

Jahrgang 122 (1986) Nr. 21, 6. Nov.
Verlag Glückauf GmbH, D-43 Essen

Sonderabdruck

Dipl.-Ing. Gerhard Hebel, Walter Hemmer,
und Dipl.-Geol. Dr. rer. nat. Frank Lemmes

Der Einsatz von Schrämwalzen bei fallendem Verhieb

Der Einsatz von Schrämwälzen bei fallendem Verhieb

Auf dem Bergwerk Reden der Saarbergwerke AG wird die Mehrzahl der Flöze im fallend geführten Verhieb abgebaut. In diesen Abbaubetrieben ist die Ladearbeit der Schrämwälzen sehr viel schwieriger als in söhlig geführten. Zylindrische Schrämwälzen verrichten in fallend geführten Abbaubetrieben nur ungenügende Ladearbeit. Deshalb wurden in den letzten Jahren verschiedene Schrämwälzentypen entwickelt und getestet, um das Ladevermögen zu verbessern. Keine der eingesetzten Schrämwälzen trug zu einer wesentlichen Verbesserung bei. Man konnte aber zahlreiche Erkenntnisse gewinnen, die zur Entwicklung und Konstruktion einer neuen Schrämwälze, der Globoidwälze, beitrugen.

Unterschied zwischen Zylinder- und Globoidwälze

Bei den Zylinderwälzen (Bild 1, links) sind die Schraubengänge senkrecht auf einem zylindrischen oder kegelstumpfförmigen Kernrohr aufgesetzt. Die Abwicklung der Schraubengänge ist eine Gerade. Das von den Meißeln herausgelöste Material sammelt sich in den Zwischenräumen und wird durch diejenige Schraubengangseite, die sich bei der Drehung in Richtung auf das Material bewegt, in Axialrichtung verschoben und ausgetragen.

Bei diesen Schrämwälzen bleibt das Räumvolumen zwischen den Schraubengängen von der Stoßseite bis zur Austragsseite konstant. Nur bei Schrämwälzen mit kegelstumpfförmigem Kernrohr ist eine geringe Volumenzunahme zur

Der erstgenannte Verfasser ist Betriebsingenieur auf dem Bergwerk Reden, die anderen sind Mitarbeiter der Krummenauer GmbH & Co. KG, Abteilung Bergbautechnik.

Austragsseite vorhanden. Da die Menge des herausgelösten Materials an der Walzenaustragsseite am größten ist, reicht das Räumvolumen zwischen den Schraubengängen oft nicht aus, so daß es zu einem Materialstau kommt und somit das Ladevermögen der Schrämwälzen verschlechtert wird. Des weiteren können sich größere Gesteins- oder Kohlenbrocken zwischen den senkrecht auf dem Kernrohr aufgesetzten Schraubengängen verklemmen und die Abförderung des Haufwerks behindern.

Bei der Globoidwälze (Bild 1, rechts) wird durch das Zusammenwirken mehrerer Konstruktionsmerkmale das Ladevermögen verbessert. So nimmt die Schraubengangsteigung zur Walzenaustragsseite hin ständig zu. Die Schraubengangzwischenräume haben einen halb-elliptischen bis halbkreisförmigen Querschnitt. Durch Änderungen am Kernrohr und die kontinuierlich zunehmende Schraubengangsteigung wird das Räumvolumen zur Austragsseite hin permanent größer. Ein Materialstau wird somit vermieden. Der gerundete Querschnitt zwischen den Schraubengängen verhindert ein Festklemmen von Gesteins- oder Kohlenbrocken. Die Beweglichkeit des zwischen den Schraubengängen befindlichen Haufwerks wird erhöht, die Reibung verringert und damit seine Abförderung beschleunigt.

Einsatz auf dem Bergwerk Reden

Der Streb N-1 im Flöz Aster lief Anfang Dezember 1985 mit einem Doppelwalzen-Schrämlader mit zwei Zylinderwälzen von 1 800 mm Dmr. an. Der diagonal fallend geführte Streb hat eine Bruttomächtigkeit von 2,07 m bei einem durchschnittlichen Bergegehalt von 23,2%. Die wichtigsten Kenn-daten des Strebs und der Strebausrüstung sind der Tabelle 1

Bild 1. Zylinderwälze (links) und Globoidwälze.

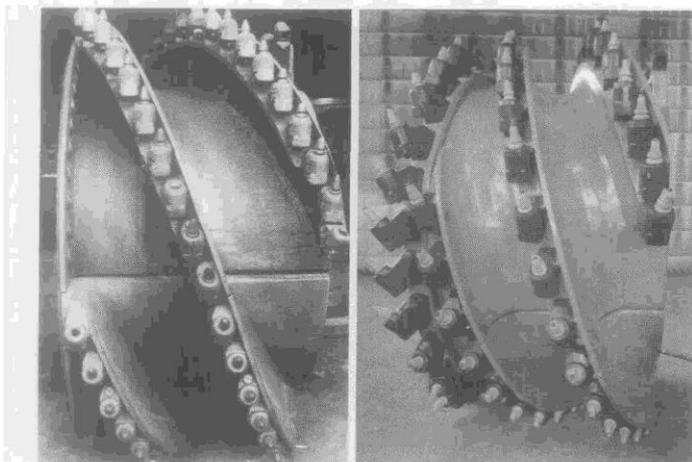


Bild 2. Globoidwälze im Flöz Aster, Streb N-1.



Tabelle 1. Kenndaten des Strebs und der Strebausrüstung.

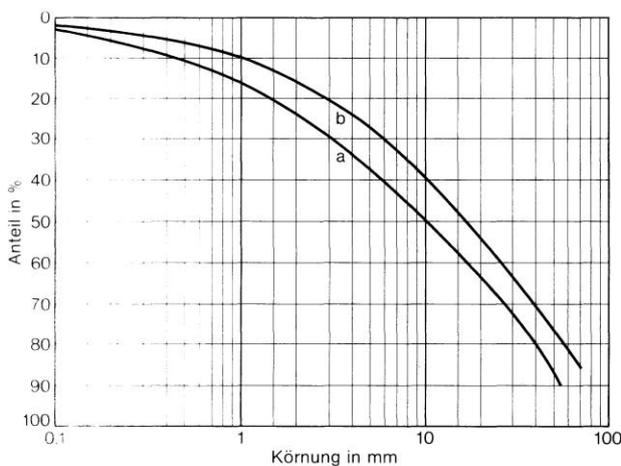
Streblänge	.m	206
Flözmächtigkeit	.m	2,07
Einfallen in Förderrichtung	.gon	8
Einfallen in Abbaurichtung	.gon	8 bis 14
Gewinnungsmaschine		EDW-300 LE
Vorschubsystem		Eicotrack
Schrämwalzendurchmesser	.mm	1 800
Schnittiefe (theoretisch)	.mm	860
Walzendrehzahl	.min ⁻¹	22,5
Meißelbestückung		Tangential angeordnete Flach-Rund- Meißel
Anzahl der Meißel je Schrämwälze		
am Walzenkörper	Anzahl	66
am Schlußring	Anzahl	32
Strebförderer		PF 2.30
Ausbau		Schildausbau

zu entnehmen. Ende Dezember 1985 wurde die erste Globoidwälze am linken Tragarm (talseitig) an einem Walzenschrämlader EDW-300 LE der Gebr. Eickhoff Maschinenfabrik u. Eisengießerei mbH eingesetzt (Bild 2). Nach ersten Aussagen der Strebbelegschaft war das Ladevermögen dieser Schrämwälze augenscheinlich besser als das der Zylinderwälze, die bergseitig am rechten Tragarm noch im Einsatz war. Man entschloß sich sofort, eine weitere Globoidwälze zu fertigen, die am rechten Tragarm eingesetzt werden sollte. Vor dem Einsatz der beiden Globoidwälzen wurden Ende Februar 1986 zuerst Versuche mit zwei Zylinderwälzen durchgeführt, um diese dann mit den Globoidwälzen zu vergleichen.

Versuchsdurchführung

Die Versuchswälzen hatten alle den gleichen Grundaufbau mit 1800 mm Dmr., 860 mm Länge, 4 Schraubengängen und gleicher Meißelbestückung. Die Walzendrehzahl betrug jeweils 22,5 min⁻¹, und die Drehrichtung war so gewählt, daß die jeweils vorlaufende Schrämwälze unterschlächtig arbeitete.

Die vergleichenden Walzenuntersuchungen wurden beim Teilschnittverfahren durchgeführt. Dabei erfolgte die Gewinnungsfahrt in Richtung Hauptantrieb, die Räumfahrt in Richtung Hilfsantrieb. Folgende Untersuchungen fanden bei beiden Walzentypen statt:



a Zylinderwälze b Globoidwälze

Bild 3. Körnungslinie.

- ▷ Ladevermögen der Wälzen.
- ▷ Ermittlung der durchschnittlichen Marschgeschwindigkeit.
- ▷ Kornanalyse.

Die einzelnen Ergebnisse wurden unter folgenden Bedingungen ermittelt: Das Ladevermögen der Schrämwälzen wurde rein visuell beobachtet. Die durchschnittliche Marschgeschwindigkeit wurde aus dem Fahrtdiagramm der Grubenwarte, auf dem Laufzeit und Fahrstrecke der Maschine aufgezeichnet wurden, errechnet. Da die Kopfstrecke von der Gewinnungsmaschine mitgeschnitten wird, ist die mittlere Marschgeschwindigkeit geringer als die Marschgeschwindigkeit auf Gewinnungsfahrt. Für die Kornanalyse wurde an einer bestimmten Stelle im Streb nach Durchgang der Maschine jeweils die gleiche Menge Kohle entnommen.

Ergebnisse

Das Ladevermögen der Globoidwälzen erwies sich als wesentlich besser als das der Zylinderwälzen. Der bessere Räumeffekt der Globoidwälzen zeigte sich besonders am Übergang Streb-Kopfstrecke beim Mitschneiden der Kopfstrecke. Mußte man mit den Zylinderwälzen noch acht- bis zehnmal für den Unterschnitt und das Räumen in die Kopfstrecke fahren, so reichten mit den Globoidwälzen drei bis vier Räumfahrten aus, um die Schrämgasse vor dem Maschinenrahmen ausreichend zu säubern. Aber auch bei der Gewinnungs- und der Räumfahrt war die Schrämgasse nach Durchgang der Maschine mit den Globoidwälzen bedeutend sauberer geladen als bei den Zylinderwälzen.

Durch den Einsatz der Globoidwälzen konnte die durchschnittliche Marschgeschwindigkeit um rd. 0,85 m/min erhöht werden. Vor allem die Zeit der Räumfahrt konnte wesentlich reduziert werden. Die Fördermenge wurde um 200 bis 300 t/d gesteigert und die mittlere Abbaugeschwindigkeit von 3,2 auf 4,13 m/d erhöht. Daraus konnte ebenfalls gefolgert werden, daß das Ladeverhalten der Globoidwälzen besser als das der Zylinderwälzen ist, und daß bei den Zylinderwälzen ein Leistungsverlust durch erhöhte Ladearbeit auftritt.

Der Einsatz der Globoidwälzen wirkte sich auch positiv auf den Körnungsaufbau aus (Bild 3 und Tabelle 2). Die Kornanalyse ergab eine Reduzierung des Feinst- und Feinkohlenanteils, also eine deutliche Verbesserung des Körnungsaufbaus. Lag der Kohlenanteil unter 1 mm bei den Zylinderwälzen bei 16,1 Gew.-%, so betrug er bei den Globoidwälzen nur 9,6 Gew.-%.

Tabelle 2. Korngrößenverteilung.

Korngröße mm	Zylinderwälze		Globoidwälze	
	Gew.-%	Σ Gew.-%	Gew.-%	Σ Gew.-%
Über 50	12,5	100,0	22,2	100,0
30 bis 50	10,6	87,5	11,5	77,8
20 bis 30	13,7	76,9	12,3	66,3
15 bis 20	5,5	63,2	5,6	54,0
10 bis 15	11,5	57,7	11,0	48,4
8 bis 10	1,0	46,2	1,5	37,4
6,3 bis 8	3,5	45,2	4,1	35,9
5,0 bis 6,3	4,8	41,7	4,7	31,8
3,15 bis 5,0	7,2	36,9	6,8	27,1
2,0 bis 3,15	6,2	29,7	5,2	20,3
1,0 bis 2,0	7,4	23,5	5,5	15,1
0,8 bis 1,0	2,1	16,1	1,3	9,6
0,5 bis 0,8	3,3	14,0	2,1	8,3
0,315 bis 0,5	3,0	10,7	1,8	6,2
0,1 bis 0,315	5,2	7,7	2,6	4,4
Unter 0,1	2,5	2,5	1,8	1,8

Da die Aufbereitungskosten für Feinstkohlen unter 1 mm rd. 4 DM höher liegen als für Kohlen über 1 mm, ergäbe sich bei ausschließlichem Einsatz von Globoidwalzen und einer durchschnittlichen Fördermenge von 6000 t v.F./d eine Einsparung von rd. 400000 DM/a für das Bergwerk Reden.

Zusammenfassung

In einem fallend geführten Abbaubetrieb wurden vergleichende Untersuchungen mit unterschiedlichen Schrämwälzenausführungen durchgeführt. Dabei kamen Zylinder- und

Globoidwalzen zum Einsatz. Die Globoidwalzen hatten ein wesentlich besseres Ladevermögen als die Zylinderwalzen. Dies zeigte sich vor allem am Übergang Streb—Kopf strecke beim Mitschneiden der Kopfstrecke. Des weiteren konnten die durchschnittliche Marschgeschwindigkeit erhöht und die tägliche Fördermenge gesteigert werden. Durch den Einsatz der Globoidwalzen wurde auch eine deutliche Verbesserung des Körnungsaufbaus erreicht. Dadurch können erhebliche Aufbereitungskosten eingespart werden. Mit den Globoidwalzen werden weitere Versuche und zusätzliche Untersuchungen durchgeführt.