

Grundlagen und Weiterentwicklung der Sizer-Technologie

Bases et perfectionnement de la technologie du sizer

Fundamentos y perfeccionamiento de la tecnología del sizer

Dipl.-Ing. Holger Hansen, Tornesch*)

Zusammenfassung Von Frederik Mogensen wurde mit dem Sizer-Prinzip die Grundlage für eine eigene Typenreihe bei der Siebklasierung geschaffen. Die als Mogensen Sizer bekannten Siebmaschinen wurden im Laufe der Jahre ständig verbessert und den Erfordernissen entsprechend angepasst. Durch ihre zahlreichen maschinen- und verfahrenstechnischen Vorteile haben sie sich inzwischen weltweit durchgesetzt. Die neueste Entwicklung ist der Langdeck-Sizer – eine Kombination aus Sizer und Schwingsieb – der inzwischen erfolgreich in der Praxis eingesetzt wird, wie Beispiele aus der Kalkstein- und Schotteraufbereitung belegen.

Résumé Frederik Mogensen a créé avec le principe du sizer les bases d'une série de types propres dans le domaine du classement par criblage. Les cribles connus sous le nom de „Mogensen Sizer“ ont été perfectionnés au cours des années et adaptés aux différentes exigences. Dû à leurs avantages mécaniques et technologiques, ces cribles se sont imposés sur le marché mondial. Le type le plus récent est le sizer à fond large – une combinaison de sizer et de crible vibrant – qui est déjà employé avec succès dans la pratique, tel qu'il est démontré par des exemples empruntés à l'industrie de préparation de calcaire et de cailloutis.

1. Einleitung

Der Name Mogensen ist mit der Entwicklung des „Sizer-Prinzips“ eng verbunden. Die Idee, den Klassiervorgang von einer überwiegend horizontal angeordneten Siebfläche auf mehrere vertikal übereinander angeordnete Siebflächen zu verlagern [1–3], hat zu einem völlig neuen Siebmaschinentyp geführt, der vom Maschinenhersteller Mogensen ständig weiterentwickelt und den Anforderungen des Marktes laufend angepasst wurde. Mogensen Sizer haben sich wegen ihrer zahlreichen maschinen- und verfahrenstechnischen Vorteile weltweit durchgesetzt.

2. Die Vorteile des Sizer-Prinzips

Durch seine theoretischen und experimentellen Arbeiten hat *Frederik Mogensen* nachgewiesen, dass eine präzise Siebung mit Siebmaschinen, die um ein Mehrfaches größer sind als das Trennkorn, nicht nur möglich, sondern auch vorteilhaft ist.

Experimentelle Untersuchungen [2] haben gezeigt,

- dass die im Verhältnis zur Trenngrenze größeren Maschen eine erhebliche Steigerung des Mengendurchsatzes bewirken. Ein Verklemmen von Grenzkorn in den Maschen ist kaum noch möglich. Verstopfungen werden minimiert (**Bild 2**)
- dass das Siebgut beim Passieren der oberen Siebdecks aufgelockert wird und Agglomerate frühzeitig zerfallen. Haft- und

*) Mogensen GmbH & Co. KG, Wedel

Fundamentals and Further Development of Sizer Technology

Summary With the Sizer principle, Frederik Mogensen laid the foundations for his own independent series of screening machines for particle sizing. These screening machines, known as Mogensen Sizers, have been progressively enhanced over the years and adapted to changing requirements. With their numerous machine- and process-related advantages, they are now firmly established throughout the world. The latest development is the Long Deck Sizer – a combination of sizer and vibrating screen, which has now been successfully introduced into industrial operation, as examples from limestone and crushed stone processing show.

Resumen Frederik Mogensen creó con el principio del sizer las bases de una serie de tipos propia en la clasificación por cribado. Las máquinas cribadoras conocidas bajo el nombre de „Mogensen Sizer“ se han ido perfeccionando con los años y adaptando a los distintos requerimientos. Debido a sus numerosas ventajas mecánicas y tecnológicas, han logrado imponerse en el mercado mundial. El último desarrollo lo constituye el sizer de piso largo – una combinación de sizer y criba vibratoria – que ya se está empleando con éxito en la práctica, tal como lo demuestran los ejemplos tomados de la preparación de caliza y de grava.

1. Introduction

The name Mogensen is closely tied to the development of the “Sizer principle”. The idea of moving the sizing process from one predominantly horizontally mounted screening surface to several screening surfaces arranged vertically one above the other [1–3] led to the development of a revolutionary screening machine, which has been progressively upgraded by the machine manufacturer Mogensen and continuously adapted to meet the ever-changing demands of the market. Their numerous machine and process-related advantages have firmly established Mogensen Sizers for screening applications around the world.

2. The Advantages of the Sizer Principle

With his theoretic and empirical work, *Frederik Mogensen* proved that accurate screening with aperture several times larger than the required cut size is not only possible but also has distinct advantages.

Empirical research [2] has shown that

- apertures larger than the cut size effect a substantial increase in the quantity throughput. Pegging of near-size particles in the apertures is hardly possible. Blinding is minimized (**Fig. 2**)
- the material screened is loosened up as it passes through the upper screen decks and agglomerates are quickly broken down.

*) Mogensen GmbH & Co. KG, Wedel

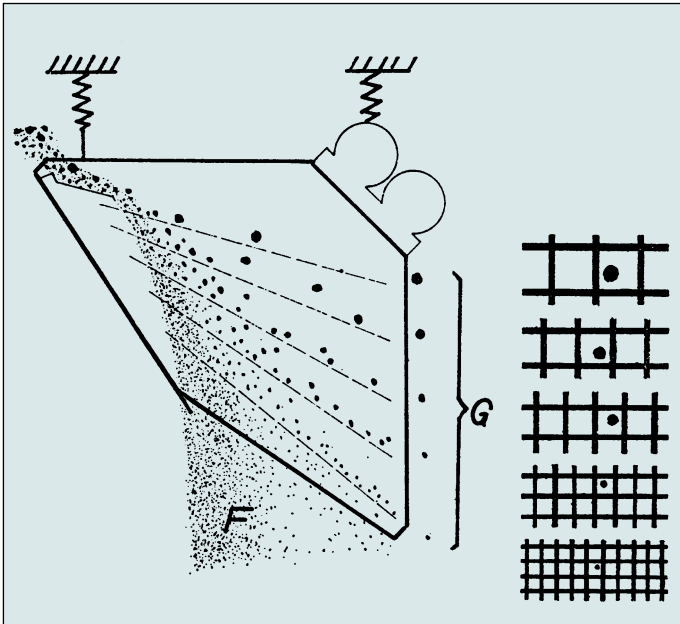


Bild 1: Historische Darstellung der Arbeitsweise eines Mogensen Sizers

Fig. 1: Historical illustration of the operation of a Mogensen Sizer

- Schleppkorn, das zu Unterkorn im Überlauf führt, wird weitgehend vermieden
- dass die Verteilung des Siebgutes auf mehrere Siebebenen der Bildung eines Materialbettes entgegenwirkt. Es stellt sich eine Dünnschichtsiebung ein, bei der sich die Partikel gegenseitig kaum behindern. Dies führt zu einer präzisen Absiebung
 - dass die fast ungehinderte Partikelbewegung im freien Fall die Verweildauer erheblich verkürzt, das Siebgut schont und den Verschleiß des Siebgewebes deutlich reduziert. Aus der kurzen Verweildauer resultiert ein geringes aktuelles Materialvolumen in der Maschine, wodurch eine sehr kompakte Bauweise möglich wird.

3. Die Weiterentwicklung der Sizer-technik in Deutschland

In der von *K.-H. Eggerstedt* 1968 gegründeten Mogensen GmbH & Co. KG in Wedel wurden auf der Basis des Sizer-Prinzips eigenständige Entwicklungen vorangetrieben. Der Sizer wurde nun auch zunehmend für mehrere Trennschnitte ausgelegt, wenn zusätzlich eine Überkornabtrennung oder eine Zwischenfraktion gefordert wurde. Wegen der ohnehin vorhandenen Anzahl von bis zu 5 Siebdecks war dies ohne Umbauten möglich. Es mussten lediglich die benötigten Ausläufe geschaffen werden.

Die Anforderungen des Marktes erforderten auch immer größere Einheiten. In rascher Folge wurden Mogensen Sizer bis zu 2 m Breite, jedoch mit gleich bleibend 1,35 m kurzen Siebdecks in die Produktpalette aufgenommen. Man entwickelte ein Baukastensystem, bei dem die Seitenwangen aller Größen des nun mit der Typenbezeichnung SK (K steht für Kurzdeck) versehenen Sizers identisch waren. Wegen dieser Standardisierung war es möglich, einen großen Teil der Produktion spezialisierten Fremdfirmen zu übergeben und einen marktwirtschaftlich günstigen Verkaufspreis zu sichern. Produktentwicklung, Auftragsabwicklung und Endmontage verblieb aber stets im Werk Wedel, um die ständige Wechselwirkung mit dem Anwender zu gewährleisten.

In kurzer Zeit war Mogensen in fast allen Marktbereichen präsent, in denen die Fein- und Mittelkornklassierung zum Produktionsbereich gehörte. In so unterschiedlichen Branchen wie Keramik und Futtermittel erlangte man sogar die Marktführerschaft; man war aber auch in der Steine-Erden-Industrie im großen Umfang vertreten.

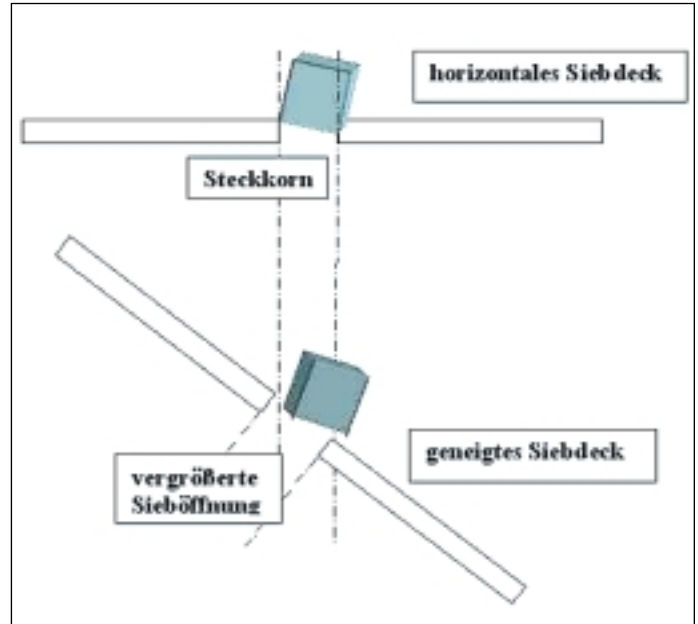


Bild 2: Wirkung der Siebneigung auf den Trennvorgang

Fig. 2: Effect of the screen pitch on the separation process

- Sticky and entrained particles that lead to undersize being caught in the overflow are largely avoided
- the distribution of the material screened over several screening levels counteracts the build-up of a material bed. The material is screened in a thin layer so that the particles hardly hinder each other at all. This leads to accurate screening
 - the virtually unhindered particle motion in free fall shortens the material residence time considerably, is gentler on the material screened, and reduces wear on the screen mesh substantially. As a result of the short residence time, only a low material volume is contained in the machine at one time so that a very compact design is possible.

3. The Further Development of Sizer Technology in Germany

At Mogensen GmbH & Co. KG in Wedel, which was founded in 1968 by *K.-H. Eggerstedt*, independent developments based on the Sizer principle have been engineered and advanced. More and more frequently applications required an additional separation of the oversize or an intermediate fraction, so the Sizer was adapted to perform several cuts. As five screen decks were already standard for the Sizer, this did not involve any redesign or major modification. It was merely necessary to install the additional material discharges required.

Market demands called for ever larger units. In rapid succession, Mogensen Sizers measuring up to 2 m in width, although with no change to the 1.35-m-short screen decks, were included into the product range. The company developed a modular system in which the side cheeks of all sizes of type SK Sizers (K stands for "Kurzdeck", i.e. short deck) were identical. This standardization enabled Mogensen to outsource a large part of the production to specialist firms and secure a favourable free-market sales price. Product development, order processing and final assembly, however, remained at Mogensen's Wedel works, to guarantee ongoing interaction with the users.

Within a short time, Mogensen made inroads into almost all market segments in which the screening of fines and medium-sized particles forms part of the production process. In such widely varied branches as ceramics and animal foodstuffs animal feed, the company even advanced to market leader; it was also widely represented in the industrial minerals sector.

4. Erweiterung der Produktpalette

Parallel zum Übergang größerer Einheiten wurden Zusatzeinrichtungen für spezielle Anwendungen bzw. zur Verbesserung des Betriebs- und Bedienungskomforts sowie der Sicherheit entwickelt. Peripheriegeräte wie Aufgabeverteiler und Dosierasträger gehörten selbstverständlich dazu. Daneben sei auch auf Zubehöreinheiten hingewiesen wie integrierte Bebrausung, Schwingungsüberwachung, elektrische Beheizung der Siebgewebe und automatische Siebreinigung, bei der durch eine frei programmierbare Entlastung der pneumatischen Siebspanner eine intervallgesteuerte Abreinigung der Siebgewebe erreicht wird. Hinzu kam die Verwendung neuer Werkstoffe wie Gummi, GFK, Keramik, Edelstahl.

Mit dem Stangensizer und dem Vibro-Stangensizer wurde das Produktspektrum in Richtung Grobtrennung ausgeweitet. Für einfache Anwendungen wurden Flachsiebe als Kreis- oder Linear-schwinger in Ein- und Zweideckversion hergestellt.

Später wurde das Programm durch den Sizer 2000 als Mehrdecksiebmaschine mit direkt erregten Siebbelägen ergänzt. Kleine Unwuchtmotoren versetzen bei diesem Typ Schlagleisten unterhalb der Siebflächen in hochfrequente Kippbewegungen, sodass diese mit hoher g-Zahl von unten gegen die Siebgewebe schlagen.

4.1 Der Langdeck-Sizer als Kombination von Sizer und Schwingsieb

Der Druck des Marktes führte jedoch zu einer weiteren Neuentwicklung, die als Langsizer heute sehr erfolgreich ist. Die Siebbeläge wurden bei sonst gleichem Aufbau der Maschinen auf 2,4 m verlängert. Es wurde den Siebdecks somit eine Nachreinigungszone angefügt, die das Siebgut der jeweiligen Überlaufsfraction passieren muss, nachdem die Phase der Vertikalsiebung bereits abgeschlossen ist. Dadurch verlängert sich für diese Fraktionen die Verweildauer. Es verbessert sich die Chance, dass eventuell noch vorhandenes Haftkorn abgeschieden, Agglomerate aufgelöst, das Grenzkorn in den Durchgang gelangt und Schleppkorn abgetrennt wird. Die Trennqualität zwischen den Siebfraktionen der oberen Decks verbessert sich erheblich und entspricht der Trennschärfe, wie sie sonst nur bei einem einzigen Trennschnitt erzielt werden kann. Durch diese Entwicklung wurde der Sizer inzwischen zu einem echten Mehrfachklassierer (**Bild 3**).

Mit dem SL Sizer (L steht für Langdeck), der von Anfang an in Breiten bis zu 3 m angeboten wurde, verfügte Mogensen nun über eine Maschine zur Aufteilung großer Mengen feiner und mittelfeiner Schüttgüter in bis zu 7 scharf abgeseibte Fraktionen in einem Arbeitsgang. Besonders für Feinsande, aber auch für kristalline Produkte wie Zucker und Salz ergab sich nun die Möglichkeit, ohne jede Steckkornbildung eng gestaffelte Körnungen zu erzeugen, aus denen in weiteren Arbeitsgängen beliebige Mischungen nach vorgegebenen Rezepturen hergestellt werden können.

5. Neue Siebtechnik für das Schotterwerk Beton Lúčka in Zagreb

Als Beispiel für den erfolgreichen Einsatz von Mogensen-SL Sizern sei eine Anlage zur Klassierung von Splitt in Kroatien angeführt, mit der im Betonwerk Lučka bei Zagreb die komplette siebtechnische Ausrüstung zur Herstellung der normalen Splittkörnungen ersetzt und zusätzlich die Fraktion 0–2 mm auf einen Anteil von max. 5 Gew.-% entfüllert wurde.

Vor der Umstellung des Betriebs bestand die Anlage aus 2 hintereinander angeordneten Doppeldeck-Resonanzsiebmaschinen mit einem Produktaustrag von 21 t/h. Produziert wurden die Körnungen 0–2, 4–8, 8–11, 11–22 und > 22 mm. Durch Belagwechsel in der ersten Siebstufe bestand die Möglichkeit, anstelle der Fraktion 11–22 mm die Kornbereiche 11–16 und > 16 mm zu erzeugen. Das Feinkorn 1–2 mm wurde durch eine Wäsche entfüllert.

Der wesentliche Nachteil dieser Anlage bestand in der häufig auftretenden Steckkornbildung und im zu geringen Mengendurchsatz. Außerdem erreichte die Entfüllertung nicht den Garantiewert von max. 5 Gew.-%.

4. Extension of the Product Range

Parallel to the increase in unit size, additional equipment for special applications or for improving screen operation and control comfort or reliability was developed. Naturally, this included peripheral devices such as feed distributors and devices for metering the screen discharge. Notable in this context is also accessory equipment such as integrated water spraying, vibration monitoring, electric heating of the screen mesh and automatic screen cleaning in which freely programmable load alleviation of the pneumatic screen tensioner effects an interval-controlled cleaning of the screen cloths. In addition came the introduction of new materials such as rubber, GRP, ceramic and stainless steel.

With the Bar Sizer and the Vibratory Bar Sizer, the range of products was extended in the direction of coarse separation. For simple applications, flat screen as circular or linear motion vibrating screens in one- and two-deck models were engineered.

Later the range was extended with the Sizer 2000 as a multideck screening machine with directly vibrated screening surfaces. In this type of machine, small unbalance motors cause rapping bars mounted below the screen meshes to oscillate in high-frequency so that these rap against the underside of screen mesh at a high g-number.

4.1 The Long-Deck Sizer as a Combination of Sizer and Vibrating Screen

Market pressure, however, prompted another new development, the Long Sizer, that has since become very successful. The screening surfaces were lengthened to 2.4 m while the remaining structure of the machine was left unchanged. This allowed an aftercleaning zone to be added to the screen surface, which the screened material of the respective overflow fraction must pass after the vertical screening phase has been completed. This prolongs the residence time of such fractions, improving the chances of any remaining adhesive or entrained particles being separated, agglomerates broken down, and near-size particles passing through the screen. The separation quality between the screened fractions of the upper decks improves considerably and matches the separation sharpness that can otherwise only be obtained in a single cut. With this development, the Sizer advanced to a real multisizer (**Fig. 3**).

With the SL Sizer (L stands for long deck), which was available in widths up to 3 m from its launch, Mogensen offered a machine for the separation of large quantities of fine and medium-fine bulk



Bild 3: Prinzipskizze des SL Sizers
Fig. 3: Schematic showing the principle of an SL Sizer



Bild 4: Betonwerk Lučka, 1. Siebstufe mit Sizer SL 1546 und Abzugsbändern

Fig. 4: Lučka Concrete, 1st screening stage with the SL 1546 Sizer and discharge belts

- Folgende Anforderungen wurden an die neue Anlage gestellt:
- Fertiggutausbringen: 100 m³/h (entsprechend 140 t/h)
 - Herstellung der Körnungen 0–2, 4–8, 8–11, 11–16, 16–22 und > 22 mm.
 - Entfüllern der Fraktion 0–2 mm auf < 5 Gew.-% 0–0,1 mm.

In Zusammenarbeit mit dem Betonwerk Lučka und unter Verwendung vorhandener Anlagenteile wurde diese Aufgabe von Mogensen durch den Einsatz eines SL Sizers mit 4 Siebdecks in der ersten Stufe und zweier SL Sizer mit 6 Siebdecks (2. Stufe) gelöst.

Als Vorbrechstufe wird der vorhandene Backenbrecher BWM verwendet. Hier wird der Diabas auf 0–200 (250) mm vorgebrochen. In einer zweiten Brechstufe wird in einem MFL Prallbrecher das Material auf < 45 (60) mm zerkleinert. Das so vorbehandelte Material gelangt über einen ansteigenden Gurtförderer auf eine 1,2 m breite Förderrinne, die das Gestein auf die erste Siebstufe aufgibt.

Für die 1. Siebstufe wurde ein Mogensen Sizer vom Typ SL 1546 (Arbeitsbreite 1,5 m) eingesetzt. Das obere Deck (0) dient zur Auflockerung und Vorabscheidung der Körnung > 30 mm. Auf den darunter liegenden 3 Siebdecks erfolgt die Trennung des Aufgabematerials in die Fraktionen 0–8, 8–11, 11–16 und >16 mm.

Die Fraktionen 8–11 und 11–16 mm sind Verkaufskörnungen, die Fraktion > 16 mm wird in einer dritten Brechstufe auf die Korngröße 0–16 (22) mm gebrochen. Dieses Material wird im Kreislauf wieder der dem Sizer vorgeschalteten Rinne aufgegeben. Die tatsächliche Aufgabemenge beträgt somit 200 t/h für diese Siebstufe (**Bilder 4 und 5**).

Der Durchgang der 1. Siebstufe – insgesamt 56 t/h – gelangt über einen Gurtförderer auf die zweite Siebstufe. Diese Produktmenge wird durch eine Doppelbahn-Verteilerrinne auf zwei Mogensen Sizer vom Typ SL 1566 gleichmäßig aufgegeben und in die Fraktionen 0–2, 2–4 und 4–8 mm aufgeteilt. Zusätzlich wird auf den unteren beiden Siebdecks der Füller entzogen (**Bild 6**).

Auf Grund der hohen Naturfeuchte des Feinmaterials sind die hierfür vorgesehenen Decks mit einer elektrischen Beheizung ausgerüstet. Bei dieser Beheizungsart wird der Siebelag als elektrischer Widerstand verwendet. Der Niedervolt-Strom (je nach Siebelag 6, 9 oder 12 V) wird auf der Einlaufseite des Belages eingeleitet und an der Auslaufseite wieder abgenommen. Hierdurch erwärmt sich der Belag um ein $\Delta t = 40\text{--}50^\circ\text{C}$. Durch die Erwärmung des Drahtes wird der daran anhaftende Staub von innen nach außen getrocknet und nicht – wie bei einer Warmluftheizung – von außen nach innen. Hierdurch kommt es zu einer sehr schnellen effektiven Trocknung des Staubes, was zur Vermeidung von Anbackungen oder Brückenbildung führt.

Bei der bestehenden Anlage wird die Fraktion 0–2 mm auf etwa 2–3 Gew.-% entfüllert; je nach Anforderung der Abnehmer kann wieder Füller beigemischt werden.



Bild 5: Betonwerk Lučka, Seitenansicht der 1. Siebstufe mit Sizer SL 1546

Fig. 5: Lučka Concrete, side view of the 1st screening stage with the SL 1546 Sizer

solids into up to seven accurately screened fractions in one operation. Especially for fine sands, but also for crystalline products such as sugar and salt, this opened up a possibility for the production of closely graded particle sizes, without formation of any “carrot” particles, which can then be blended according to set recipes in further process stages.

5. New Screening Technology for the Lučka Crushed Stone and Concrete Works in Zagreb

An example of the successful introduction of Mogensen SL Sizers is provided by a plant for the sizing of crushed stone chippings in Croatia. At Lučka Concrete Works near Zagreb, the entire screening equipment for the production of the standard chipping grades was replaced and the filler content in the 0–2 mm fraction was reduced to a maximum of 5 wt. %.

Prior to the reorganization of the screening operation, the plant consisted of two doubledeck resonance screens arranged in series, which output 21 t/h. The plant produced the sizes 0–2, 4–8, 8–11, 11–22 and > 22 mm. An option was available to replace the 11–22 mm fraction with the size ranges 11–16 and > 16 mm by changing the screening surface in the first screening stage. Filler material was removed from the 1–2 mm fines by washing.

The main disadvantage of this plant was the common formation of “carrot” particles that blinded the screen and the unsatisfactorily low quantity throughput. Moreover, with regard to the removal of the filler material, the guaranteed value of max. 5 wt. % could not be achieved.

The following requirements were specified for the new plant:

- yield of finished material: 100 m³/h (corresponding to 140 t/h)
- production of the size fractions 0–2, 4–8, 8–11, 11–16, 16–22 and > 22 mm.
- removal of the filler material in the 0–2 mm fraction to < 5 wt. % 0–0.1 mm.

In cooperation with the Lučka Concrete Works and incorporating existing plant components, Mogensen devised a process solution based on the introduction of an SL Sizer with four screening decks for the first screening stage and two SL Sizers with six screening decks (second screening stage).

For the coarse crushing stage, an existing BWM jaw crusher is used. Diabas is precrushed to 0–200 (250) mm. In a second crushing stage, the material is comminuted to < 45 (60) mm in an MFL impact crusher. The material processed in this way is transferred on an uphill belt conveyor to a 1.2-m-wide conveyor trough that feeds the rocks to the first screening stage.

For the first screening stage, a Mogensen Sizer of the type SL1546 (working width of 1.5 m) was installed. The upper deck (0) loosens up the feed material and scalps the particles > 30 mm. On



Bild 6: Betonwerk Lučka, 2. Siebstufe mit 2 Sizern SL 1566 (rückwärtige Ansicht)
Fig. 6: Lučka Concrete, 2nd screening stage with two SL 1566 Sizers (rear view)

Die gesamte Anlage wurde vom Betonwerk Lučka in Eigenregie aufgebaut.

6. Klassierung in einer Kalksteinmahanlage mit einem SL Sizer

Als weiteres Beispiel für den Einsatz eines SL Sizers mit 6 langen Siebdecks sei ein Projekt zur Klassierung von Kalkstein in 7 Kornklassen im Rahmen einer in Deutschland neu zu errichtenden Kalksteinmahanlage angeführt.

Etwa 70 t/h trockener Kalkstein mit einer oberen Korngröße von 8 mm und einer Produkttemperatur von 80 °C soll in folgende Fraktionen abesiebt werden:

0–0,2 mm	17 Gew.-%
0,2–0,5 mm	23 Gew.-%
0,5–0,8 mm	14 Gew.-%
0,8–1,6 mm	23 Gew.-%
1,6–3,0 mm	16 Gew.-%
3,0–6,3 mm	6 Gew.-%
> 6,3 mm	1 Gew.-%

Diese Klassieraufgabe kann mit einem einzigen 3-m-SL Sizer durchgeführt werden; dabei werden maximale Überkorn- und Unterkornwerte von nur 10 Gew.-% erreicht.

7. Die Zukunft des Mogensen Sizers

Auch 40 Jahre nach der Entdeckung des Sizer-Prinzips durch Dr. F. Mogensen ist die Sizer-Technologie immer noch hoch aktuell. Besonders die fortschreitende Verwendung von standardisierten oder auf den Betreiber zugeschnittenen Fertigmischungen mit exakter Dosierung körniger Inhaltsstoffe erfordert in allen betroffenen Branchen den Einsatz einfacher, aber leistungsfähiger und flexibler Klassiermaschinen zur Herstellung der einzelnen Komponenten. Es ist deshalb zu erwarten, dass der Mogensen SL Sizer bei der Herstellung mineralischer Produkte – besonders in der Baustoffindustrie – eine weite Verbreitung findet, der SK Sizer aber dort, wo keine zu enge Fraktionierung verlangt wird, seine Bedeutung behält.

Schrifttum/References

- [1] *Mogensen, F.*: Theorie des Sizer-Verfahrens und Betriebsergebnisse in der Feuerfest-Industrie. *Tonindustrie-Zeitung* (1960) Nr. 4, S. 88/93
- [2] *Wessel, J.*: Rechnerische Ermittlung von Trennergebnissen auf dem Sizer nach dem Ansatz von Mogensen. *Aufbereitungs Technik* 13 (1972) Nr. 7, S. 417/421
- [3] *Eggerstedt, K. H.*: Verstopfungsfreie Klassierung feuchter und siebschwieriger Stoffe. *Aufbereitungs Technik* 12 (1971) Nr. 3, S. 134/139

the three screen decks below, the feed material is separated into the fractions 0–8, 8–11, 11–16 and > 16 mm.

The 8–11 and 11–16 mm fractions are saleable products, the > 16 mm fraction is crushed in a third crushing stage to the size 0–16 (22) mm. This material is recirculated back to the feed trough upstream of the Sizer. The actual feed quantity for this screening stage is therefore 200 t/h (Figs. 4 and 5).

The material passed through the first screening stage – 56 t/h in total – is transferred on a belt conveyor to the second screening stage. This material is fed evenly in a twin-track distributing trough to two Mogensen Sizers of the type SL1566 and separated into the fractions 0–2, 2–4 and 4–8 mm. In addition, the filler material is removed on the two lower screen decks (Fig. 6).

To combat the high inherent moisture of the fine material, the decks used to screen this are equipped with electric heating. With this heating system, the screen surface is used as electrical resistance. The low-voltage power (6, 9 or 12 V depending on the screen mesh) is introduced on the feed side of the screening surface and taken off at the discharge side. The screening surface heats up by one $\Delta t = 40\text{--}50\text{ }^\circ\text{C}$. The heating of the mesh wire causes any dust sticking to it to be dried from the inside outwards and not – as with hot-air drying – from the outside inwards. This results in very fast and effective drying of the dust, so that caking or arching are avoided.

With the existing plant, the filler material in the 0–2 mm fraction is reduced to around 2–3 wt. %; depending on buyer requirements, filler can be added to the finished product.

Lučka Concrete Works was able to set up the entire plant independently.

6. Sizing in a Limestone Grinding Plant with an SL Sizer

A further example of the use of an SL Sizer with six long screen decks is a project for the sizing of limestone into seven size fractions at a new limestone grinding plant to be set up in Germany.

At the new plant, around 70 t/h dry limestone with an upper particle size of 8 mm and a product temperature of 80 °C is to be screened into the following fractions:

0–0.2 mm	17 wt. %
0.2–0.5 mm	23 wt. %
0.5–0.8 mm	14 wt. %
0.8–1.6 mm	23 wt. %
1.6–3.0 mm	16 wt. %
3.0–6.3 mm	6 wt. %
> 6.3 mm	1 wt. %

This screening can be performed with a single 3-m SL Sizer; maximum oversize and undersize values of only 10 wt. % are achieved.

7. The Future of the Mogensen Sizer

Even 40 years after Dr. F. Mogensen devised the Sizer principle, the Sizer concept is still right up to date. Especially the spreading use of standardized or prepared blends tailored to operator specifications, based on exact metering of the granular contents demands, in all branches affected, the use of simple, yet efficient and flexible sizing machines for the production of the individual components. It can therefore be expected that the Mogensen SL Sizer will be introduced on a wide scale in the production of mineral products – especially in the building materials industry, while the SK Sizer will maintain its importance in applications where the product fractions demanded are not too narrowly graded.