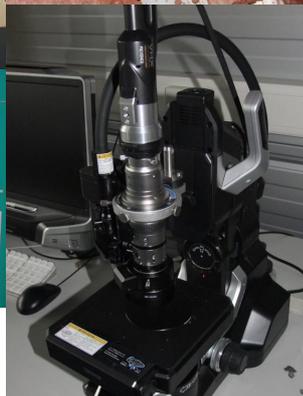


Abteilung Ressourcentechnik und -systeme Gerätekatalog



CUTEC-Forschungszentrum
für Rohstoffsicherung und
Ressourceneffizienz
an der TU Clausthal

Stand: Oktober 2022

Inhaltsverzeichnis

Probenaufbereitung	2
Exzentrerschwingmühle	3
Scheibenschwingmühle.....	4
Schneidmühle.....	5
Schlagkreuzmühle.....	6
Universalmühle.....	7
Backenbrecher	8
Einwellenzerkleinerer	9
Zweiwellenschneider	10
Forschungsbrikettierpresse	11
Pelletierteller.....	12
Nasschemische Extraktionsanlage	13
Zweiphasen-Dekantierzentrifuge.....	14
Laborzentrifuge	15
Versuchsstand oxidative Schadstoffeliminierung	16
Ozongeneratoren	16
Reaktions- und Flotationsbehälter.....	18
Separator/Trommelsiebmaschine	19
Vibrationssiebmaschine	20
Analytik	21
Trommeltester	22
Prüfpresse	23
3D-Laserscanningmikroskop.....	24
Digitales Mikroskop	25
Sequentielles Wellenlängendispersives Röntgenfluoreszenzspektrometer (WDRFA)	26
Röntgendiffraktometer	27
Mobiles RFA-Handspektrometer	28
Laserbeugungsspektrometer.....	29
Feuchtekkammer	30

Probenaufbereitung

Exzentrerschwingmühle

- Hersteller: Siebtechnik GmbH
- Baujahr: 2011
- Typ: ESM 654_0,5BS
- Mahlvolumen: 30 l
- Auskleidung: Stahl (CR 8000)
- Mahlkörper: Stahlkugeln (D 30mm)
- Aufgabe: manuell (Trichter)
- Entleerung: pneumatisch
- Betriebsweise: diskontinuierlich
- Antriebsleistung: 22 kW
- Steuerung: Danfoss
- Einstellungen: 700-1500 U/min
Mahldauer
Unwucht
Kühlung
- Zubehör: Satellitenbehälter mit
Handentleerung (Mahlvolumen 1 l)



Scheibenschwingmühle

- Hersteller: Siebtechnik GmbH
- Baujahr: 1995
- Typ: TS 250

- Mahlgefäß: 250 cm³

- Mahlwerkzeuge: Ring; D 18,5 cm
Ring; D 13,5 cm
Zylinder; D 8,5 cm

- Mahlwerkstoff: Chromstahl 60 RC

- Leistung: 0,8 kW

- Drehzahl: 940 U/min



Schneidmühle

- Hersteller: Retsch
- Baujahr: 2005
- Typ: SM 100

- Einsatzgebiet: Schneidzerkleinerung

- Aufgabegut: weich, mittelhart, elastisch
faserig

- Aufgabekorngröße: < 60 x 80 mm

- Endfeinheit: 0,25 – 20 mm

- Auffangbehälter: 5 l

- Antriebsleistung: 1,5 kW



Schlagkreuzmühle

- Hersteller: Retsch
- Typ: SK1
- Einsatzgebiet: Schlagzerkleinerung
- Drehzahl: 2800 U/min
- Leistung: 1,1 kW
- Auffangbehälter: 5 l
- Siebeinsätze: Masche: 2; 1; 0,5; 0,2 mm
Rund: 5 mm



Universalmühle

- Hersteller: Gebr. Jehmlich GmbH
- Baujahr: 1994
- Typ: Rekord A
- Aufgabegröße: ca. 50 mm
- Zerkleinerung: Schlagkreuz
Schlagnasen
Stiftring
Turborotor
- Drehzahl: 4200 U/min
10000 U/min
10600 U/min
- Leistung: 7,5 kW
- Auffangbehälter: 90 l
- Siebeinsätze: Masche: 5; 4; 3; 2; 1 mm
Rund: 3; 2; 1 mm



Backenbrecher

- Hersteller: Retsch
- Baujahr: 2015
- Typ: BB300
- Zerkleinerung: Druck
- Anwendung: Baustoffe, Chemie, Kunststoffe, Geologie, Metallurgie, Recycling
- Aufgabegut: mittelhart, hart, zäh, spröde
- Aufgabegröße: 138 x 198 mm
- Brechbacken: Mangan-Stahl, Wolframcarbid
- Mahlspace: 1 – 40 mm
- Endfeinheit: < 5 mm
- Leistung: 3,0 kW
- Auffangbehälter: 35 l



Einwellenzerkleinerer

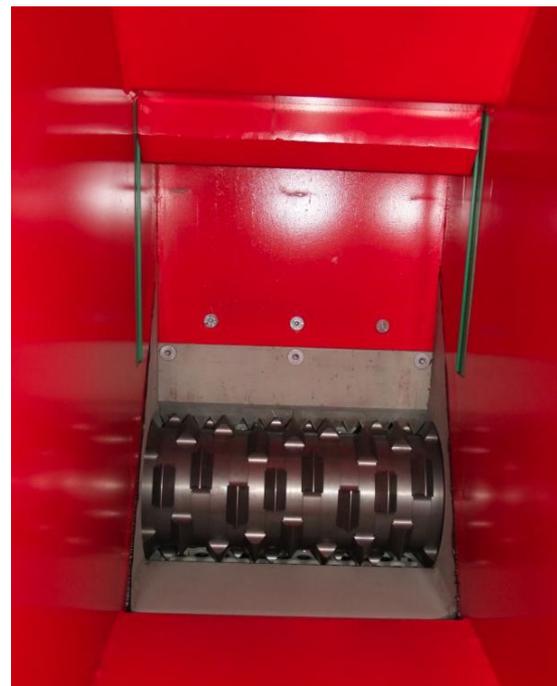
- Hersteller: Erdwich
- Baujahr: 2015
- Typ: M600/1-400

- Einsatzgebiet: Schneidzerkleinerung

- Aufgabegut: Bleche, Späne, Stanzteile, Holz, Papier, Kartonagen, Kunststoffe

- Schneidwerk: 400 x 500 mm

- Leistung: 5,5 kW



Zweiwellenschneider

- Hersteller: Alpirsbacher
- Baujahr: 1990

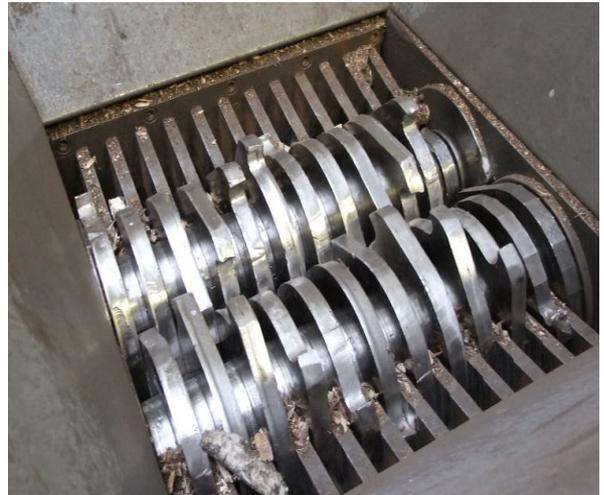
- Typ: ARP 5000

- Leistung: 2 x 5,5 kW

- Schneidwerkgröße: ca. 520 x 575 mm

- Messerabstand: 20mm

- Aufgabegut: Bleche, Stanzteile,
Holz,
Papier, Kartonagen,
Kunststoffe,
Kunststoffgebinde



Forschungsbrikettierpresse

- Hersteller: Rößner Maschinenbau GmbH
- Baujahr: 2011
- Pressform: zylindrisch
- Presszylinder: D 20 mm oder D 40 mm
- Gegenzylinder: D 20 mm oder D 40 mm
- Pressbuchse: D 20 mm oder D 40 mm beheizbar
- Materialbunker: beheizbar
- Dosiereinrichtung: Förderschnecke und Waage
- Max. Systemdruck: 350 bar
- Max. Presskraft: 880 kN (40 mm)
240 kN (20 mm)
- Leistung: 15 kW
- Steuerung: Siemens S7, LabVIEW
- Einstellungen: Verfahrensgeschwindigkeit von Presszylinder und Gegenzylinder
Druckhaltezeit
Pressdruck
Pressen mit oder ohne Gegenzylinder
Auswurfgeschwindigkeit



CUTEC-Forschungszentrum an der TU Clausthal
Leibnizstraße 23
D-38678 Clausthal Zellerfeld

Pelletierteller

- Hersteller: CUTEC-Institut
- Baujahr: 2016
- Betriebsdaten:
 - Tellerwerkstoff V2A
 - Tellerdurchmesser 1200 mm
 - Wandhöhe 200mm
 - Manueller Schwenkantrieb
 - Ungehinderte Schwenkbewegung bis 90°
 - Abstreifer zur Wand-und Bodenreinigung
 - Stufenlose Drehzahlregelung
 - Bedüsung mit Flüssigkeit
 - Steuerung SPS (Opto22) PC
 - Auffangbehälter für Pellets



Nasschemische Extraktionsanlage

- Hersteller: CUTEC-Institut
- Baujahr: 2015
- Werkstoff: Edelstahl V2A
- Volumen: 0,8 m³
- Steuerung: SPS (Opto 22), PC
- Betriebsdaten:
 - Doppelmantel um Zylinder und unteren Boden mit Isolierung
 - Heizen und Kühlen (0-70) °C
 - Domklappdeckel DN 400
 - Sprühkopf mit Dosiereinrichtung
 - Fremdbelüftung
 - Absaugung
 - Propellerrührwerk 2,2 kW
50-500 U/min
 - Temperaturüberwachung
 - Durchflussmessung
 - Ablauf durch Netzsch Exzenterschneckenpumpe



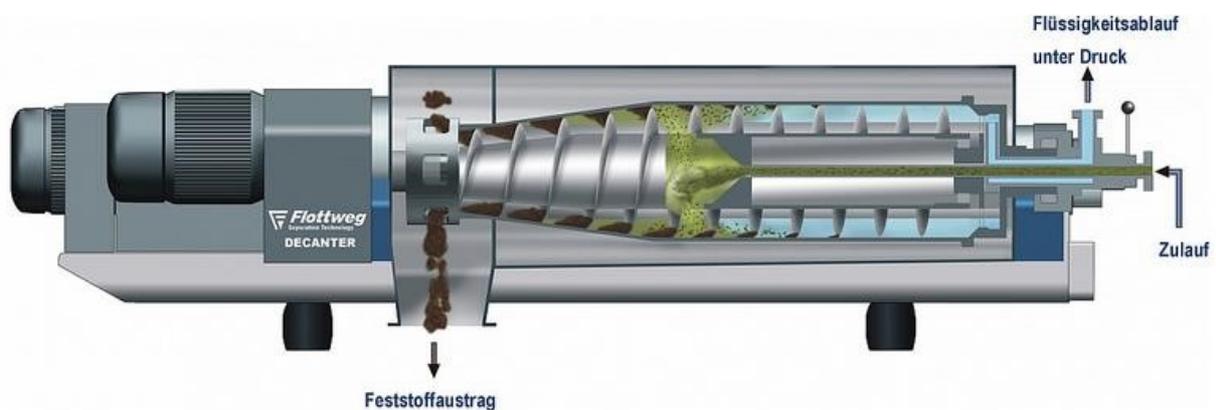
CUTEC-Forschungszentrum an der TU Clausthal
Leibnizstraße 23
D-38678 Clausthal Zellerfeld

Zweiphasen-Dekantierzentrifuge

- Hersteller: Flottweg
- Baujahr: 2015
- Typ: Z 23-3/401

- Rotor:
 - D_i-Trommel: 230/137 mm
 - max. Drehzahl: 6000 min⁻¹
 - max. ρ Sediment: 2,4 g/cm³
 - max. T_{Betrieb}: 100 °C

- Einstellungen:
 - Trommeldrehzal: 6000 U/min
 - Differenzdrehzahl der Schnecke: 3-25 U/min
 - D Schälscheibe: 135-175 mm
 - Trommelantrieb:
 - Leistung: 11 kW
 - Nennzahl: 3000 U/min
 - Schneckenantrieb:
 - Leistung: 4 kW
 - Nennzahl: 1500 U/min



CUTEC-Forschungszentrum an der TU Clausthal
Leibnizstraße 23
D-38678 Clausthal Zellerfeld

Laborzentrifuge

- Hersteller: Heraeus Sepatech
- Baujahr: 1995
- Typ: Heraeus Megafuge 1.0 Sepatech

- Drehzahl: 300-4000 U/min
- kin. Energie: 26 kNm
- Kapazität: 4x250 mm
- Leistung: 0,7 kW



Versuchsstand oxidative Schadstoffeliminierung

- Hersteller: CUTEC-Institut
- Baujahr: 2016
- Betriebsdaten:
 - Ozongenerator Anseros COM-AD-04
 - Sauerstoffgenerator Anseros SEP 100
 - Ozonmessgerät Anseros GM-6000-OEM
 - Gassensor Anseros SEN6060-S
 - Ozonvernichter
 - Reaktor mit Füllkörpern zur Behandlung von Flüssigkeiten mit O₃ im Gegenstromverfahren
 - Chemisch beständige Pumpen zur Dosierung von Flüssigkeiten
 - Einhausung mit Absaugung
- Anwendungsbeispiel: Cyanidentgiftung



Ozongeneratoren

- Hersteller: Anseros
- Baujahr: 2012
- Typ: COM-AD-04
- Einsatzgas: Sauerstoff
- Betr.-überdruck: 1 bar
- Gasstrom: 0 - 300 L/h
- Ozonkapazität: 1...20g O₃/h
- Konzentration: 0.1...190g O₃/h
- Zubehör:



CUTEC-Forschungszentrum an der TU Clausthal
Leibnizstraße 23
D-38678 Clausthal Zellerfeld

- Lufttrennungsanlage
- Durchflussmessgeräte
- Ozonsensoren
- Raumluftüberwachung
- Abluftozonvernichter

- Hersteller: Wedeco
- Baujahr: 2002
- Typ: GSO-30

- Einsatzgas: Luft/Sauerstoff
- Betr.-überdruck: 0,5 - 1,5 bar
- Gasstrom: 1 - 2 m³/h
- Ozonleistung: 40 - 100 g/h



Reaktions- und Flotationsbehälter

- Hersteller: diverse Hersteller
z. T. Eigenbau
- Materialien: Edelstahl, PVC, PE, PP, PTFE
- Volumen: 0,5 - 2 m³, Tanks bis 10 m³
- Zubehör: Rührwerke
Umwälzpumpen
Gestelle
Klappen



Separator/Trommelsiebmaschine

- Hersteller: Russell Finex
- Baujahr: 2015
- Typ: 30530

- Einsatzgebiet: Trennung, Fraktionierung
Korngrößenbestimmung

- Einstellungen: vertikale Schwingung
Voreilwinkel (0°-150°)

- Stahlsiebe: 4 mm
1 mm
0,5 mm
0,2 mm

- Siebaufsatzhöhe: 150 mm

- Siebdurchmesser: 750 mm

- Aufgabe: Einfülltrichter

- Leistung: 1,5 kW

- Drehzahl: 1430 U/min



Vibrationssiebmaschine

- Hersteller: Retsch
- Typ: AS 200 digit
- Einsatz: Trennung, Fraktionierung
Korngrößenbestimmung
- Siebturmhöhe: max. 450 mm
- Einstellungen: Amplitude (0-3 mm)
Zeit (digital 1-99 min)
Intervall (analog 10 s)
- Stahlsiebe: (63; **45**; 31,5; **16**; 8; **5,6**
4; **3,35**; 2,8; **2**; 1,4; **1**;
0,85; **0,71**; 0,5; **0,4**; 0,355
0,3; 0,25; **0,2**; 0,18; **0,16**;
0,14; **0,125**; 0,1; **0,09**; 0,08
0,063; 0,050; **0,045**) mm
- Nylonsiebe: (2; 1; 0,5; **0,25**; 0,125; **0,063**) mm



Analytik

Trommeltester

- Hersteller: CUTEC-Institut
 - Baujahr: 2011
 - Durchmesser Trommel: 590 mm
 - Breite Trommel: 580 mm
 - Länge Mitnehmer: 200 mm (~Fallhöhe)
 - Einstellbare Parameter: 6-82 U/min
 - Steuerung: SPS (Opto 22), PC
- Versuchsdauer in Sekunden
- Links- oder Rechtslauf



Der Trommeltester dient zur Bestimmung einer **Transportfestigkeit/-stabilität** durch Siebung in Fraktionen und Vergleich mit anderen (verwendeten) Materialien.

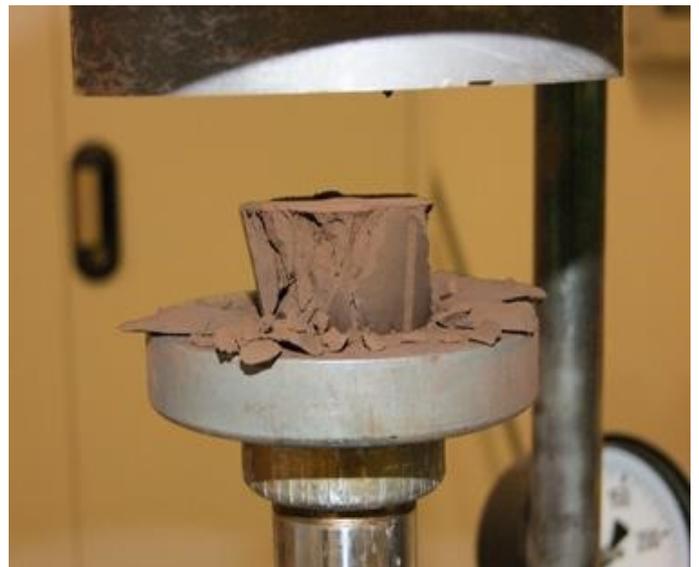


Prüfpresse

- Hersteller: Strassentest
- Baujahr: 1987
- Umbau: 2002, 2011
- Max. Systemdruck: 200 bar
- Hydraulikzylinder: D 80 mm
- Max. Prüfkraft: ~100 kN
- Steuerung: SPS (Opto 22), PC
- Einstellungen: automatische Messwert-
erfassung
Verfahrgeschwindigkeit
vom Zylinder



Die Prüfpresse dient zur Bestimmung von **Druckfestigkeit** und **Spaltzugfestigkeit**.



3D-Laserscanningmikroskop

- Hersteller: Keyence
- Baujahr: 2012
- Steuereinheit: VK-X100K
- Mikroskopeinheit: VK-X110

- Vergrößerung: 200- bis 16000fach
- Höhenmessung: 0 - 7 mm
0,005 μm Auflösung

- Framespeicher: 2048 x 1536
1024 x 768
1024 x 64



Digitales Mikroskop

- Hersteller: Keyence
- Baujahr: 2015
- Steuergerät:
 - VHX-5000
 - 2D- Messfunktionalität
 - Oberflächenmessmodul,
 - Tiefenschärfeszusammensetzung und 3D- Bilderstellung, Vibrationskorrektur
 - auto. Tiefenschärfe
 - auto. Flächenmessung
 - LED-Beleuchtung, ansteuerbar
- Kamera:
 - VHX-5100
 - Livebild: 50 Bilder pro Sekunde
 - Auflösung 18 Megapixel
 - HDR plus, 3CMOS
- Zoomobjektiv:
 - Vergrößerung 100-1000 fach, stufenloser Zoom mit Rasterung
 - Koaxiale Beleuchtung oder Ringbeleuchtung
 - auto. Erkennung der Optik und der Vergrößerung
- Stativ:
 - Betrachtungswinkelsensorik
 - Durchlicht LED
 - Motorisierte Z-Achse
 - schwingungsgedämpft



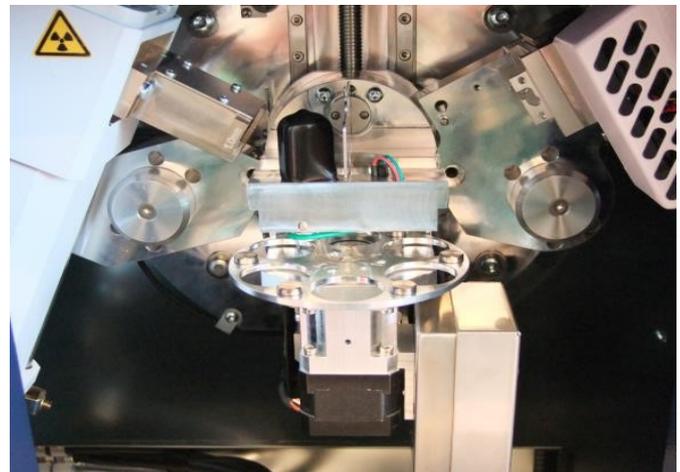
Sequentielles Wellenlängendispersives Röntgenfluoreszenzspektrometer (WDRFA)

- Hersteller: Bruker AXS GmbH
- Typ: S8 Tiger
- Betriebsdaten:
 - Vollschutzgerät
 - 4 kW Generator K440
 - Rh Endfenster Röntgenröhre
 - Wasserkühlung
 - Gasspülsystem (auch für Flüssigproben)
 - Automatischer Maskenwechsler (3 Pos.)
 - Touch Control
 - Proportionalzählrohr und Szintillationszähler
 - Probenmagazin für 60 Probenbecher
 - Vakuumpumpe mit Ölnebelfilter
 - Kristall LiF (200) Kalium bis Uran
 - Kristall PET Aluminium bis Chlor
 - Kristall XS-55 Sauerstoff bis Magnesium
 - Kristall XS-C optimiert für Kohlenstoff
 - Kristall XS-N optimiert für Stickstoff
 - Kollimator 0.23°
 - Kollimator 0.46°
 - Kollimator 1°
 - Kollimatormaske 28 mm
 - Kollimatormaske 34 mm
 - Analysensoftware SPECTRAplus V3



Röntgendiffraktometer

- Hersteller: Bruker AXS GmbH
- Typ: D2 Phaser
- Betriebsdaten:
 - Vollschutzgerät
 - Spannungsversorgung 90-250V
 - Interne Kühlung
 - Theta/Theta Geometrie, horizontale Probe
 - 141mm Messkreisradius
 - Max Messbereich -3 zu 160° 2θ
 - Kleinste Schrittweite: $0,005^\circ$ 2θ
 - Röntgeneratoreleistung 30kV/10mA
 - $2,3^\circ$ Sollerkollimator
 - Drehprobenträger 6-fach Probenwechsler



Mobiles RFA-Handspektrometer

- Hersteller: Thermo
- Baujahr: 2020
- Typ: XL2 980 Plus

- Analysebereich: Mg (12) bis U (92)
>25 Elemente (je nach Messprogramm)
Abgleich mit interner Werkstoffdatenbank

- Kalibrierung: Legierungsanalyse
Gesteinsanalyse

- Betriebsdaten:
- Röntgenröhre: Ag-Anode 6 – 45 kV,
1- 200 μ A,
max. 2 Watt
dynamische Stromstärkenanpassung für optimale Sensitivität
- Detektor: Hochleistungs-SDD mit integriertem Detektorschutzschild
 - Zubehör: transportable Probenkammer



Anmerkung:

Die Zulassung erlaubt einen Einsatz innerhalb des CUTEC-Gebäudes durch alle eingewiesenen Mitarbeiter. Außerhalb der CUTEC ist ein Einsatz nur durch die Strahlenschutzbeauftragten (RöV) der CUTEC zulässig.

Laserbeugungsspektrometer

- Hersteller: Sympatec
- Baujahr: vor 2000
- Typ: HELOS
- Messbereiche: 0,9 - 175 μm (f = 100 mm)
1,8 - 350 μm (f = 200 mm)
4,5 - 875 μm (f = 600 mm)
- Dispergierer: SUCELL (nass)
RHODOS (trocken)



Feuchtekammer

- Hersteller: Memmert
- Typ: HCP108
- Betriebsdaten:
 - 2x PT100 mit wechselseitiger Überwachung
 - Temperatur mit Feuchte 20-90°C
 - Temperatur ohne Feuchte 20-160°C
 - Aktive Be- und Entfeuchtungsregelung von 20-95% rh
 - Feuchtezufuhr DE-Wasser
 - Befeuchtung durch Heißdampferzeuger
 - Relativzeitablaufuhr für Temperierprofile bis zu 40 Rampen
 - Digitale Echtzeitwochenprogrammuhre mit Tagesgruppenfunktion
 - Integrierte Langzeitprotokollierung
 - Innenraumvolumen 180 l
 - Leistungsaufnahme ca. 1000 W

