



Lars Bräunling, M.Sc.
HAVER & BOECKER OHG/MAJOR WIRE Industries Ltd.
www.diedrahtweber.com; www.flexmat.com

Lars Bräunling studierte Maschinenbau an der TU Bergakademie Freiberg. Er schloss das Studium als Ingenieur für Aufbereitungsmaschinen und Anlagentechnik (Zertifikat VDMA) ab. Seit 2012 ist er Produktmanager Siebmedien bei Haver & Boecker und Major Wire:

Siebeffizienz • Screening efficiency

Optimierung der Siebleistung durch die prozessbezogene Auslegung von Siebmedien

Zusammenfassung: Die Effizienz des Siebprozesses wird maßgeblich durch den Einsatz geeigneter Siebmedien mitbestimmt. Die Art, Spezifikation und der eingesetzte Werkstoff sind Kernparameter, mit denen die Eigenschaften Siebleistung und -standzeit beeinflusst werden können. Der Schlüssel zur Optimierung liegt in der individuellen, prozessbezogenen Auslegung von Siebmedien. Die Firma Haver & Boecker und ihre Tochtergesellschaft Major Wire bieten diesen Service und die geeigneten Siebe weltweit über ein dichtes Vertriebsnetz an.

Optimisation of screening performance through process-oriented design of screen media

Summary: The efficiency of screening processes is influenced significantly by choosing suitable screen media. The media type, specification and material are core parameters with which the screening performance and wear life can be influenced. The key to optimisation is the individual, process-oriented setup of the screen media. Haver & Boecker and its subsidiary Major Wire offer this service and high-quality screen media worldwide through a large sales network.



1 Siebdeck mit optimierter offener Fläche • Screen deck with optimised open area

Die Siebtechnik ist ein zentraler Teil der Rohstoffaufbereitung und übernimmt in Minen wie in Steinbrüchen verschiedene Funktionen von der Vorabscheidung über die Schutzsiebung bis zur Klassierung verkaufsfähiger Produkte. Die große Bandbreite an Anforderungen erfordert dementsprechend unterschiedliche Lösungsansätze. Dies betrifft sowohl die einzusetzende Maschinenteknik und deren Betriebsparameter als auch die Auswahl eines geeigneten Siebmediums.

Die verschiedenen Arten von Siebbelägen besitzen sehr unterschiedliche Eigenschaften hinsichtlich der mit ihnen erreichbaren Durchsatzleistung. Diese wird unter anderem durch die offene Fläche bestimmt, wobei allerdings differenziert werden muss: die häufig genutzte rechnerische offene Fläche gibt den Flächenanteil der Löcher an der Gesamfläche als Verhältnis aus Masche und Draht (oder PU-Steg, etc.) an [1]. Praktisch relevanter für die Kapazität des Siebes ist die echte offene Fläche, die den tatsächlichen Anteil der Lochfläche am konkreten Siebdeck angibt – inklusive aller Blindflächen, die zum Beispiel durch die Auflagepunkte des Siebes, Befestigungspunkte, Polyurethanstreifen etc. verursacht werden. Die Bestimmung ist allerdings aufwendig, weil sie vom individuellen Siebmedium und der Maschine abhängt. Eine gezielte Auslegung der Siebbeläge erlaubt es jedoch, Blindflächen zu minimieren und somit die Kapazität der Maschine zu steigern (Bild 1). Im Betrieb wird diese offene Fläche häufig noch weiter reduziert, da in vielen Prozessen das zu siebende Produkt die Maschen des Siebes sukzessive verschleißt. Dies geschieht entweder durch Steckkorn, also Partikel die sich in der Masche dauerhaft verkeilen, oder durch Erblindung.

Screening technology is a central part of the raw material preparation and takes on various functions in both mines and quarries from scalping, through protective screening to classification of sellable products. The wide range of technical requirements makes an equally wide range of solutions necessary. This means both the selection of the right machinery equipment and its operating parameters as well as the selection of a suitable screen medium.

The various types of screen media have very different properties with respect to the achievable throughput. This is determined, amongst other factors, by the available open area, for which the following distinction is necessary: the often-used calculated open area states the area of all holes compared to the combined area of holes and wires (or PU-bars, etc.) and is expressed as a percentage [1]. However, in practice more relevant for the capacity of the screen is the true open area which provides the actual proportion of open and total area on a specific screen deck, including all blind areas, which for example are caused by the support bars for the screen, fastening points, polyurethane strips, etc. This is more complex to determine since it depends on the individual screen medium and the machine. However, an intelligent screen panel design can increase the area available for screening and therefore the capacity of the machine (Fig. 1). In actual operation, this open surface is often reduced even further since, in many processes, the screened product gradually closes the openings of the screen. This occurs either through pegging of material, meaning particles which get permanently wedged in the mesh, or through blinding. This effect is caused by fine material sticking to the surface of the wire due to its moisture



Quelle/Source: HAVER & BOECKER/MAJOR WIRE

2 Steckkorn (links) und Erblindung (rechts) kann die verfügbare offene Fläche erheblich verringern • Pegging (left) and blinding (right) can substantially reduce the available open surface

Dabei setzt sich Feinmaterial aufgrund seiner Feuchte oder des Lehmgehaltes an der Drahtoberfläche an und baut sich immer weiter auf (Bild 2). Beide Probleme lassen sich durch die Auswahl geeigneter Siebe verhindern, zum Beispiel durch den Einsatz von Maschenformen die das Feststecken erschweren oder durch besonders glatte Drähte, an denen sich Feinmaterial nicht ansetzen kann.

Um eine möglichst hohe Kapazität auf einer gegebenen Siebfläche zu erreichen, muss das zu siebende Unterkorn möglichst schnell mit der Sieboberfläche in Kontakt kommen. Dazu ist es nötig, das Material aufzulockern und umzuwälzen [2], was durch die Schwingung der Siebmaschine erreicht wird. Dabei kommt es zum physikalischen Effekt der Schichtung bzw. Schichtenbildung (Bild 4). Kleine Partikel fallen in die Hohlräume zwischen größeren Partikeln und sinken so im Materialbett immer weiter ab [3].

Dieser Prozess lässt sich mit geeigneten Siebbelägen unterstützen und beschleunigen. Grundsätzlich kann zwischen passiven, also starren Siebmedien, wie etwa Drahtgewebe, Lochplatten und den meisten Gummi- oder PU-Sieben, und aktiven Siebmedien unterschieden werden. Zu diesen zählt Flex-Mat®, dessen Drähte einzeln mit minimaler Fixierung nebeneinander liegen. Durch das Material, das auf die Drähte aufprallt, werden diese zur Vibration angeregt. Die dadurch erreichte zusätzliche Anregung und Auflockerung des Materials führt in der Praxis immer wieder zu erheblichen Durchsatzsteigerungen bei gleicher Trennschärfe (Bild 3).

Dem Ziel der Leistungssteigerung steht das der Standzeitmaximierung diametral gegenüber, weil eine Steigerung der offenen Fläche immer eine Reduzierung des Materialeinsatzes bedeutet und umgekehrt. Um diesem Problem zu begegnen, setzen Haver & Boecker und Major Wire den Federstahldraht Optimum Wire® mit eigener Rezeptur ein. Die Optimierung des Kohlenstoff- und Manganhaltes sowie das Ziehen des Drahtes im Patentierverfahren garantieren bestmögliche Ver-

or clay content and then continuing to accumulate (Fig. 2). Both problems can be prevented through selection of a suitable screen, for example by using opening shapes which reduce the chance of material getting stuck or through the use of particularly smooth wires to which fine material doesn't stick as easily.

In order to achieve the highest possible capacity on a given screen area, the undersized particles that are to be screened off have to come into contact with the screen surface as quickly as possible. Therefore, the material needs to be shaken up and turned over [2] which is accomplished through the vibration of the screen machine. This leads to the physical effect of stratification, or layer formation (Fig. 4). Small particles keep dropping down into cavities between larger particles and therefore sink down in the material bed [3].

This process can be accelerated using suitable screen media. There are two basic categories: passive, that is rigid, screen media, such as wire mesh, perforated plates and most rubber or PU panels, and active screen media. These include Flex-Mat® which has single wires lying next to each other with minimal fixation. Once material runs over this surface the impact induces vibration in the wires, which accelerates the stratification process. This has led to immense increases in throughput in numerous applications while maintaining a precise separation (Fig. 3).

The goals of increasing screen capacity and maximising wear life are diametrically opposed since an increase in open area always means a reduction in material usage and vice versa. In order to address this problem, Haver & Boecker and Major Wire use Optimum Wire®, a spring steel wire with its own formulation. It contains the ideal amount of carbon and manganese and it is drawn in the patented process both of which guarantee the best possible wear resistance. In a direct comparison with other spring steels, this wire can achieve wear life advantages of up to 40%.

Through selection of suitable screen media and individual configuration additional potential can be unlocked in many screening processes. This can mean the machine capacity, the product quality or the screen wear life. But also the screen media exchange times and plant downtimes can be reduced



Quelle/Source: HAVER & BOECKER/MAJOR WIRE

3 Zwei gleiche Maschinen mit identischem Material haben völlig verschiedene Kapazitäten durch unterschiedlich schnelle Schichtenbildung (links: Gewebe, rechts: Flex-Mat®)
Two identical machines with identical material have totally different capacities due to the different speed of stratification (on the left: woven wire, on the right: Flex-Mat®)

schleißfestigkeit. Im direkten Vergleich gegenüber anderen Federstählen kann dieser Draht Standzeitvorteile bis zu 40% erzielen.

Durch die Auswahl geeigneter Siebmedien und deren Konfiguration lässt sich in der Praxis in vielen Siebprozessen zusätzliches Potential freisetzen. Dies kann die Maschinenkapazität, die Produktqualität oder die Sieblebensdauer betreffen. Aber auch Siebwechsel- und Stillstandszeiten lassen sich reduzieren und Produktionszeiten bei schwierigen Witterungsbedingungen ausdehnen.

Das Erreichen der bestmöglichen Siebleistung und -lebensdauer ist aber letztlich auch abhängig von der korrekten Installation und Spannung der Siebe und von dem Umstand, ob die jeweilige Siebmaschine dies konstruktiv und von ihrem Wartungszustand her zulässt. In einem konkreten Fall in Rheinland-Pfalz konnte unlängst die Lebensdauer der Siebbeläge allein durch die Optimierung des Einbaus von im Schnitt 4 auf derzeit 14 Wochen gesteigert werden.

Individuelle Beratung und technische Unterstützung sind deshalb der einzige Weg, mit jedem Sieb die optimale Leistung zu erzielen. Mit über 35 000 Anwendungen in Europa, Nord- und Südamerika, Afrika und Australien in verschiedensten Industrien, darunter Hartstein, Kies & Sand, Kohle, Erze und Recycling, verfügen Haver & Boecker und Major Wire über den nötigen Erfahrungsschatz, um das zu gewährleisten.

and the production times in difficult weather conditions can be extended.

Achieving the best possible screening performance and wear life is, however, ultimately dependent on correct installation and tensioning of the screens which is in turn a matter of the design of the screen machine and its maintenance condition. In a recent case in southwest Germany the wear life of the screen media could be increased from an average of 4 weeks to currently 14 weeks just by optimising details regarding tensioning and installation.

Individual consulting and technical support are therefore the only way to achieve the optimum performance with each screen. With more than 35 000 applications in Europe, North and South America, Africa and Australia in a variety of industries including aggregate, sand, coal, ores and recycling, Haver & Boecker and Major Wire have the necessary experience to achieve this.

Literatur • Literature

- [1] Schubert, H.: Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe Band 1, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1989, S. 208
- [2] Schubert, H.: Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe Band 1, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1989, S. 196
- [3] DIN ISO 9045:1998-12, Industrial screens and screening - Vocabulary, 3.3.12



Quelle: HAVER BOECKER / MAJOR WIRE

4 Die Schichtung des Materials ermöglicht es den feinen Partikeln abzusinken und zur Sieboberfläche zu gelangen.
Stratification of the material allows the fine particles to settle and to reach the surface of the sieve.