigen Sekunden rekaliert werden. Damit werden die Anforderungen an eine moderne Prüfmittelüberwachung erfüllt.



## SCHUTZHAUBE (X-JET, X-FALL)

Die Schutzhaube verhindert während der Messung die Freisetzung von Staub in die Laborumgebung. Sie kann zusätzlich mit Inertgas gespült werden, falls das Probenmaterial nicht der Umgebungsluft ausgesetzt werden soll.



## KÜVETTEN (X-FLOW)

Für X-Flow sind drei hochwertige Küvetten aus Quarzglas verfügbar. Die Spaltbreiten betragen 2 mm und 4 mm (Standard).



## FALLSCHÄCHTE (X-FALL)

X-Fall kann je nach Partikelgröße mit Fallschächten mit zwei unterschiedlichen Querschnitten ausgestattet werden:

- | 7 mm x 14 mm (Standard)
- | 14 mm x 14 mm

PARTIKELANALYSATOR CAMSIZER X2+

## ERWEITERTE MESSBEREICHE

Aufgrund des einzigartigen Zwei-Kamera-Prinzips können alle Messbereiche in einem einzigen Messlauf ohne jegliche Hardwareanpassungen analysiert werden.

### Messbereichsangaben für den Durchmesser kompakter Partikel <sup>1)</sup>:

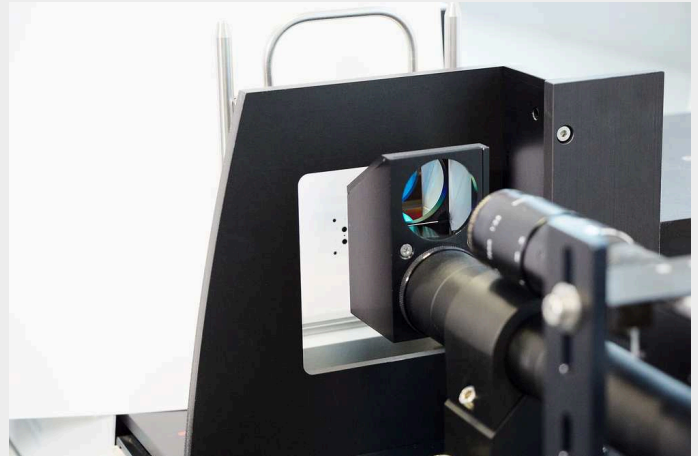
- | X-Jet (Luftdruckdispergierung)  
Standard: 0,9 µm bis 2,5 mm mit Düsenöffnung 3,8 mm x 14 mm  
Alternativ: 0,9 µm bis 6 mm mit Düsenöffnung 9 mm x 14 mm  
Alternativ: 5 µm bis 8 mm mit Düsenöffnung 13,5 mm x 14 mm
- | X-Fall (Gravitationsdispergierung) <sup>2)</sup>  
Standard: 10 µm bis 4 mm mit Düsenöffnung 7 mm x 14 mm  
Alternativ: 10 µm bis 8 mm mit Düsenöffnung 14 mm x 14 mm
- | X-Flow (Nassdispergierung) <sup>3)</sup>  
Standard: 0,9 µm bis 1 mm

1) Messbereiche sind probenabhängig

2) Die Untergrenze für X-Fall hängt von den Probeneigenschaften (Agglomeration) ab. Für agglomerierende Partikel werden die Module X-Jet oder X-Flow empfohlen.

3) Die obere Größenbegrenzung für X-Flow hängt von der Dichte des Probenmaterials ab.

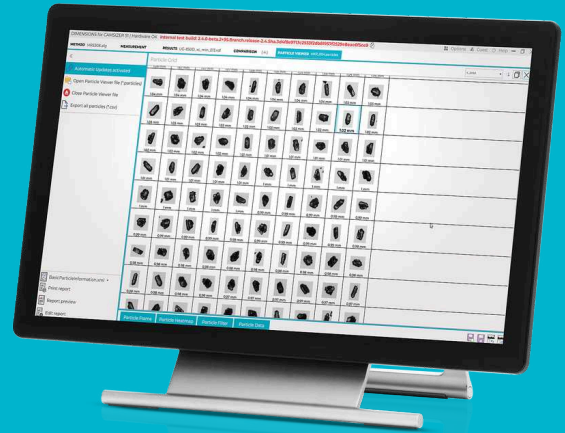
**Messbereichsangaben für Fasern und langgestreckte Partikel sind auf Anfrage erhältlich.**



ALLES IM BLICK, ZU JEDER ZEIT

## DIMENSIONS-SOFTWARE

Alle Parameter auf einen Blick: Die dynamische Bildanalyse liefert eine Fülle von Informationen über das vorliegende Probenmaterial. Die leistungsstarke DIMENSIONS-Software erfasst Dutzende von Parametern jedes einzelne Partikel und stellt die die Ergebnisse in einem übersichtlichen, normgerechten Messprotokoll dar, das an die individuellen Bedürfnisse angepasst werden kann.



- | Intuitive Bedienung
- | Übersichtliche Anordnung der Arbeitsbereiche
- | Benutzerdefinierte Berichtsvorlagen
- | Vergleich von Messergebnissen auf einen Blick
- | Neu gestalteter Arbeitsbereich "Partikelansicht"
- | Einheitliche Messbedingungen durch SOPs
- | Automatische Prüfung von Produktspezifikationen
- | Verschiedene Benutzerebenen
- | LIMS-Anbindung
- | 21 CFR part 11 kompatible Version verfügbar
- | Fortschrittliche Siebkorrelation der 4. Generation

PARTIKELANALYSATOR CAMSIZER X2+

## TYPISCHE APPLIKATIONEN

Viele Eigenschaften von Schüttgütern, wie Fließfähigkeit, Löslichkeit, Filtrationseigenschaften, Reaktivität, Abrasivität und Geschmack, werden maßgeblich von der Partikelgröße beeinflusst. Daher wird die Partikelgrößenbestimmung in vielen verschiedenen Branchen häufig als Teil der Qualitätskontrolle eingesetzt.



*Metallpulver*



*Chemikalien*



*Kaffee*

- | Metall- und Erzpulver
- | Zement
- | Chemikalien
- | Aktivkohle
- | Waschmittelpulver
- | Baustoffe

- | pharmazeutische Pulver,  
Granulate und feine Pellets
- | Glas / Glasperlen
- | Kunststofffasern
- | Kunststoffpulver
- | Holzfasern

- | Lebensmittel
- | Salz / Zucker
- | Feuerfestprodukte
- | Schleifmittel
- | Sand

... und viele mehr!

Besuchen Sie unsere Applikationsdatenbank, um die beste Lösung für Ihre Anforderungen an die Partikelcharakterisierung zu finden

PARTIKELGRÖSSEN- UND FORMANALYSATOR CAMSIZER X2+

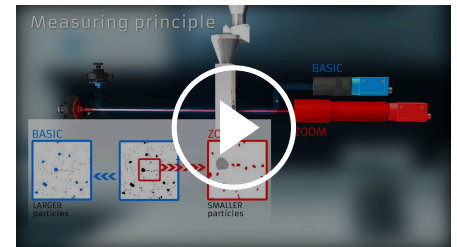
**TECHNISCHE DATEN**

<b>Messprinzip</b>	Dynamische Bildanalyse (ISO 13322-2)
<b>Messbereich</b>	0,9 µm - 8 mm 0,9 µm - 8 mm (Druckluft-Dispergierung) 10 µm - 8 mm (Freifall) 0,9 µm to 1 mm (Nassdispergierung)
<b>Art der Analyse</b>	Trocken- und Nassmessung
<b>Messdauer</b>	~ 1 - 3 Min. (abhängig von gewünschter Mess-Statistik, einschließlich Berechnung und Datenverarbeitung)
<b>Anzahl der Kameras</b>	2 (Dual Camera Technology)
<b>Probenmenge</b>	< 20 mg - 500 g (abhängig von Probe und Messmodus)
<b>Kameraleistung</b>	> 420 Bilder/s, jeweils > 5,0 MPixel
<b>Größe des Messfeldes</b>	~ 350 mm <sup>2</sup>
<b>Digitale Auflösung</b>	0,9 µm pro Pixel
<b>Messparameter</b>	Partikelgröße (kleinster Durchmesser, Länge, mittlerer Durchmesser, usw.) Partikelform (Verhältnis Breite/Länge, Symmetrie, Rundheit, Konvexität usw., gemäß ISO 9276-6)
<b>Abmessungen (B x H x T)</b>	~ 850 x 580 x 570 mm
<b>Gewicht (Messeinheit)</b>	~ 50 kg
<b>Auswertestation</b>	Quad Core PC inkl. Windows 11, Monitor, Tastatur und Mouse, Netzwerkkarte, Schnittstellenkarte für Hardwarekommunikation, Softwarepaket

## FUNKTIONSPRINZIP

Der CAMSIZER X2+ nutzt das Prinzip der **dynamischen Bildanalyse (DIA)**. Das einzigartige Messprinzip ist einfach: Der dispergierte Partikelstrom passiert zwei LED Stroboskoplichtquellen. Die Schattenprojektionen der Partikel werden von zwei Digitalkameras erfasst.

Eine Kamera analysiert die feinen Partikel mit hoher Auflösung, die andere erfasst auch die größeren Partikel mit hoher statistischer Sicherheit aufgrund des großen Sichtfeldes. Jede Kamera wird von einer separaten LED mit optimierter Helligkeit, Pulslänge und Lichtfeldgröße beleuchtet. Partikelgröße und Partikelform werden mit Hilfe einer bedienerfreundlichen Software analysiert, welche auch die entsprechenden Verteilungskurven in Echtzeit berechnet.



Hier klicken, um das Video  
anzuschauen

[www.microtrac.de/camsizerx2+](http://www.microtrac.de/camsizerx2+)