Zeitschrift: IABSE reports of the working commissions = Rapports des commissions de travail AIPC = IVBH Berichte der Arbeitskommissionen

Band: 21 (1975)

Artikel: Probleme der instandhaltungsgerechten Konstruktion von Tagebaugrossgeräten

Autor: Jurisch, Horst

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-18782

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Probleme der instandhaltungsgerechten Konstruktion von Tagebaugrossgeräten

Service and Management of Huge Surface Mining Machines

Structures des excavateurs géants conçues pour un entretien aisé

Horst JURISCH
Dipl.-Ing.
VEB Schwermaschinenbau Lauchhammerwerk
Lauchhammer, DDR

Die Gewinnung der Braunkohle, des wichtigsten Energieträgers der Welt, ist nur durch den Einsatz leistungsfähiger Tagebaugroßgeräte wirtschaftlich möglich.
Tagebaukomplexe, bestehend aus Schaufelradbaggern, Strossenbandanlagen und Absetzern bzw. aus Eimerkettenbaggern und Abraumförderbrücken, wurden bis zu Abtraghöhen von 60 m und Förderleistungen bis 26 000 m^3/h geschütteten Boden von den Betrieben der VVB TAKRAF entwickelt, produziert und zum Einsatz gebracht.
Die Förderbrückenkomplexe wurden ausschließlich in Tagebauen der DDR eingesetzt.

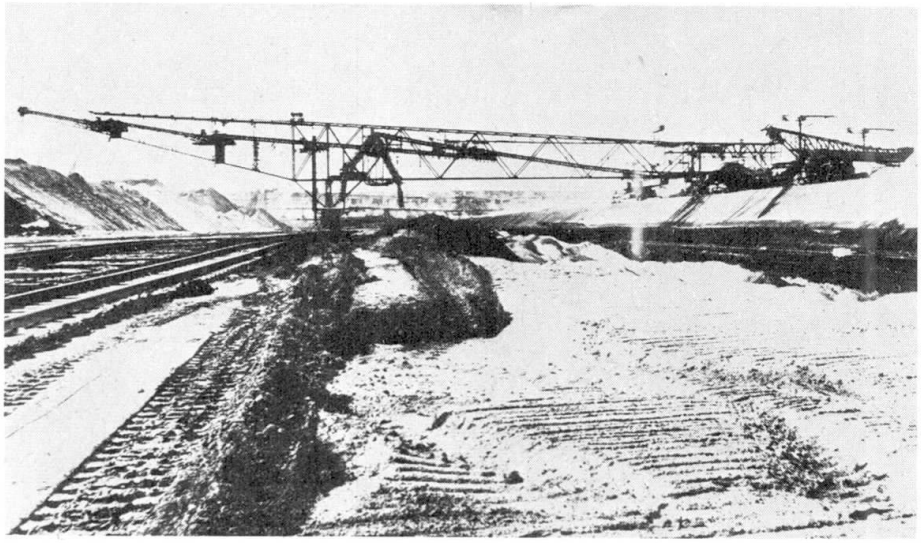

Bild 1: Abraumförderbrücke 60 m

Bandanlagen- und Direktversturzkomplexe mit Schaufelradbaggern als Gewinnungsgerät wurden in 9 Länder für die Freilegung und Gewinnung von Kohle und anderen Mineralien geliefert.
Insgesamt wurden vom VEB Schwermaschinenbau Lauchhammerwerk als Finalproduzenten für Schaufelradbagger und Abraumförderbrücken innerhalb der VVB TAKRAF in den vergangenen 25 Jahren 255 Schaufelradbagger und 16 Abraumförderbrücken geliefert.
Die Schaufelradbagger haben sich als Gewinnungsgeräte in den letzten Jahrzehnten ein immer größeres Einsatzgebiet erschlossen. Maßgebend für diese Entwicklung war neben der guten Anpassungsfähigkeit an die verschiedendsten geologischen und abbautechnologischen Bedingungen, der großen Leistungsfähigkeit, ein geringer Instandhaltungs- und Wartungsaufwand.

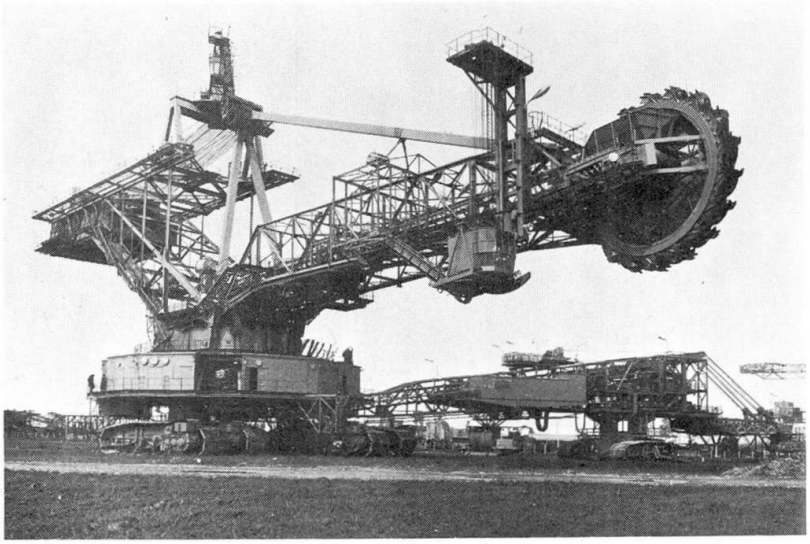

Bild 2: Schaufelradbagger SRs 2000

Die Grundlage für eine rationelle Instandhaltung wird bei der Entwicklung und Konstruktion geschaffen. Dem Konstrukteur von Tagebaugroßgeräten sind dabei folgende Aufgaben gestellt:

- Die Bemessung und Konstruktion der Bauteile ist so durchzuführen, daß bei minimalem Wartungsaufwand eine hohe Lebensdauer erreicht wird.
- Die Zahl der Bauteile und Baugruppen, bei denen mit einem mehrmaligen Austausch gerechnet werden muß, in ihrer Typenzahl maximal zu beschränken.
- Für den Ausbau dieser Bauteile und Baugruppen optimale Ausbaumöglichkeiten zu schaffen.

Die möglichst genaue rechnerische Erfassung der im Betrieb auftretenden Belastung und die konstruktive Umsetzung der praktischen Erfahrungen sowie der theoretischen Erkenntnisse bilden die Voraussetzung für eine hohe Lebensdauer. Gerade für eine instandhaltungsgerechte Konstruktion ist es von entscheidender Bedeutung, daß die planmäßige Mitarbeit von Instandhaltungs-, Betriebs- und Wartungskräften der Tagebaue an der Entwicklung und Konstruktion gesichert ist.

Ebenso wichtig ist die systematische Anwendung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse bei der Konstruktion.
In den letzten Jahren durchgeführte wissenschaftliche Untersuchungen und Messungen in Verbindung mit der systematischen Auswertung praktischer Betriebserfahrungen führte unter anderem zu entscheidenden Verbesserungen der Konstruktion von Raupenfahrwerken einschließlich ihrer Antriebe, von Kugeldrehverbindungen und Schaufelradgetrieben.
Bei Kugeldrehverbindungen, die vom Lauchhammerwerk bisher bis zu einem Durchmesser von 12,5 m hergestellt werden, wurde durch das Härten der Laufflächen, elastische Unterlagen, den Ausgleich der elastischen Verformungen der Stützkonstruktion und durch den Einsatz von Käfigen die Lebensdauer auf ein Mehrfaches erhöht. Ebenso große Verbesserungen konnten bei Raupenfahrwerken und Schaufelradgetrieben erreicht werden.

Verschiedene Bauelemente und Baugruppen lassen sich auch durch eine exakte Erfassung der auftretenden Betriebsbelastung in Lastkollektiven nicht so bemessen und konstruieren, daß ihre Lebensdauer mit der des Schaufelradbaggers oder eines anderen Tagebaugroßgerätes übereinstimmt. Schaufeln, Seile, Tragrollen, Fördergurte, Gurtreinigungs- und Gurtlenkeinrichtungen und Raupenkettenglieder unterliegen auf Grund der im Betrieb auftretenden Belastungen einem starken Verschleiß, so daß ihre Lebensdauer weit unter der des Schaufelradbaggers liegt.
Bei Schaufeln liegt die Lebensdauer abhängig vom abzubauenden Material zwischen Wochen und mehreren Monaten, bei Raupenkettengliedern beträgt sie bis zu mehreren Jahren.
Bei Wälzlagern, Trommeln, Getrieben und anderen Bauteilen muß trotz einer rechnerisch ausreichenden und mit der Lebensdauer des Tagebaugroßgerätes abgestimmten Lebensdauer eine bestimmte Ausfallquote angesetzt werden. Elektrische Maschinen, wie z. B. Motoren, Generatoren, müssen nach festgelegten Betriebsstundenzahlen ausgebaut und überholt werden.
Für die genannten Bauelemente und Baugruppen müssen Ersatzteile bereitliegen, damit im Bedarfsfall bei minimaler Stillstandszeit ein Austausch erfolgen kann. Die Zahl der verschiedenen Bauelemente und Baugruppen, die für einen Austausch bereitliegen müssen, ist aus ökonomischen Gründen auf ein Minimum zu beschränken.
Voraussetzung für diese notwendige Typenbeschränkung ist nicht nur eine konsequente Vereinheitlichung von Bauteilen und Baugruppen in einer Gerätegröße, sondern auch die Vereinheitlichung von Baugruppen verschiedener Gerätegrößen und Gerätearten, wie z. B. Schaufelradbagger, Absetzer und Bandwagen.

Im VEB Schwermaschinenbau Lauchhammerwerk wurde diese Aufgabe durch die gleichzeitige Konzipierung einer Typenreihe von Schaufelradbaggern mit 6 Gerätegrößen gelöst. Diese Typenreihe umfaßt Abtraghöhen von 14 bis 65 m und theoretische Förderleistungen von 1700 - 14 000 m^3/h geschütteten Boden. Dabei ist es durch Variation der Grundtypen möglich, die verschiedensten Einsatzbedingungen zu beherrschen. Die Gerätegröße SRs 2000 ist.z.B. in der Lage, Steinkohle oder Sandsteineinlagerungen abzubauen, auf wenig tragfähigem Planum mit

extrem niedrigen Bodendrücken und in Kältegebieten bei Temperaturen bis - 40° zu arbeiten.

Schaufelrad-bagger	Gesamtabtrag-höhe m	theoretische Förderleistung m^3/h geschüttet	spezifische Grabkraft kp/cm	Block-breite m
SRs 470	14	1700	60	19
SRs 630	18,5	1700/2300	160/115	21
	23	1700/2300	70/50	26
SRs 1300	31	2800/3500	75/60	40
SRs 2000	28	3800/4800	145/110	50
	36	4600/6000	95/70	55
SRs 3000	44	6800/9000	95/65	70
SRs 6300	65	10500/14000	90/60	90

Tabelle 1: Hauptparameter Typenreihe Schaufelradbagger

Am Beispiel der Raupenfahrwerke wird die konsequente Vereinheitlichung und Standardisierung deutlich. Mit der einheitlichen Kettenteilung von 650 mm und einheitlichen Stütz- und Antriebselementen lassen sich mit einem Minimum an verschiedenen Bauteilen alle Raupenfahrwerke der 6 Gerätegrößen zusammenstellen. Dabei liegen die Laufrollenzahlen je Einzelraupe bei 8 - 16 und die zugehörigen Raupenlängen bei 7 - 14 m. Die Raupenanordnung erstreckt sich vom 2-Raupenfahrwerk bis zum dreipunktgestützten 12-Raupenfahrwerk. Die Gerätegröße SRs 1300 besitzt z. B. ein 6-Raupenfahrwerk am Grundgerät und ein 2-Raupenfahrwerk am Verladegerät.

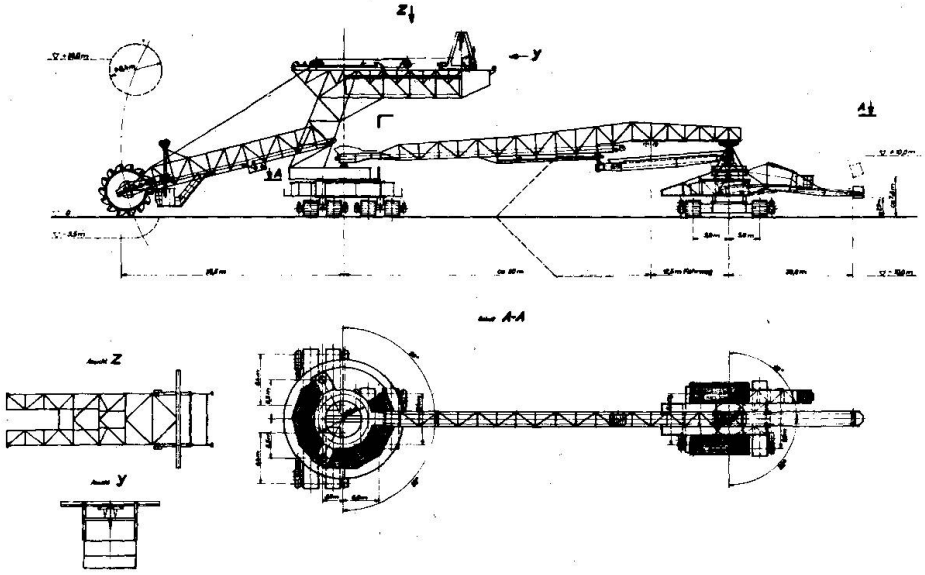

Bild 3: Schaufelradbagger SRs 1300

Die Vereinheitlichung der Raupenfahrwerke wurde auch mit Absetzern und Bandwagen fortgeführt. Für eine Vereinheitlichung von Baugruppen verschiedener Arten von Tagebaugroßgeräten ist neben den Fahrwerken, insbesondere die gesamte Förderanlage geeignet. Gurttrommeln, Tragrollen, Fördergurte, Gurtbandantriebe, Schmutzbänder und ihre Antriebe, Gurtreinigungs- und Gurtlenkeinrichtungen werden bei Neuentwicklungen in stärkerem Maße als bisher für ganze Gerätekomplexe, bestehend aus Schaufelradbagger, Bandwagen, Strossenbandanlage und Absetzer, weitgehend gleich ausgeführt. Dabei muß gleichzeitig eine Erhöhung der Lebensdauer der für die Stillstandzeiten des Gesamtgerätes entscheidenden Bauteile der Förderanlage erreicht werden. Die durch diese Vereinheitlichung entstehenden Gewichtserhöhungen werden durch eine Verringerung des Instandhaltungsaufwandes ausgeglichen.

Wichtigstes Hilfsmittel bei der Durchführung der erforderlichen Instandhaltungsarbeiten, also dem Austausch von Bauteilen und Baugruppen, ist die am Gerät angeordnete Krananlage.

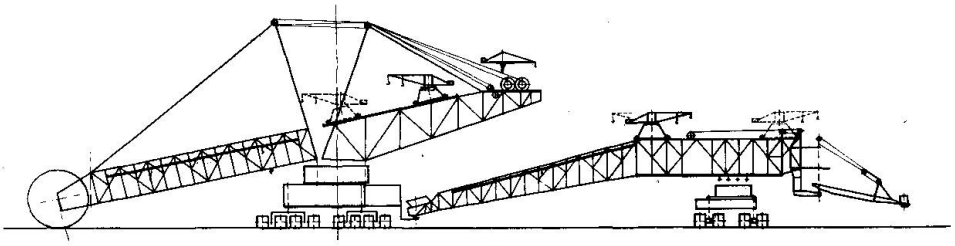

Bild 4: Krananlage des Großschaufelradbaggers SRs 6300

Kernstücke der Krananlage des abgebildeten Großschaufelradbaggers sind die 2 auf Bagger und Verladegerät angeordneten fahr- und drehbaren Reparaturkrane mit einer Tragkraft von 25/16 Mp und einer Ausladung von 7/11 m. Sie wurden insbesondere für die Instandhaltung der Förderanlage und ihrer Antriebe, der Raupenfahrwerke, der Drehwerke und der Elektroanlage angeordnet. Bestimmend für ihre Tragkraft waren dabei die Bandantriebsgetriebe mit einer Masse von ca. 23 t. Ein weiterer drehbarer Reparaturkran mit einer Tragkraft von 11 Mp dient der Instandhaltung des im Ballastausleger angeordneten Hubwerkes für den Schaufelradausleger. Zum Transport von Tragrollen, Schleißmaterial, Gurtlenk- und Gurtreinigungseinrichtungen entlang der Gurtbandförderer auf Verladegerät und Radausleger sind Elektrohubzüge mit einer Tragkraft von 1 Mp vorhanden. Weitere Elektrozüge befinden sich u. a. am Schaufelrad in verschiedenen Elektrohäusern und im Unterbau.

Zur Instandhaltung der am weitesten auskragenden Baugruppen wie Schaufelrad, Schaufelradantrieb und Abwurfschurre kommen mobile Hebezeuge zum Einsatz.

Für den Ausbau der Bauteile sind die erforderlichen Freigängigkeiten zu schaffen, ebenso Ablage- bzw. Umsetzmöglichkeiten und sichere Arbeitsmöglichkeiten für das Instandhaltungspersonal. Diese Forderungen finden bei der Ausbildung der tragenden Stahlkonstruktion Berücksichtigung und haben häufig entscheidenden Einfluß auf die Systemführung von Fachwerken, wie z. B. bei der Schaffung von Öffnungen für den Ausbau der Antriebe von Gurtbandförderern.

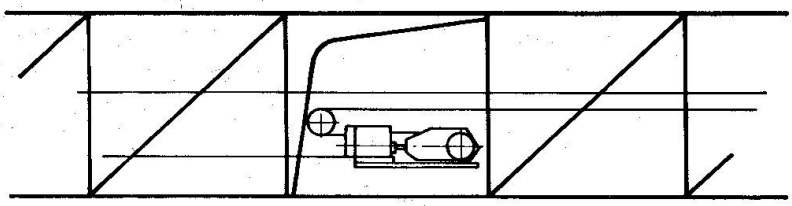

Bild 5: Ausbauöffnung für Gurtbandantrieb

Zusätzlicher Aufwand tritt beim Ausbau von tragenden Maschinenteilen und deren Lagerungen auf, wie z. B. bei Kugeldrehverbindungen, Lagern von Raupentragachsen usw. Diese Maschinenteile übertragen Kräfte bis zu mehreren tausend Mp. Für die hydraulischen Pressen, die die Kräfte der auszubauenden Maschinenteile übernehmen, werden entsprechende Einbaumöglichkeiten geschaffen.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Beherrschung der Instandhaltungsprobleme ist eine der Voraussetzungen, die internationale Entwicklung zu leistungsfähigeren Tagebaugrossgeräten fortzusetzen und damit die Gewinnung der Braunkohle als wichtigsten Energieträger trotz der sich verschlechternden Abbaubedingungen wirtschaftlich zu ermöglichen. Durch die Auslegung für eine hohe Lebensdauer, die Beschränkung der Typenzahl der auszutauschenden Bauteile und Baugruppen und die Schaffung optimaler Ausbaumöglichkeiten werden vom Konstrukteur die Voraussetzungen für einen geringen Instandhaltungsaufwand geschaffen.

SUMMARY

The control of maintenance problems is one among the necessary conditions for an international development of huge surface mining machines, as for an economical winning of brown coal in open cut. The constructor shall comply with these requirements in choosing a long service life, a limited number of types of components and groups to be replaced and greatest possibilities in modification.

RESUME

La maîtrise des problèmes relatifs à l'entretien est l'une des conditions nécessaire au développement international des excavateurs géants assurant une extraction économique de la lignite à ciel ouvert. Le constructeur peut remplir ces conditions en choisissant une longue durée de service, un nombre réduit de types de pièces de rechange, et des possibilités maximales de modification.