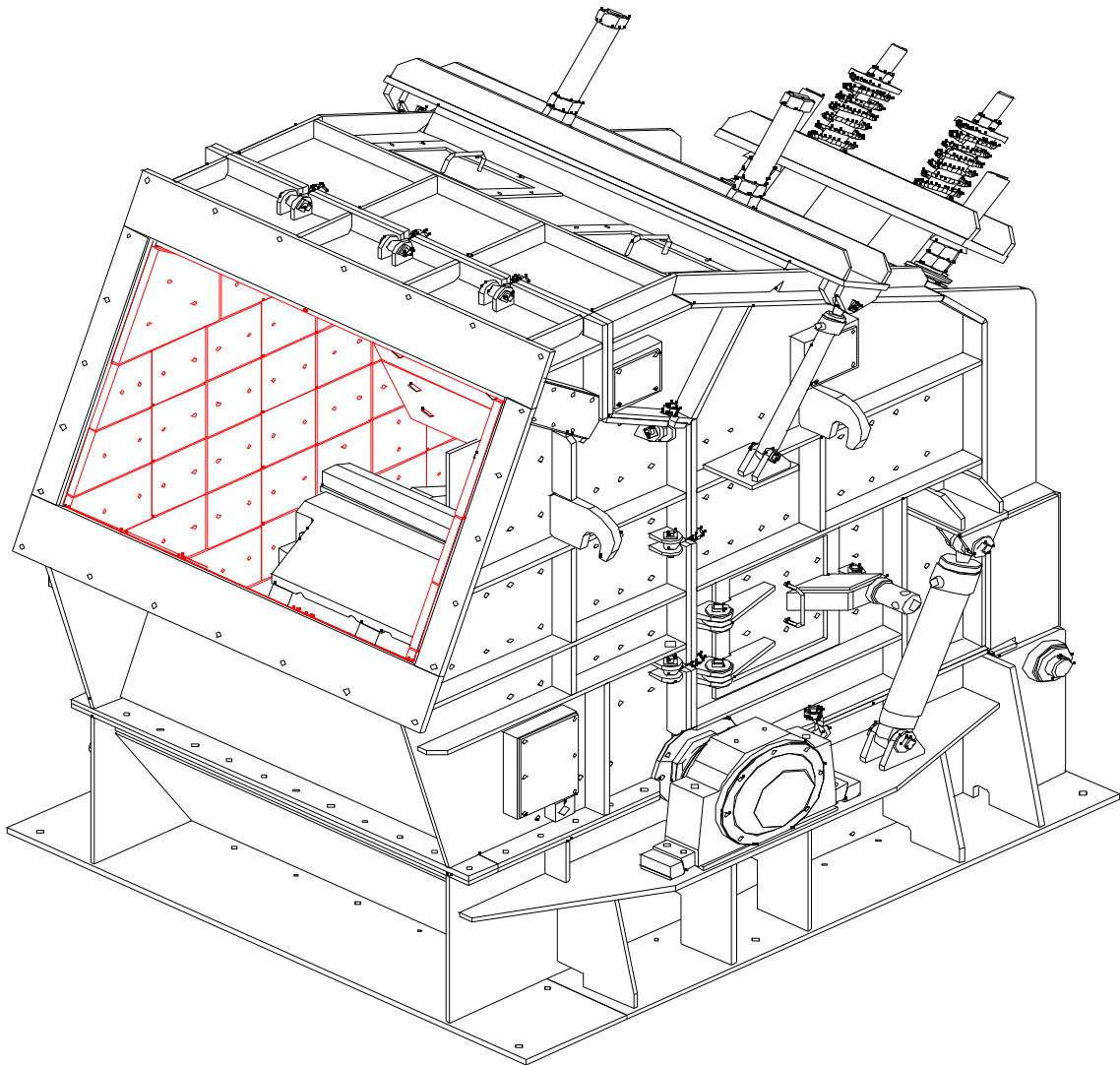


Metalltechnik GmbH

Wirkweise einer Prallmühle

Die Brecher (Prallmühle) leisten einen aktiven Dienst zum Schutz der Umwelt und der natürlichen Ressourcen.



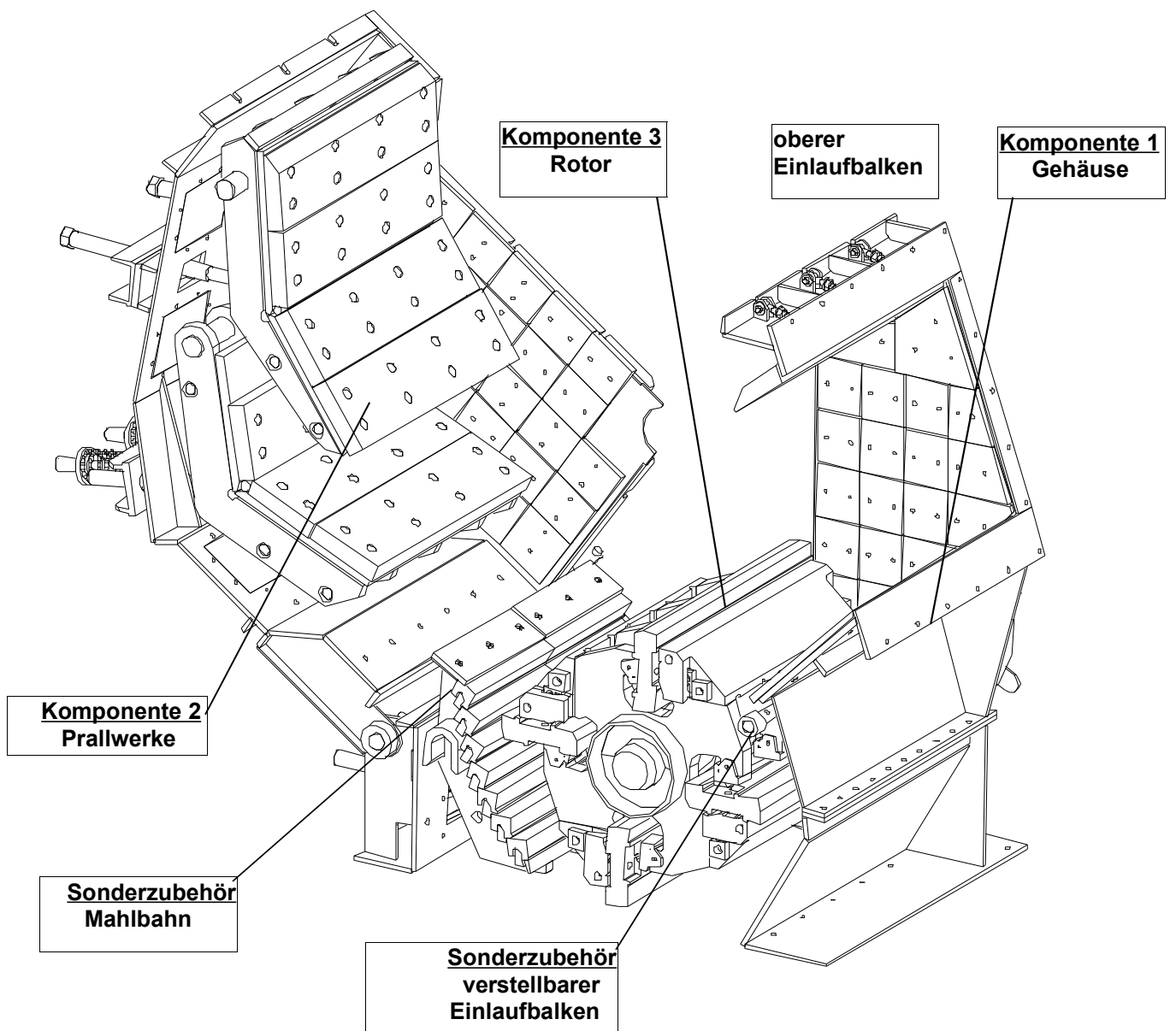
 - Prallmühle LTP 1300/1300

Woraus besteht der Prallbrecher ?

Generell setzt sich die Maschine aus drei Hauptkomponenten zusammen:


1. Das Prallmühlen-Gehäuse,
2. die Prallwerke und
3. den Rotor.

Das Gehäuse umschließt die Bauteile 2 und 3 und kapselt sie im Betrieb der Anlagen nach außen ab.



Als Beispielsobjekt ist hier die -Prallmühle 1300/1300 mit Mahlbahn dargestellt.

Zunächst zum **Gehäuse:**

Hier arbeitet die  im Gegensatz zu vielen anderen Herstellern mit einer stark verrippten Stahlkonstruktion. Das Gehäuse lässt sich mit Hilfe der Hydraulik im hinteren Teil für Servicearbeiten öffnen. Servicearbeiten umfassen z.B. leichtes Wechseln der Schlagleisten und den einfachen und problemlosen Ausbau des kompletten Rotors mit aufgebauten Lagern.

Die Klappteillagerung wird in einer Kastenform ausgebildet, so dass das Anreißen von Stegen vermieden wird. Während des Betriebes ist das Gehäuse-Klappteil durch einfache, jedoch sehr belastbare Verschlüsse gesichert.

Um den Verschleiß möglichst zu reduzieren, werden neue – und auf Wunsch auch ältere – Gehäuse mit Hardox 400- oder Hardox 500-Blechen ausgekleidet. Wir sichern die Verwendung von Original SSAB-Material (Hardox) zu.

Die Schleißteile sind zum überwiegenden Teil untereinander austauschbar, so dass sich die Ersatzteilbevorratung für die Betreiber solcher Anlagen stark reduziert.


Der Einlauf bzw. die Materialaufnahme ist bei einem Rotordurchmesser von 1300 mm durch die von uns verwendete Schräglage auf eine Höhe von einem Meter ausgebildet. Der Materialeinwurf ist bis zum Rotor hin in den Maßen gleich bleibend bzw. vergrößert sich. Dadurch ist gewährleistet, dass normalerweise kein Klemmkorn entsteht.

Andere Maschinentypen mit anderen Durchmessern sind entsprechend größer bzw. kleiner.
(Mühle 1600/1800 B Einlauf = 1260 mm hoch.)

Die Einlaufprallplatte im oberen Teil des Gehäuses bei all unseren Typen bildet mit dem dahinter liegenden Prallwerk in jeder Spalteinstellung eine Rutschbahn ohne vorstehende Kante. Damit wird ein ungestörter Materialfluss erreicht. Sollte es jedoch unvorhergesehen zu einem Verklemmen im Mahlraum kommen, so besteht die Möglichkeit, während des Betriebes vom Steuerstand der Maschine aus das vordere Prallwerk hydraulisch anzuheben. Das festgeklemmte Gut kann dann den Mahlraum ungehindert passieren.

Durch die von uns gewählten Konstruktionen und Materialstärken liegt das Einsatzgewicht unserer Maschinen im Vergleich zum Wettbewerb sehr hoch.

Komponente 2: **Die Prallwerke**

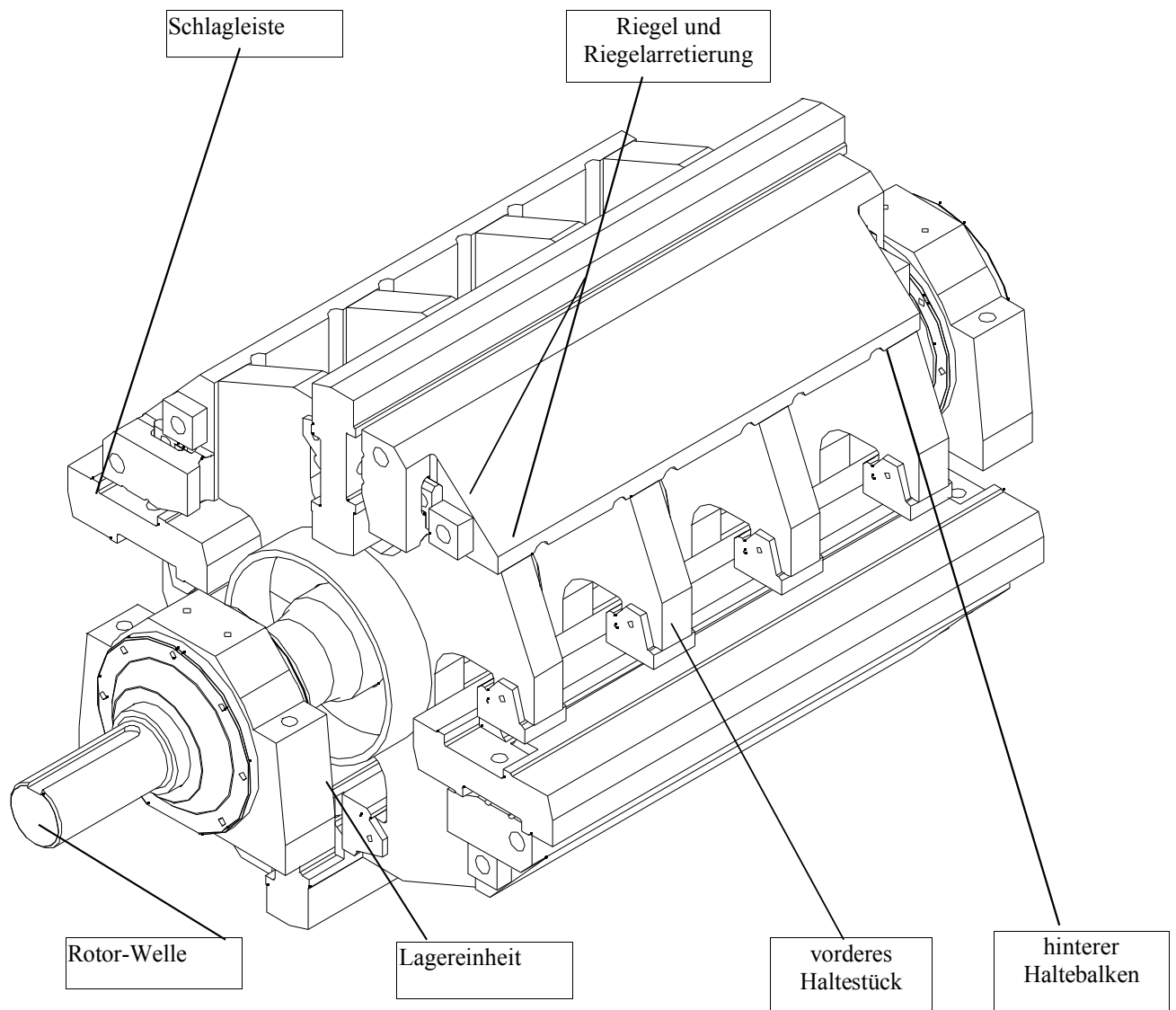
Beide Prallwerke sind entsprechend der daran gestellten Anforderungen in  Mühlen sehr aufwendig und massiv konstruiert und wiegen z. B. bei einer 1300/1300 Mühle ca. 2.500 kg bzw. 2.200 kg je Stück.

Sie sind frei beweglich im Gehäuse gelagert und drängen, bedingt durch die Art der Aufhängung und das hohe Gewicht, gegen den Rotor. Durch Verstellspindeln wird der gewünschte Spalt zwischen dem Rotor und dem jeweiligen Prallwerk eingestellt und somit die Körnung des Gutes vorgegeben. Das hintere Prallwerk wird zusätzlich über Druckfedern in der zuvor geschilderten Position stabil gehalten.

Zur notwendigen Spaltverstellung des Prallwerks liefern wir auf Wunsch eine hydraulische Montagehilfe. Eine hydraulische Spalteinstellung ist ebenfalls auf Wunsch möglich.

Alle aufmontierten Prallplatten sind untereinander austauschbar und können, wie die Schlagleisten beim Rotor, beidseitig verwendet werden. Ein hoher Ausnutzungsgrad ist dadurch garantiert.

Durch die bewegliche Aufhängung und den Freiraum beider Prallwerke im Mühlengehäuse besteht jederzeit die Möglichkeit, bei Fremdkörpern oder zu großen Aufgabestücken weit genug auszuweichen. Die Maschine ist damit vor mechanischen Defekten weitestgehend geschützt.




Rotor 1300/1300

Komponente 3: Der Rotor

Der Rotor ist das wohl wichtigste Bauteil der Prallmühle, das Herz jeder Maschine, von dem das gewünschte Mahl-Ergebnis abhängt.

Wir fertigen unter anderem den so genannten Bauschuttrotor. Dieser Rotortyp kommt im Bauschutt-Recycling am häufigsten vor.

Der -Rotor, eine offene Schweiß-Konstruktion, wurde bewusst auf ein auf dem Markt befindliches Schlagleistenmodell aufgebaut. Diese Modelle sind mehrfach in ihrer Einbauposition zu versetzen.

Die hintere Anlagefläche der Schlagleiste ist ein schwerer, massiv geschmiedeter Balken. Riegel und Riegelarretierung verhindern das seitliche Verschieben der Schlagleiste und liegen so günstig im Verschleißschatten, dass diese Teile eine sehr lange Lebensdauer garantieren. Eine angearbeitete Haltenase am hinteren Haltestück verhindert, dass sich die Schlagleiste während des Betriebes vom Rotorkörper löst. Das verwendete Schlagleistenmodell ist darüber hinaus beidseitig verwendbar, wodurch ein hoher Ausnutzungsgrad und damit verbunden ein günstiges Preis-Leistungsverhältnis erreicht werden.

Die im vorderen Bereich befindlichen Halteschuhe, ein austauschbares Schleißteil, verhindern bzw. reduzieren sehr erheblich den Verschleiß der Rotorscheiben.

Eine von uns entwickelte Konstruktionsvariante mit Klemmkeilbefestigung gewährleistet einen festen Sitz der Schlagleisten und wird auf Wunsch der Kunden eingesetzt.

Der Rotorkörper wird über die Rotorwelle in schweren, eigens von uns angefertigten Stahl-Lagergehäusen gelagert.


Über eine so genannte Spannsatzverbindung ist die Rotorwelle mit dem Rotorkörper verbunden und kann – wenn nötig – leicht gewechselt werden.

Neben der offenen Bauweise von Rotoren liefern wir je nach Anspruch und Bedarf auch die geschlossene Bauform. Mit dieser Bauweise kann, bei entsprechender Beschickung der Anlage, recycelt werden.

Bei der geschlossenen Konstruktion wirkt der Rotorkörper als Trommel, in dem 6 Schlagleisten jeweils um 60 Grad zueinander versetzt angebracht sind.

Die in derartigen Rotoren (geschlossene Bauform) verwendeten Schlagleisten haben – im Gegensatz zu dem zuvor beschriebenen Modell – einen weitaus geringeren Querschnitt, der ein geringeres Gewicht der Leisten zur Folge hat. Vorteilhaft ist hierbei der Fortfall eines Kranes als Montagehilfe zum Drehen bzw. Wechseln der Schlagleisten. Dieses beinhaltet eine Vereinfachung der Servicearbeiten, die geringere Rüstzeiten nach sich zieht.

Sonderzubehör

Bei allen  - Prallmühlen ist die Konstruktion so gestaltet, dass alle Maschinen mit einem verstellbaren Einlaufbalken und einer Mahlbahn ausgeführt werden können. Das Nachrüsten bereits vorhandener Maschinen ist mit entsprechendem Umbausatz möglich.

Der verstellbare Einlaufbalken

Ein Bauteil, das unterhalb der Einlaufrutschbleche angebracht und über einem Handhebel entsprechend dem Abnutzungsgrad der Schlagleisten verstellt wird. Dieses Teil verhindert, dass das Aufgabegut vor dem Rotor ungebrochen in den Materialabzug gelangt.

Die Mahlbahn

Eine Konstruktion, die sich sichelförmig nach dem zweiten, d.h. unteren Prallwerk, um den Rotor legt. Auf Grund der stufenförmigen Ausbildung der Mahlbahn ist gewährleistet, dass hierbei drei verschiedene Zerkleinerungsvorgänge vorgenommen werden: Prallen, Reiben und Quetschen.

Durch das nochmalige Prallen wird eine fast vollständige Zerkleinerung in den natürlichen Rissen und ein Brechen des plattigen Materials garantiert. Reiben und Quetschen bezwecken das Absprennen der scharfen Kanten. Hierdurch werden ein sehr guter Schlagzertrümmerungswert und Feianteile erreicht. Weiterhin ist eine optimale Kornbegrenzung gegeben.

Die Mahlbahn ist wie die Prallwerke über Spindelverstellung oder durch eine Hydraulik anzustellen. Da das Bauteil fest eingebaut ist und bei Fremdteilen nicht ausweichen kann, kann nur Material ohne Eisenanteile verarbeitet werden.

Arbeitsweise eines Prallbrechers

Alle Prallmühlen arbeiten nach dem Prinzip der Überwindung der Schlagfestigkeit. Da aber die Schlagfestigkeit immer kleiner ist als die Druckfestigkeit, ist der Energieaufwand, bezogen auf den Zerkleinerungsgrad, immer geringer als bei allen anderen Zerkleinerungsarten bzw. Maschinen.

Eine Formel besagt, dass der die Zerkleinerung bewirkende Faktor umso größer wird, je größer die Geschwindigkeit des Rotors und je spezifisch schwerer das Aufgabegut ist. Man erkennt aber auch, dass bei nach diesem Prinzip arbeitenden Zerkleinerungsmaschinen der Anfall von plattigem Endkorn praktisch ausgeschlossen ist, während das bei anderen Brechern nicht immer der Fall ist (z.B. Backenbrecher).

Technisch wird das dadurch erreicht, dass das Aufgabegut von dem schnell rotierenden horizontal gelagerten Rotor erfasst und von diesem gegen die Prallwerke geschleudert wird. Zeitlupenuntersuchungen haben gezeigt, dass die Zerkleinerung des Gutes hauptsächlich durch den Schlag der Leisten des Rotors und erst in zweiter Linie durch den Aufprall auf die Prallplatten erfolgt.

Nachdem beim Schlag der Leisten bereits ein erheblicher Teil der Energie in Wärme und Zerkleinerungsarbeit umgesetzt wird, verbleibt den Bruchstücken nur eine geringe Menge an Energie, durch die sie gegen die Prallplatten geschleudert werden.

Eine weitere Ursache für den besseren Zerkleinerungseffekt der Schlagleisten liegt höchstwahrscheinlich in der Kantenwirkung dieser Leisten, im Gegensatz zum flächigen Aufprall auf die Prallplatten. Der größere Verschleiß der Schlagleisten gegenüber den Prallplatten, der bei dem Zerkleinerungsvorgang etwa der erzielten Oberflächenvergrößerung proportional ist, bestätigt diese Beobachtung.

Da das Aufgabegut in erster Linie frei an den Leisten zerbricht, kommt den Prallflächen vornehmlich Leitfunktionen zu. Sie sollen die stete Wiederholung des Prallvorgangs sicherstellen und den Prallraum begrenzen.

Daraus folgt dann auch, dass der Mahlraum, um unnötige Flugweiten zu vermeiden, nicht zu groß sein darf, sondern der maximalen Aufgabestückgröße angepasst sein muss.


Neben der Prall- und Reibzerkleinerung tritt in der Prallmühle auch eine Art Erschütterungszerkleinerung auf. Die oft über einen Kubikmeter großen Brocken „tanzen“ auf den Schlagleisten des Rotors, wobei einzelne Stücke abgeschlagen werden, die eigentliche Zertrümmerung aber durch die gewaltige Erschütterung und Vibrationen erfolgt, die das Gefüge des Brocken aufbrechen und den Bruch hervorrufen.

In aller Regel wird das zu bearbeitende Material durch einen Stangenaufgeber oder ein Sieb in den Brecher eingebracht.

Die Schräglage der Aufgabegeräte sollte jedoch nicht zu steil gewählt werden, da einerseits bei einer Siebaufgabe die Verweildauer des Materials für die Selektion zu kurz ist und andererseits große runde oder rundliche Brocken den Rotor übermäßig belasten. Bei der letztgenannten Variante reduziert sich die Lebensdauer des Rotors. Um den Verschleiß insgesamt zu reduzieren, werden die Feianteile des Materials abgeseibt. Eine Wasserbedüsung sollte jedoch erst am Materialausgang zum Einsatz kommen.

Am vorderen Prallwerk wird das Material vorzerkleinert und am hinteren auf die gewünschte Endkörnung gebrochen. Natürlich können Feianteile bzw. Überkorn nicht gänzlich verhindert werden.

Die Gesamtgeschwindigkeit des Rotors und der Spalt zwischen dem Schlagleistenkreis und den Prallwerken haben wesentlichen Einfluss auf den Zerkleinerungsgrad bzw. das Endprodukt.

Die Spalteinstellung ist bei -Mühlen während des Betriebes möglich, um Stillstandszeiten zu vermeiden. Es ist aber darauf zu achten, dass kein zu enger Spalt entsteht, der Scher- bzw. Reibeffekte hervorruft und dazu führt, dass die Feianteile übermäßig hoch werden.

Zwar kann ein enger Spalt Überkorn vermindern, doch hat die Prallmühle bekanntlich keinen fest eingestellten Spalt wie der Backenbrecher.

Wenn eine Schlagleiste die Prallplattenunterkante passiert hat, wird dieser Spalt um die Höhe der Schlagleiste wieder größer, und Stücke, die größer als diese Spaltweite sind, können evtl. vereinzelt durchtreten.

Bei den unterschiedlichen Materialien, die gebrochen werden können, müssen natürlich auch unterschiedliche Umfangsgeschwindigkeiten gefahren bzw. Schlagleistenanzahlen benutzt werden.

Ein Material, das leicht zu brechen ist und somit zu einem erhöhten Feinanteil neigt, sollte mit einer niedrigeren Umfangsgeschwindigkeit und evtl. mit 2 normalen Schlagleisten und 2 so genannten Blindleisten gefahren werden. Die Spalteinstellung sollte ebenfalls an das Material angepasst werden.

Im Gegensatz zu den leicht zu brechenden Materialien sollte bei Festem und Zähem die Maschine mit einer höheren Umfangsgeschwindigkeit und 4 Schlagleisten laufen.

Leider können wir Ihnen keine generellen Richtlinien für diese Einstellungen geben, sie ergeben sich immer aus den zu brechenden Materialien. Sie, die Betreiber, werden jedoch innerhalb einer gewissen Zeit beurteilen können, welches die für Sie günstigste Einstellung ist.


Bei bewährten Bauschutt, der recycelt wird, sollte jedoch am Brecherauslauf genügend Platz vorhanden sein, um die beim Zerkleinerungsvorgang freigeschlagenen Eisenanteile, ohne Probleme abführen zu können.

Soweit die Ausführungen zum eigentlichen Brechen.

Abschließend möchten wir die beim Brechvorgang auftretende Geräusentwicklung ansprechen.

Dieser Pegel ist sicherlich hoch, dennoch mussten wir feststellen, dass die Geräusche unter den Werten liegen, die an den Siebanlagen und Materialrutschen auftreten.

Bitte achten Sie bei zukünftigen Anlagenplanungen darauf, dass das Material wenn möglich im Kreislauf befördert wird, d.h. Aufgabe- und Abwurfstellen sollten über- bzw. untereinander liegen, so dass beim Transport und der Verarbeitung keine hinderlichen "Wegkanten" entstehen, die einem stetigen Materialfluss entgegenwirken.

Bei rechtzeitigem und sinnvollem Service bzw. Austausch der Verschleißteile, hat die 
Prallmühle eine hohe Lebenserwartung. Im Wesentlichen werden die mechanischen
Arbeiten von eben diesen auswechselbaren Ersatzteilen verrichtet.

Wir stehen Ihnen zu weiteren Fragen jeder Zeit zur Verfügung. Rufen oder faxen Sie uns an.

Telefon 0049 (0) 5481 / 9417 – 0

Fax 0049 (0) 5481 / 9417 – 29

Mit freundlichen Grüßen

Metalltechnik GmbH

Lohesch 38 D 49525 Lengerich

Telefon: 0049 (0) 5481 9417 0

Telefax: 0049 (0) 5481 9417 29