

Zerkleinerung technischer Kunststoffe - Zweistufigkeit wirtschaftlicher als Einstufigkeit

Hans-Peter Fischer, WEIMA Maschinenbau GmbH

Die HKR Kunststoffe GmbH, Langenbeutungen, bereitet technische Kunststoffe wie ABS, PBT, PC, POM, aber vor allem PA 6, PA 6.6, PA 12, PPA, LCP etc. - insbesondere auch glasfaserverstärkte Typen - zu hochwertigen Regranulaten auf. Die Materialien fallen bei kunststoffverarbeitenden Betrieben als Produktionsreste in Form von Anfahrbrocken, Angüßen, Ausschussteilen etc. an. Sie werden in zweistufigen Zerkleinerungsanlagen - bestehend u.a. aus Vor- und Nachzerkleinerer (Bild 1) der WEIMA Maschinenbau GmbH, Ilsfeld, - zu Mahlgütern aufbereitet, bevor sie anschließend zu eigenen oder zu kundenspezifischen Regranulaten weiterverarbeitet werden. Die gesamte Aufbereitungskapazität in der Vermahlung beträgt 3.500 t/a.

„Zweistufig“ versus „einstufig“

Im Mittelpunkt der HKR-Aufbereitungsanlagen stehen die Zerkleinerungslinien, für deren Auslegung sich anfangs grundsätzlich zwei unterschiedliche Alternativen anbieten:

- Bei der einstufigen Zerkleinerung werden die zu zerkleinernden Materialien mit Schneidmühlen direkt auf Endkorngröße von ca. 3-10 mm zerkleinert. Die Schneidmühlen müssen hierbei groß dimensioniert und mit einer entsprechenden Antriebsleistung ausgestattet sein, um auch größere Bauteile bei ausreichender Durchsatzleistung zerkleinern zu können.
- Bei der zweistufigen Zerkleinerung werden die zu zerkleinernden Materialien durch robuste Einwellenzerkleinerer vom Typ WLK auf eine Korngröße von ca. 40 mm vorzerkleinert und über nachgeschaltete, speziell für die Nachzerkleinerung von vorzerkleinertem Mahlgut ausgelegte Nachzerkleinerungsaggregate, die entsprechend kleiner dimensioniert werden können, oder optional ebenfalls über Schneidmühlen, auf die Endkorngröße von ca. 3-10 mm zerkleinert.

Effizienterer Produktionsverlauf bei Zweistufigkeit - Geringerer Lärmpegel

Schneidmühlen benötigen für eine reibungslose Zerkleinerung eine kontinuierliche und wohldosierte Beschickung, die manuell nur schwer zu gewährleisten ist. Erfolgt hier eine Überdosierung, führt das oftmals - bei entsprechendem Lärmpegel - zu einem unruhigen und wellenförmigen Zerkleinerungsprozeß, infolge dessen ein Materialstau oder aber durch Reibung eine thermische Schädigung des zu zerkleinernden Materials möglich werden. Weiterhin sind beim einstufigem Einsatz eine hohe Empfindlichkeit gegen Störstoffe und grundsätzlich ein hoher Messerverschleiß mit häufigen Messerwechseln zu verzeichnen.

Im Gegensatz dazu ermöglicht die zweistufige Zerkleinerung eine diskontinuierliche Beschickung des Vorzerkleinerers, wobei der Trichter als Puffer dient. Der gesamte Produktionsablauf wird durch diese Art der Materialzufuhr deutlich optimiert, da das Bedienpersonal nicht ständig die Schneidmühle bedienen muß, sondern zwischendurch auch für andere Aufgaben eingesetzt werden kann.

Das vorzerkleinerte Mahlgut wird nun dem Nachzerkleinerer vom Typ NZ wohldosiert zugeführt, der über eine Stop&Go-Schaltung den Vorzerkleinerer steuert. Die Anordnung der beiden Zerkleinerungseinheiten erfolgt hierbei wahlweise über- oder hintereinander. Der nach dem Schneidmühlenprinzip arbeitende Nachzerkleinerer ist speziell für vorzerkleinertes Mahlgut ausgelegt. Er ist im Vergleich zu herkömmlichen Schneidmühlen deutlich kleiner dimensioniert, wobei insgesamt auch geringere Antriebsleistungen notwendig sind. Durch die gleichmäßige Beschickung stellt sich bei einer Drehzahl von ca. 450 min⁻¹ ein ruhiger und störungsfreier Lauf ein. Auch beim Einsatz einer Schneidmühle zur Nachzerkleinerung von vorzerkleinertem Mahlgut ist der sich einstellende Lärmpegel im Vergleich zur einstufigen Aufbereitung bei gleicher Drehzahl (n=450-500min⁻¹) deutlich niedriger.

Top-Mahlgut-Qualität

Metallische Störstoffe im vorzerkleinerten Mahlgut können über eine in das zwischengeschaltete Förderband integrierte Metallseparation separiert werden. Hierdurch werden der Verschleiß bzw. unnötige Beschädigungen an der Nachzerkleinerung deutlich reduziert. Insgesamt führt das zu deutlich höheren Messerstand- und Siebstandzeiten und zu geringerem Abrieb. Der Staubanteil im Mahlgut wird ebenso erheblich reduziert, da die gesamte Verweildauer des Materials bis zum Erreichen der gewünschten Korngröße bei der zweistufigen im Vergleich zur einstufigen Variante deutlich geringer ist.



Bild 1: Zweistufige Zerkleinerung mit Universalzerkleinerer WLK und Nachzerkleinerer NZ, übereinander angeordnet



Bild 2: Einwellenzerkleinerer der Baureihe WLK - Geschraubter Wellenzapfen



Bild 3: Einwellenzerkleinerer der Baureihe WLK - Rotor mit Hardox-Mantel (Werkbilder: WEIMA Maschinenbau GmbH, Ilsfeld)

Hohe Flexibilität

Insgesamt schafft die zweistufige Anlagenkonzeption eine größere Flexibilität, wobei die Anlagenkomponenten je nach Aufgabenstellung auch einzeln betrieben werden können. Ein Vorzerkleinerer kann beispielsweise mit mehreren kleinen Nachzerkleinerern kombiniert werden, wobei diese optional für wiederkehrende Material- bzw. Farbwechseln eingesetzt werden und somit nicht immer vollständig gereinigt werden müssen. Kleinere Chargen von hochpreisigen Kunststoffen können ebenso mit den kleineren Nachzerkleinerern wirtschaftlich aufbereitet werden, wobei der Wartungs- und Reinigungsaufwand im Vergleich zu größeren Maschinen hierbei ebenfalls deutlich reduziert ist. Weiterhin kann ein Vorzerkleinerer mit einer bereits beim Anwender vorhandenen Schneidmühle zu einer leistungsstarken zweistufigen Anlage kombiniert werden.

Robust - Der Universalzerkleinerer WLK

Die weiterentwickelten Einwellenzerkleinerer der Baureihe WLK sind mit Rotoren ausgestattet, deren antriebsseitige Wellenzapfen verschraubt sind (Bild 2). Die Verschraubung gestattet eine vorherige Härtung der Wellenzapfen. Die hierdurch erzielte Steigerung der Härte ermöglicht eine höhere Verdreh- und Biegebeanspruchung der Wellenzapfen, wodurch betriebsbedingte Verschleißerscheinungen und Beschädigungen weitgehend vermieden werden. Zur Zerkleinerung von abrasiven Materialien, wie glasfaserverstärkten Kunststoffen oder aber auch stark verunreinigten Landwirtschaftsfolien, werden die aus dem Vollen gefertigten Rotoren optional mit einem hochverschleißfesten Hardox-Mantel aufgepanzert (Bild 3).

Klaus Dieckmann, geschäftsführender Gesellschafter von HKR: „Unser Geschäft ist das Recycling von hochwertigen technischen Kunststoffen. Um unserem Qualitätsanspruch und dem unserer Kunden jederzeit gerecht werden zu können, benötigen wir eine flexible, verlässliche und wirtschaftlich zu betreibende Technik. Insgesamt ist unserer Erfahrung nach von der erforderlichen Investition, der Bandbreite des Einsatzfeldes, der Mahlgutqualität und vor allem auch im Hinblick auf die Betriebskosten der gesamten Anlage vielfach ein deutlicher Vorteil der zweistufigen Zerkleinerung zu verzeichnen. Beispielsweise können die Verschleißkosten bei den Messern vergleichsweise zur einstufigen Zerkleinerung mit Schneidmühlen um ca. 50 Prozent reduziert werden. Seit 1994 haben wir insgesamt sieben Zerkleinerungsmaschinen der WEIMA Maschinenbau GmbH im Einsatz, die wir in enger und partner-schaftlicher Zusammenarbeit für unsere Bedürfnisse ausgelegt haben.“

Die WEIMA Maschinenbau GmbH baut seit mehr als 20 Jahren Zerkleinerungsmaschinen für ganz unterschiedliche Aufgabenstellungen, u.a. für Kunden der Kunststoff-, der Holz- und der Recyclingindustrie aus aller Welt. Das Unternehmen beschäftigt ca. 120 Mitarbeiter und besitzt Vertriebsstandorte in Frankreich, Großbritannien, Amerika und mehr als 50 Vertretungen weltweit. Zum Produktionsprogramm gehören u.a. Einwellenzerkleinerer, Zwei- und Vierwellenzerkleinerer, Schneidmühlen, Brikettierpressen und -anlagen inkl. Zubehör.



WEIMA Maschinenbau GmbH
 Gewerbegebiet Bustadt
 D-74360 Ilsfeld/Germany
 Tel. ++49 (0) 70 62 / 95 70-0
 Fax ++49 (0) 70 62 / 95 70-92
 info@weima.com
 www.weima.com



Sonderdruck des
 Fachbeitrags vom Juni 2004 aus
www.plasticker.de