

Auftrag: 172158-1

Auftraggeber	DGW Deutsche Gesellschaft für Recycling mbH Schuhe und Textilien Jathostr.16 D 30916 Isernhagen
Auftrag / Eingang	172158-1 / 03.05.2017
Probeneingang:	28.04.2017
Versuch:	Vorversuche zur Zerkleinerung von Sportschuhen

Auftrag: 172158-1

Eingesetzte Maschinen:

Schneidmühlenanlage 550 ELR
Siebeinsätze: 10 mm, 20 mm, 30 mm
Hersteller SIMA GmbH

Schneidmühle SM 2000
Siebeinsätze: 4 mm, 6 mm, 10 mm mit Quadratloch
Hersteller: Retsch GmbH

Prallmühle (Turbo-Rotor-Mühle)
Typ: G-35
Hersteller: Görgens Engineering GmbH

Durchführung:

Die Schuhe wurden sortiert, Schuhe mit offensichtlichen Metallanteilen (Metallkappen) wurden aussortiert.

Die Schuhe wurden mit der Schneidmühlenanlage 550 ELR (SIMA) stufenweise vorzerkleinert. Dazu wurden Siebeinsätze mit kleiner werdenden Maschenweiten eingesetzt und nach jedem Durchgang Proben entnommen (Probe 1: Siebeinsatz 30mm, Probe 2: 20mm, Probe 3: 10mm). Das Granulat der Vorzerkleinerung (nach dem kleinstem Siebeinsatz) wurde aufgeteilt und in weiteren Schritten zerkleinert bzw. gemahlen:

Probennummer 4:

Ca. 40 kg des Granulates wurden mit der Prallmühle (GÖRGENS) weiter zerkleinert.

Probennummer 5 und 6:

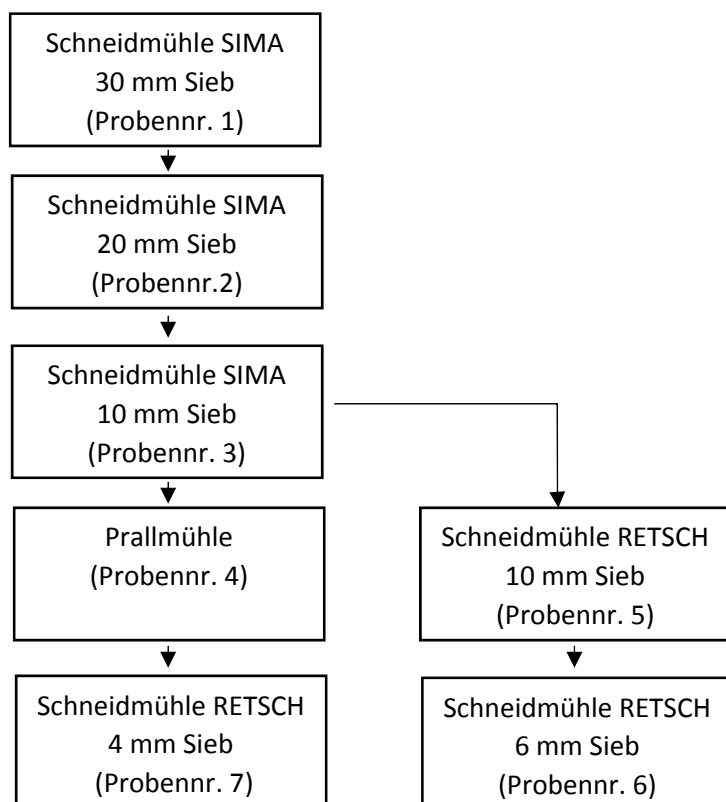
15 kg Granulat wurden mit der Schneidmühle SM 2000 (RETSCH) in 2 Stufen mit den Siebeinsätzen von 10 mm (Probe 5) und 6 mm (Probe 6) weiter zerkleinert.

Probennummer 7:

3 kg Granulat wurden nach dem Zerkleinern mit der Prallmühle noch mit der Schneidmühle (RETSCH) und dem 4 mm Siebeinsatz zerkleinert

Auftrag: 172158-1

Fließbild:



Übersicht Probenbezeichnung:

Probennummer	Zerkleinerungsaggregat		
	Schneidmühle SIMA	Prallmühle (Turbo-Rotor-Mühle) GÖRGENS	Schneidmühle RETSCH
	Vorzerkleinerung	Vermahlen	Nachzerkleinerung
1	30 mm Sieb		
2	20 mm Sieb		
3	10 mm Sieb		
4	X	X	
5	X		10 mm Sieb
6	X		6 mm Sieb
7	X	X (Vorzerkleinerung)	4 mm Sieb

Auftrag: 172158-1

Dokumentation der Ergebnisse:

Visuelle Begutachtung der Proben

1) Vorzerkleinerung



Abb. 1.1: 1. Mahldurchgang Schneidmühle SIMA (Siebloch 30 mm), Probe 1

Nach dem ersten Mahldurchgang mit der Schneidmühle SIMA (Siebloch 30 mm) sind noch Stücke mit bis zu 5 cm Länge vorhanden.



Abb. 1.2: 2. Mahldurchgang Schneidmühle SIMA (Siebloch 20 mm), Probe 2

Auftrag: 172158-1

Beim 2. Mahldurchgang sind ebenfalls Stücke, welche größer als das Siebloch sind zu erkennen (Abbildung 2).

Das Granulat nach dem 3. Mahldurchgang (Abbildung 3) zeigt eine homogenere Größenverteilung:



Abb. 1.3: 3. Mahldurchgang Schneidmühle SIMA (Siebloch 10 mm), Probe 3

Dieses Granulat aus der Vorzerkleinerung wurde dann in den genannten Aggregaten/ Mühlen weiter zerkleinert bzw. gemahlen. Die Zerkleinerungsschritte führten nur zu einer geringen Materialerwärmung von 25 ° C.

Auftrag: 172158-1

2) Vermahlung/ Nachzerkleinerung

Vermahlung

Nach der Vermahlung des Granulates mit der Prallmühle GÖRGENS sind im Endprodukt sowohl flockiges Material als auch feste Partikel zu erkennen.



Abb. 2.1: Zerkleinerungsprodukt aus der Prallmühle GÖRGENS, Probe 4

Die Zerkleinerung mit der Prallmühle führte zu einer Erwärmung des Zerkleinerungsgutes von ca. 45 °C

Nachzerkleinerung

Das Zerkleinerungsprodukt der Schneidmühle RETSCH (10 mm Sieb) (Abbildung 2.2) ist deutlich homogener als das Granulat aus der Schneidmühle SIMA mit dem Sieblocheinsatz von 10 mm (Abbildung 1.3).

Die Nachzerkleinerung führte zu einer Guterwärmung von ca. 40 °C

Auftrag: 172158-1



Abb. 2.2: Zerkleinerungsprodukt Schneidmühle RETSCH (10 mm Sieb), Probe 5

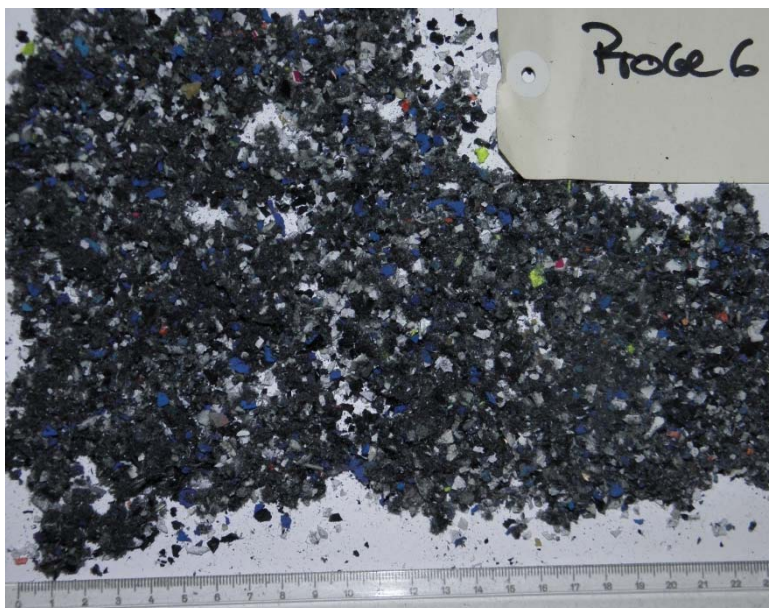


Abb. 2.3: Zerkleinerungsprodukt Schneidmühle RETSCH (6 mm Sieb), Probe 6

Auftrag: 172158-1

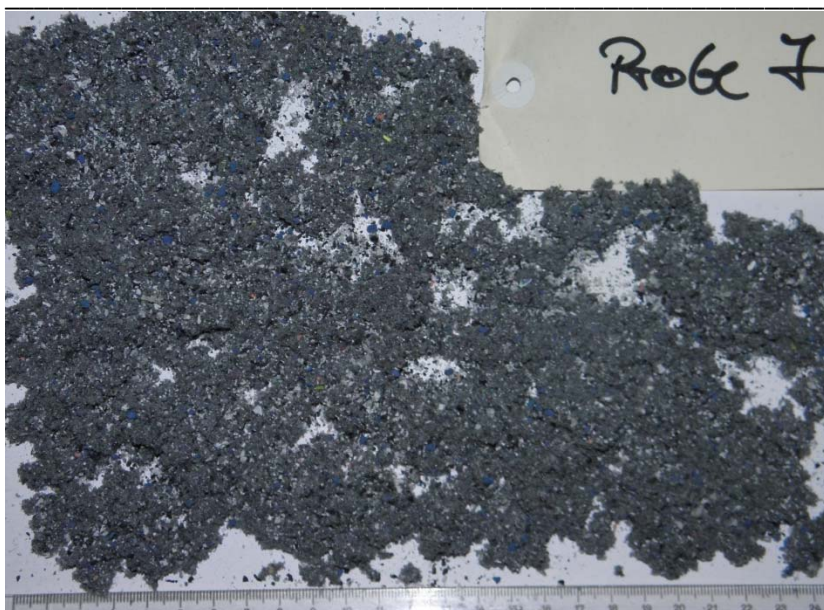


Abb. 2.4: Nachzerkleinerung Schneidmühle RETSCH (4 mm Sieb), Probe 7

Durch die Nachzerkleinerung des Mahlgutes aus der Prallmühle werden durch die weitere Zerkleinerung mit der Schneidmühle RETSCH (4 mm Sieb) nochmals wesentlich kleinere Kunststoffpartikel mit einer homogener erscheinenden Verteilung erhalten (Abbildung 2.4).

Zusammenfassung:

Im Ergebnis der Versuche wurden Granulate mit unterschiedlichen Körnungen erhalten. Prinzipiell ist eine mehrstufige Zerkleinerung notwendig, um ein möglichst feinkörniges Granulat zu erhalten. Nach der Vorzerkleinerung kann das Granulat sogar in der Prallmühle vermahlen werden und man erhält ein Granulat mit pulvrigen Anteil.