

Gleichzeitige Herstellung von Kalksteinmehl und Körnungen minus 1,2 mm mit einer MPS-Walzenschüsselmühle

C. Kotowski, Czatkowice/Poland

U. Schnabel, Y. Reichardt, Kaiserslautern/Germany

ZUSAMMENFASSUNG

Im polnischen Werk Kopalnia Wapienia Czatkowice werden auf einer Pfeiffer-Walzenschüsselmühle MPS 2800 B mit Grießaustrag gleichzeitig rund 40 t/h Kalksteinmehl mit 20 % Rückstand auf 0,045 mm und etwa 40 t/h Grieße mit definierten Körnungen zwischen 0,1 mm und 1,2 mm produziert. Die Jahresproduktion betrug im Jahr 2002 160 000 t Kalksteinmehl plus 160 000 t Körnungen.

SUMMARY

About 40 t/h of limestone meal with a residue of 20 % on the 0.045 mm screen and approximately 40 t/h of grains with defined particle sizes between 0.1 mm and 1.2 mm were simultaneously produced with a Pfeiffer roller mill MPS 2800 B with grit discharge in the Polish works Kopalnia Wapienia at Czatkowice. In 2002 the annual production amounted to 160 000 t of limestone meal plus 160 000 t of grains.

RÉSUMÉ

A l'usine polonaise Kopalnia Wapienia Czatkowice sont broyées, sur un broyeur à galets Pfeiffer MPS 2800 B, env. 40 t/h de farine calcaire avec 20 % de refus à 0,045 mm et env. 40 t/h de granules avec une granulométrie définie entre 0,1 mm et 1,2 mm. La production annuelle s'est élevée, en 2002, à 160 000 t de farine calcaire et 160 000 t de granules.

RESUMEN

En la planta polaca Kopalnia Wapienia Czatkowice se produce con un molino de rodillos Pfeiffer MPS 2800 B con rechazo de gruesos simultáneamente alrededor de 40 t/h de harina de caliza con 20 % de rechazo a 0,045 mm y aproximadamente 40 t/h de gruesos granulométricos entre 0,1 mm y 1,2 mm. En el año 2002 la producción fue 160 000 t de harina de caliza y 160 000 t de granulados.

1. Einleitung

Czatkowice liegt zwischen Krakow und Katowice in Südpolen. Seit der Inbetriebnahme im Jahre 1999 werden dort in einer Pfeiffer Walzenschüsselmühlenanlage MPS 2800 B (Bild 1) mit Sichtergrießaustrag gleichzeitig feines Kalksteinmehl für Entschwefelungsanlagen in Kohlekraftwerken sowie Grieße erzeugt, aus denen durch Sichtung und Siebung verschiedene definierte Körnungen im Bereich 0,1 mm bis 1,2 mm hergestellt werden. Deren Einsatzbereiche liegen ebenfalls in der Kraftwerksindustrie, aber auch im Mörtel-, Putz-, Glas-, und Futtermittelbereich.

Pfeiffer MPS-Walzenschüsselmühlen mit Mahltellerdurchmessern zwischen 1 m und 3 m sind seit langem weltweit zur Fein- und Feinstvermahlung von Kalkstein und Branntkalk im Einsatz. Die derzeitigen Durchsatzraten liegen zwischen 3 t/h und 80 t/h Kalksteinmehl.

Im Vorfeld der Investitionsentscheidung war es für den Käufer als heutigen Betreiber besonders wichtig, neben der Mahlbarkeit des Kalksteines auf Mehlfeinheit auch Menge, Körnungsanteil und Verarbeitbarkeit der Grieße zu kennen. Zu diesem Zweck wurden umfangreiche Untersuchungen im Technikum der Gebr. Pfeiffer AG in Kaiserslautern durchgeführt, auf denen Auslegung und Garantievereinbarungen beruhen.

1. Introduction

Czatkowice is situated between Krakow and Katowice in South Poland. Fine limestone meal for desulphurisation plants in coal-fired power stations as well as grains have been produced there with an MPS roller mill 2800 B from Pfeiffer with grit discharge (Fig. 1) since its commissioning in 1999. Various grit materials with defined particle sizes between 0.1 mm and 1.2 mm are produced from the tailings by separation and screening. They are also used in power plants, but and additionally mortar, plaster, glass and feedstuff.

For a long time MPS roller mills from Pfeiffer with grinding bowl diameters between 1 m and 3 m have been used for fine and very fine grinding of limestone and burnt lime all over the world. The current throughput rates vary between 3 t/h and 80 t/h of limestone meal.

As the investment decision was approaching, it was very important for the buyer as today's operator to know not only the grindability of the limestone as regards the meal fineness but also the quantity, the portion of particle sizes and the processability of the grains. For this purpose, comprehensive investigations were carried out in the pilot plant of Gebr. Pfeiffer AG in Kaiserslautern on which the design and warranty agreement are based.

(Translation by Mr. H.-J. Puhl)

Simultaneous production of limestone meal and grains minus 1.2 mm with an MPS roller mill

Production simultanée de farine de chaux et de granulométries de moins 1,2 mm dans un broyeur vertical à galets MPS

Fabricación simultánea de harina de caliza y granulados menores de 1,2 mm con un molino de rodillos MPS

2. Anlagen- und Mühlenkonzept

In **Bild 2** ist das Verfahrensprinzip der Anlage dargestellt. Der auf kleiner 40 mm vorgebrochene Kalkstein wird aus Vorratsbunkern auf ein Förderband dosiert und über eine Zellenradschleuse der Mühle aufgegeben. Ein Überbandmagnet sowie ein Metalldetektor, der eine Umstellklappe ansteuert, scheiden Metallfremdkörper vor der Mühle ab.

In der MPS 2800 B-Walzenschüsselmühle erfolgt die Mahlung, Trocknung und Trennung in Feingut und Siehtergrieße. Diese werden in dieser Anlage separat über eine drehzahlregelbare Förderschnecke ausgetragen.

Ein nachgeschaltetes Mühlengebläse zieht Heißgas und Umluft durch das System. Das Feingut wird aus dem Gasstrom in einem Schlauchfilter abgeschieden und gelangt über Förderschnecken und Becherwerke in die Mehlsilos.

Die ausgetragenen Siehtergrieße werden in einem nachgeschalteten Streutellersichter SUV 3600 bei 0,1 mm entstaubt, nachfolgend in einer Dreideck-Siebmaschine bei 0,4 mm, 0,8 mm und 1,2 mm abgesiebt und separat siliert. Alle aus Absatzgründen unerwünschten Überschusskörnungen aus der Sicht- und Siebstufe werden der Mühle wieder zugeführt. Dadurch können im Zusammenspiel mit der Schneckendrehzahl stufenlos zwischen 0 und 55 % Grieße in definierter Körnung produziert werden.

Die Bauzeit des gesamten Mahlwerks inklusive Produktsilos betrug 12 Monate bei einer Gesamtinvestition von rund 11,5 Mio. Euro (46 Mio. PLN).

Bild 3 zeigt eine schematische Darstellung der in Czatkowice eingesetzten Pfeiffer-MPS-Walzenschüsselmühle der B-Baureihe mit Grießeaustrag:

Typisch für die Pfeiffer MPS-Mühle sind die drei Walzen, die über den Druckrahmen, die Zugstangen und das Hydrauliksystem auf das Mahlbett gedrückt werden sowie der darüber liegende Hochleistungssichter SLS. Dieser ist hier mit einer zusätzlichen drehzahlregelbaren Förderschnecke zum gleichzeitigen Austrag der Siehtergrieße und Eintrag der rückzuführenden Überschusskörnungen aus den nachgeschalteten Sicht- und Siebstufen auszuführen.

Die Materialaufgabe erfolgt über das Sichtergehäuse über eine autogen gepanzerte Aufgabeschurre ins Mahltellerzentrum. Dadurch wird eine gleichmäßige Verteilung des



BILD 1: Pfeiffer Walzenschüsselmühle MPS 2800 B bei Kopalnia Wapienia Czatkowice/Polen

FIGURE 1: Pfeiffer roller mill MPS 2800 B at Kopalnia Wapienia Czatkowice/Poland

2. Plant and mill concept

Fig. 2 shows the process principle of the plant. The limestone pre-crushed to less than 40 mm is discharged from storage bins, proportioned onto a conveyor belt and fed to the mill via a rotary air lock. Metallic foreign bodies are separated in front of the mill by a belt-type suspended magnetic separator as well as a metal detector, which controls a change-over valve.

The material is ground, dried and separated into fines and grits in the roller mill MPS 2800 B. In this plant the grits are discharged separately via a speed-controllable screw conveyor.

A downstream mill fan draws hot gas and circulating air through the system. The fine particles are separated from the gas flow in a bag filter and are passed into the meal silos via screw conveyors and bucket elevators.

The discharged grits are dedusted in a downstream distributing plate separator SUV 3600 at a size of 0.1 mm. Then they are screened out on a triple-deck screen at 0.4 mm, 0.8 mm, and 1.2 mm. Afterwards they are conveyed separately into silos. All particle sizes, which are too large for sale, are returned to the mill from the separating and screening stage. Thus it is possible to produce grains with a defined particle size steplessly between 0 and 55%, coordinated with the speed of the screw.

The completion of the entire grinding plant including product silos took 12 months with a total investment of approximately 11.5 million Euro (46 million PLN).

Fig. 3 shows a schematic representation of the Pfeiffer MPS roller mill with grit discharge of the series B:

A typical feature of a Pfeiffer MPS mill are the three rollers, which are pressed onto the bed of material by the pressure frame, the pull rods and the hydraulic system. Another typical feature is the high-capacity separator SLS arranged above the grinding bowl. In this case, this separator is additionally equipped with a speed-controllable screw conveyor to simultaneously discharge the grits and feed the excess material to be returned from the downstream separating and screening stages.

The material is fed into the centre of the grinding table via a lined feed chute passing through the separator housing. This ensures a uniform distribution of the new feed material together with the separator grits or the returned product flows from the plant to all three grinding rollers. From the process and flow engineering point of view, both the grinding and separating zone are designed to produce a large quantity of grits.



BILD 2: Fließbild

FIGURE 2: Flow sheet

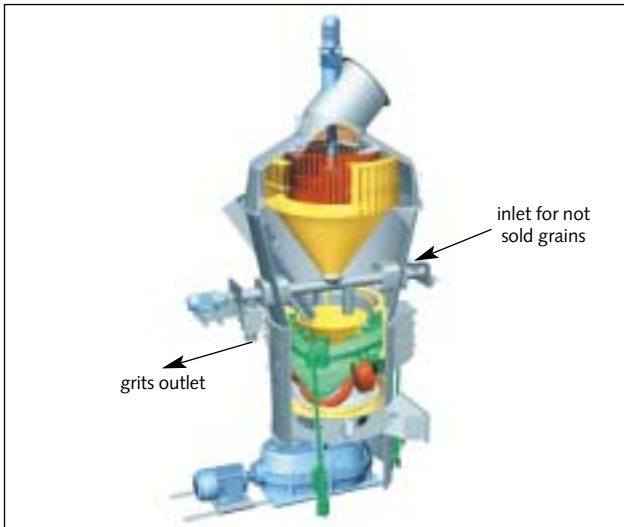


BILD 3: Pfeiffer Walzenschüsselmühle mit Grießeaustrag
FIGURE 3: Pfeiffer roller mill with grit discharge

Frischgutes gemeinsam mit den Sichtergrieben bzw. aus der Anlage rückgeführten Produktströmen zu allen drei Walzen erreicht. Sowohl die Mahl- als auch die Sichtzone sind verfahrens- und strömungstechnisch auf die Erzeugung einer hohen Griebemenge ausgelegt.

3. Betriebsdaten

Vermahlen wird ein Kalkstein kleiner 40 mm mit einem CaCO_3 -Gehalt von größer 95 % und einem SiO_2 -Gehalt kleiner 2 %. Die Garantiewerte lagen bei einer gleichzeitigen Durchsatzrate von 42,5 t/h Kalksteinmehl mit 20 % größer 0,045 mm und mindestens 24,5 t/h der Körnungen 0,1 mm bis 1,2 mm mit definierten Über- und Unterkornanteilen der Sicht- und Siebschnitte. Der Leistungstest fand im August 1999 statt. Es wurden alle garantierten Werte erreicht.

Bis März 2003 sind insgesamt rund 1 Mio. t Kalksteinmehl und Körnungen produziert worden (Tabelle 1). Dabei ist bis heute kein Wechsel der Schleißteile an den Mahlwerkzeugen erforderlich gewesen. Die Körnungslinien und Durchsatzbereiche der verschiedenen Produkte bei Fahrweise mit Grießeaustrag sind in Bild 4 dargestellt.

Die große Variationsmöglichkeit zwischen 0 und 55 % Körnungsanteil im Bereich von 0,1 und 1,2 mm rein durch angepasste Betriebsweise der Anlage ermöglicht eine optimale Anpassung der Anlage an die Anforderungen des Marktes.

TABELLE 1: Produktionsdaten der Walzenschüsselmühlanlage MPS 2800 B in Czatkowice

TABLE 1: Production data of the roller mill MPS 2800 B at Czatkowice

Year	Limestone meal	Limestone grains	Sum
	[t]	[t]	
2000	156 512	113 118	269 630
2001	176 354	148 615	324 969
2002	159 795	159 625	319 420
up to March 2003	37 665	37 719	75 384
2000 to March 2003	530 326	459 077	989 403

Aus den zugehörigen Anlagedaten in Tabelle 2 mit und ohne Grießeaustrag wird deutlich, dass der zusätzliche elektrische Energiebedarf für die Produktion der Kalksteinkörnungen bei etwa 4 kWh/t definierter Endkörnung liegt. Gemeinsam mit der integrierten Trocknung und dem geringen zusätzlichen Investitionsaufwand bildet dies die Grundlage für den wirtschaftlichen Erfolg dieses Anlagenkonzeptes.

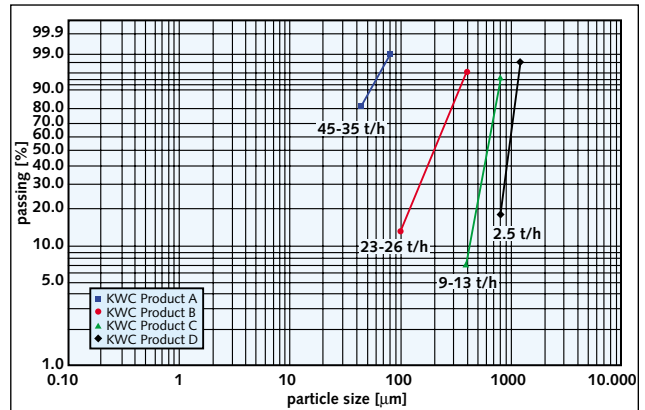


BILD 4: Produkte und Durchsatzraten bei Fahrweise mit Grießeaustrag
FIGURE 4: Products and throughput rates when operating with tailings discharge

3. Operating data

A limestone < 40 mm with a CaCO_3 content of > 95 % and an SiO_2 content < 2 % is ground. The guaranteed values amounted to 20 % > 0.045 mm with a simultaneous throughput of 42.5 t/h of limestone meal and a minimum of 24.5 t/h of particle sizes between 0.1 mm and 1.2 mm with defined oversize and undersize fractions of the screen and separation cuts. The performance test was carried out in August 1999. All warranted figures were achieved.

Up to March 2003, a total of approximately 1 million tons of limestone meal and particulate material were produced (Table 1). To this time it was not necessary to replace the wearing parts of the grinding elements. Fig. 4 shows the cumulative particle size distributions curves and throughput ranges of the various products during the operating mode with grit discharge.

TABELLE 2: Leistungsbedarf der Walzenschüsselmühlanlage MPS 2800 B in Czatkowice ohne und mit Grießeaustrag

TABLE 2: Power requirement of the roller mill MPS 2800 B at Czatkowice without and with grit discharge

	Unit	Without tailings discharge	With tailings discharge
Limestone meal throughput	[t/h]	45	45
Meal fineness, residue on 0.045 mm	[%]	17.2	17.5
Throughput – particle sizes 0.1–1.2 mm	[t/h]	0	34.5
Power requirement of the mill	[kW]	532	654
Power requirement of the fan	[kW]	524	532
Power requirement of the separator	[kW]	13	14
Sum	[kW]	1069	1200
Difference	[kW]		131
Specific power requirements for the grains 0.1–1.2 mm	[kWh/t]		3,8

The great possibility to vary between 0 and 55 % of particle sizes from 0.1 to 1.2 mm only by adjusting the mode of operation, ensures an optimal adaptation of the plant to the requirements of the market. The data shown in Table 2, with and without grit discharge, clearly show that the additional power requirement for the production of the limestone grains with defined final particle size amounts to approx. 4 kWh/t. Together with the integrated drying system and the low additional capital expenditure, this is the basis for the economic success of this plant concept.