

Was wir aus Ihrem Material machen.

Dokumentierte Mahlergebnisse aus 16 Materialklassen – von Kunststoffen über Mineralien bis zu faserigen Naturstoffen. Ohne Kryogenmahlung.



3,0 µm

feinster volumenbasierter d50, dokumentiert an Sekundär-PVC

311

verifizierte Einzelmessungen aus 56 Mess- und Prüfberichten

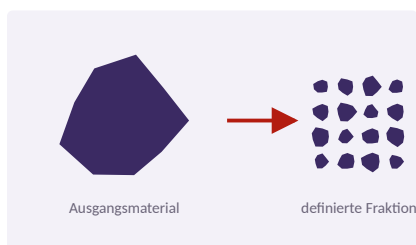
16

Materialklassen mit belegten Ergebnissen, 2022–2026

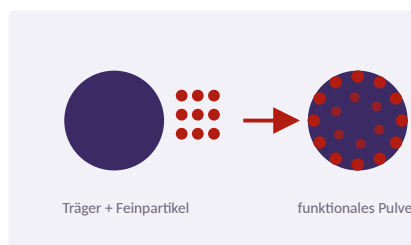
0 %

Kryogenanteil – alle Ergebnisse ohne Flüssigstickstoff erzielt

Mikro- und Nanovermahlung



Partikelbeschichtung

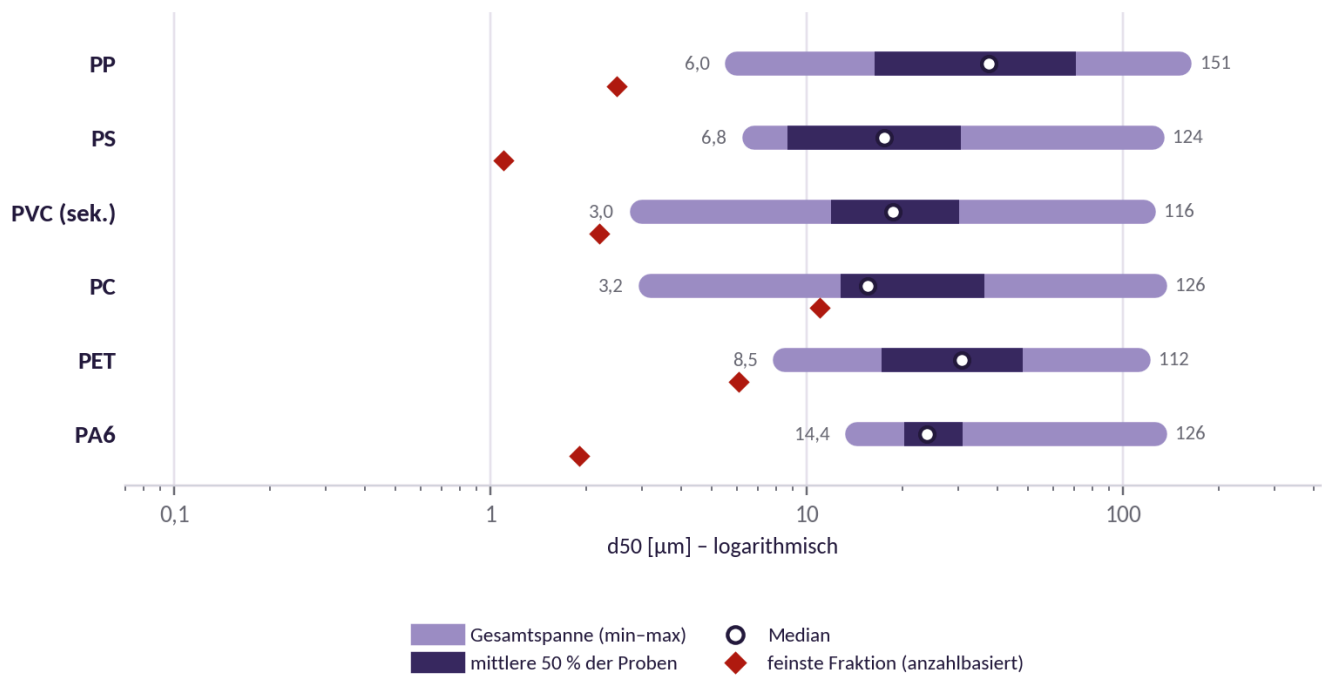


Alle Werte stammen aus dokumentierten Messungen abgeschlossener Projekte (2022–2026) und sind auf Verteilungstyp und Datenherkunft geprüft. Alle d50-Angaben sind gerundete Richtwerte aus abgeschlossenen Projekten und keine zugesicherten Eigenschaften; die verbindliche Spezifikation ergibt sich aus der jeweiligen Probemahlung. Zu jeder Charge erstellen wir ein Messprotokoll mit d10/d50/d90 und ausgewiesenem Verteilungstyp. Werte sind materialabhängig und keine zugesicherte Eigenschaft; verbindliche Spezifikationen ergeben sich aus der jeweiligen Probemahlung.

KUNSTSTOFFE

Sieben Polymere, sechs Größenordnungen Erfahrung

Die folgende Übersicht fasst alle verifizierten Partikelgrößenmessungen aus abgeschlossenen Kunden- und Forschungsprojekten zusammen. Grundlage sind Laserbeugungsmessungen an realen Mahlchargen – keine Modellrechnungen, keine Katalogwerte.



POLYMER	VOLUMENBASIERTER D50 [MM]	MITTLERE 50 % DER PROBEN	FEINSTE FRAKTION (ANZAHLBASIERT)	PROBEN
Polypropylen (PP)	6,0 – 151	16 – 71	2,5 µm	32
Polystyrol (PS)	6,8 – 124	9 – 31	1,1 µm	16
PVC (Sekundärware)	3,0 – 116	12 – 30	2,2 µm	37
Polycarbonat (PC)	3,2 – 126	13 – 36	11,0 µm	31
PET	8,5 – 112	17 – 48	6,1 µm	28
Polyamid 6 (PA6)	14,4 – 126	20 – 31	1,9 µm	31

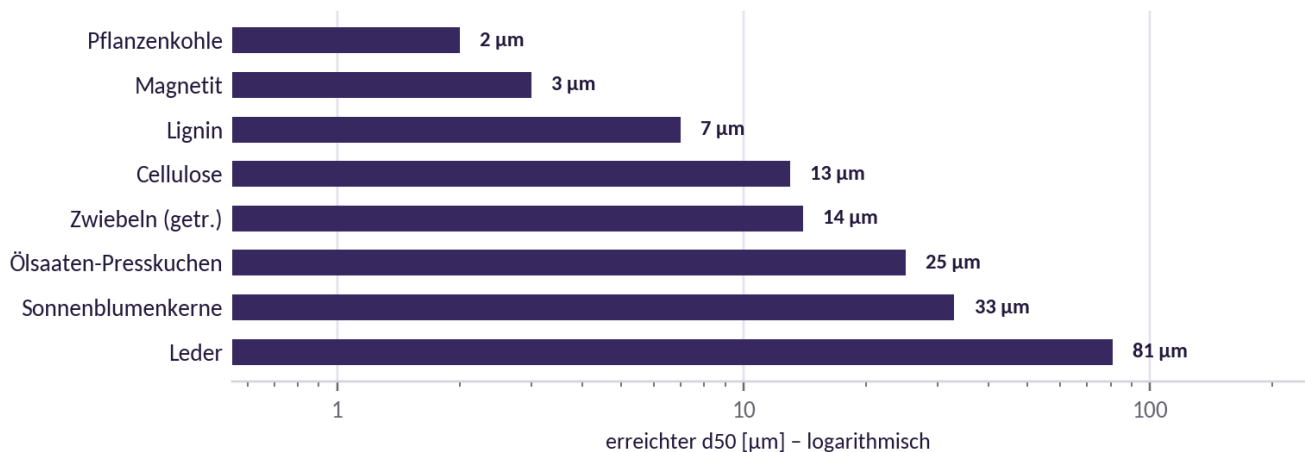
Warum wir zwei Verteilungstypen ausweisen

Anzahlbasierte und volumenbasierte Verteilungen liefern für dieselbe Probe deutlich unterschiedliche d50-Werte. Wir weisen beide getrennt aus: die volumenbasierte Verteilung als belastbare Prozesskennzahl, die anzahlbasierte als Nachweis der feinsten tatsächlich erzeugten Fraktion. Angaben ohne diese Unterscheidung sind technisch nicht vergleichbar – ein häufiger Fehler in Anbieterunterlagen.

WEITERE MATERIALIEN

Was Standardmühlen nicht schaffen

Weich, faserig, temperaturempfindlich, zäh: Der überwiegende Teil unserer Aufträge kommt zustande, weil das Material vorher andernorts gescheitert ist. Die folgenden Ergebnisse stammen aus realen Kunden- und Entwicklungsprojekten.



MATERIAL	ERREICHTER D50	ANWENDUNG / HINTERGRUND
Pflanzkohle	2 µm	Erhöhte elektrische Leitfähigkeit; Zement- und Baustoffsysteme, CO ₂ -zertifizierte Chargen
Magnetit	3 µm	EMV-Abschirmung, Spachtelmassen, Kunststoff-Füllstoff, Spezialanwendungen hoher Dichte
Lignin	7 µm	Feinvermahlung eines lignocellulosischen Reststoffs zu einem funktionalen Füllstoff
Cellulose	13 µm	Naturfaserstoff als Füll- und Trägermaterial, Umwidmung technischer Rohstoffe
Zwiebeln (getrocknet)	14 µm	Lebensmittelzusatzstoffe aus Verarbeitungsresten
Ölsaaten-Presskuchen	25 µm	Unterhalb rund 25 µm sensorisch nicht mehr als Schale wahrnehmbar – aus dem Reststrom wird eine Lebensmittelzutat
Sonnenblumenkerne	33 µm	Lebensmittel- und Futtermittelanwendungen
Leder	81 µm	Faseriges, zähelastisches Material – Standardmühlen scheitern hier
Kohlenstoffnanoröhren (CNT)	–	Sonderfall ohne d50-Angabe: Bei CNT geht es nicht um Zerkleinerung, sondern um das Entknäueln der Agglomerate im industriellen Maßstab, ohne die Röhrenlänge zu verkürzen. Erst dadurch entfalten sich die gewünschten physikalischen Effekte. Das Verfahren ist Betriebsgeheimnis.

VERFAHREN & QUALITÄT

Wie diese Ergebnisse entstehen

Eigenes Verfahren – ohne Kryogenmahlung

Grundlage ist ein von uns entwickeltes Rotationswirbelschichtverfahren. Es kommt ohne Flüssigstickstoff aus und wird für jedes Material eigens ausgelegt. Die konkrete Verfahrensführung – Anlagenauslegung, Prozessparameter und materialspezifische Erfahrungswerte – behandeln wir als Betriebsgeheimnis, solange die Schutzrechtsanmeldung nicht abgeschlossen ist. Für Sie zählt das Ergebnis: definierte Fraktionen bei Materialien, an denen Standardverfahren scheitern, reproduzierbar über mehrere Chargen.

Kein Flüssigstickstoff

Kryogene Verfahren erreichen eine Gesamt-Exergieeffizienz von rund 11 % und verursachen laufende Zusatzkosten für Stickstoff (rund 0,75 lb N₂ je lb Material).

Materialschonend

Kein zusätzlicher Mahlkörperantrieb, keine kryogen bedingte Versprödung der Reststruktur – relevant überall dort, wo das Partikel selbst der Prüfgegenstand ist.

538 kWh/t

Dokumentierter spezifischer Energieeinsatz. Bei Anlagenskalierung sinkt der spezifische Verbrauch weiter.

Reproduzierbares Prozessfenster

Für jedes Material legen wir ein eigenes Prozessfenster fest und dokumentieren es intern. Ergebnisse bleiben dadurch über Chargen hinweg wiederholbar.

Messtechnik und Nachweis

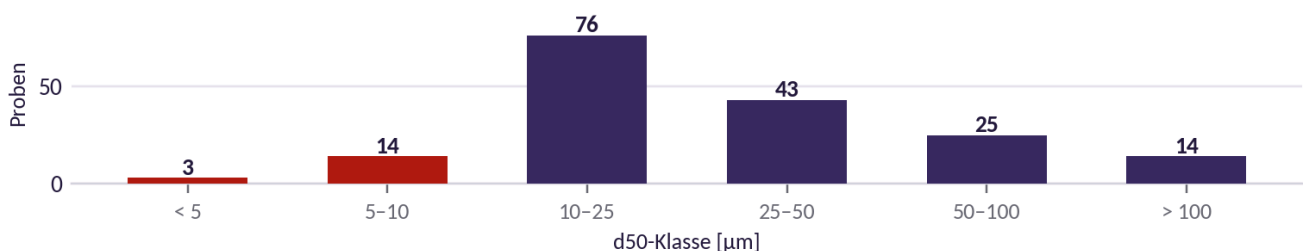
- Partikelgrößenanalyse über Laserbeugung (Mastersizer), Verteilungstyp wird je Charge ausgewiesen
- Fraktionierung über Zentrifugation und Siebung für enge Zielspannen
- Raman-Spektrum zur Bestätigung der Polymeridentität auf Wunsch
- Chargenbezogene Messprotokolle, auf Wunsch mit Rohdaten

Von der Probemahlung zur Serie

- **Machbarkeitsversuch** – Probemahlung an Ihrem Material mit Messprotokoll
- **Prozessentwicklung** – reproduzierbares Prozessfenster für Ihre Zielspezifikation
- **Kleinserie** – Fertigung erster Mengen für Ihre Validierung
- **Wiederholprogramm** – wiederkehrende Lieferung validierter Chargen
- **Kundenanlage** – Übertragung des Prozesses in eine Mühle bei Ihnen, inkl. Lizenz

Feinheitverteilung aller verifizierten Kunststoffproben

Verteilung der volumenbasierten d50-Werte über alle Polymere. Der überwiegende Teil unserer Chargen liegt im Bereich 5–50 µm – dem Fenster, in dem Standard-Lohnvermahlung typischerweise an ihre wirtschaftliche Grenze stößt.



Schicken Sie uns Ihr Material.

Wir mahlen eine Probe und liefern ein Messprotokoll. Wenn es funktioniert, sprechen wir über Mengen. Wenn nicht, sagen wir Ihnen warum.

info@nanofract.com • www.nanofract.com • NanoFract GmbH, Magdeburg