

Entwicklung des Stahlbaues und seiner baulichen Einzelheiten durch den Bau der fahrbaren Grossgeräte des Braunkohlen-Bergbaues

Autor(en): **Beyer, K.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH
Kongressbericht**

Band (Jahr): **2 (1936)**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-2838>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

V1

Entwicklung des Stahlbaues und seiner baulichen Einzelheiten durch den Bau der fahrbaren Großgeräte des Braunkohlen-Bergbaues.¹

Le développement de la construction métallique montré par la construction du grand outillage mobile des exploitations de lignite.¹

The Development of Steelwork Design and Details, shown in Heavy Movable Plant for Lignite Mining.¹

Dr. Ing. K. Beyer,

Professor an der Technischen Hochschule Dresden.

Ich habe die Absicht, in den mir bewilligten wenigen Minuten Ihre Aufmerksamkeit auf ein, dem deutschen Stahlbau eigentümliches Grenzgebiet zu lenken, das sich in den letzten Jahren entwickelt hat, aber trotzdem bereits große Bedeutung besitzt. Den Anstoß hat der deutsche Braunkohlen-Bergbau gegeben.

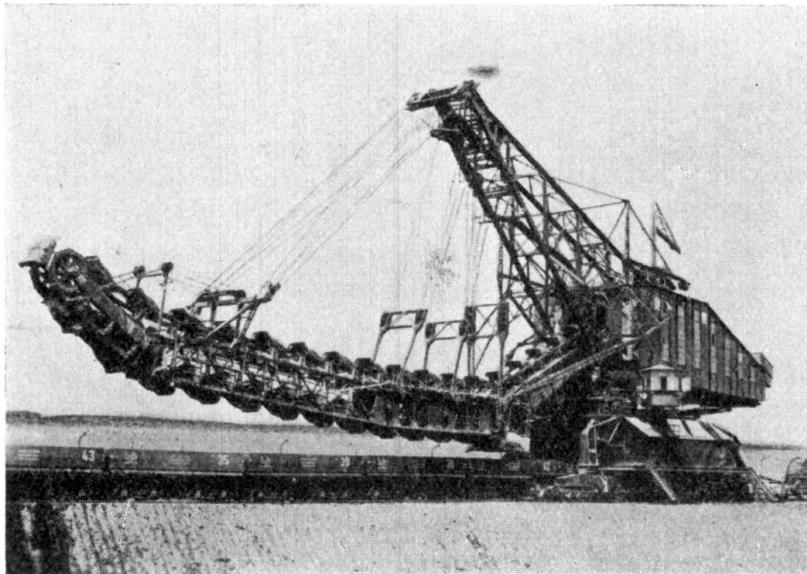


Fig. 1.

Die Braunkohle wird in Deutschland in großen Tagebauen gewonnen, deren Abraumdecke Stärken bis zu 60 m erreicht hat. Zum Abräumen des Deckgebirges

¹ Auszug aus einer später erscheinenden größeren Veröffentlichung.

über der Kohle dienen verfahrbare Großgeräte mit Dienstgewichten bis zu 5000 t, deren Stahlgerüste sich in vieler Beziehung mit den größten beweglichen Stahlbauten des Brückenbaues vergleichen lassen. Ihre Berechnung und bauliche Ausgestaltung hat zu zahlreichen neuartigen theoretischen und konstruktiven Problemen geführt, deren Eigenart mit einigen Worten geschildert werden soll.

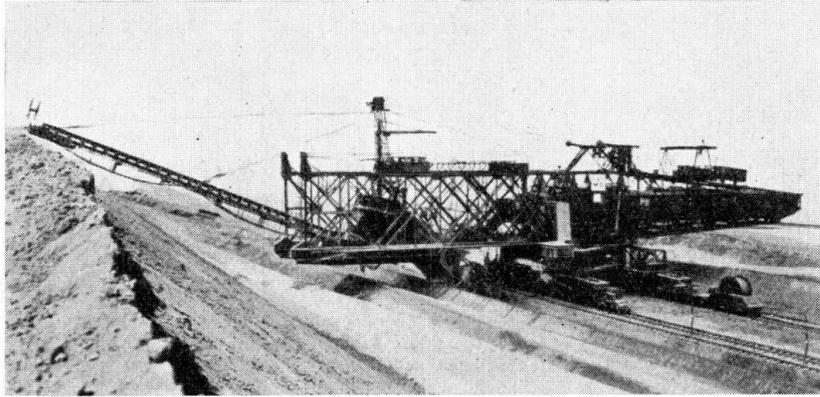


Fig. 2.

Die Stahlbauten dienen zur Unterbringung der Einrichtung zum Lösen und Laden (Fig. 1) oder zum Verkippen des Abraums (Fig. 2) und zur Abstützung von Bandstraßen, welche die Tagebaue überbrücken und den Abraum ausgekohlten Teilen auf kürzestem Wege zuführen (Fig. 3). Sie unterliegen zahlreichen äußeren Kräften, deren Wirkung zum Teil kaum der Größenordnung

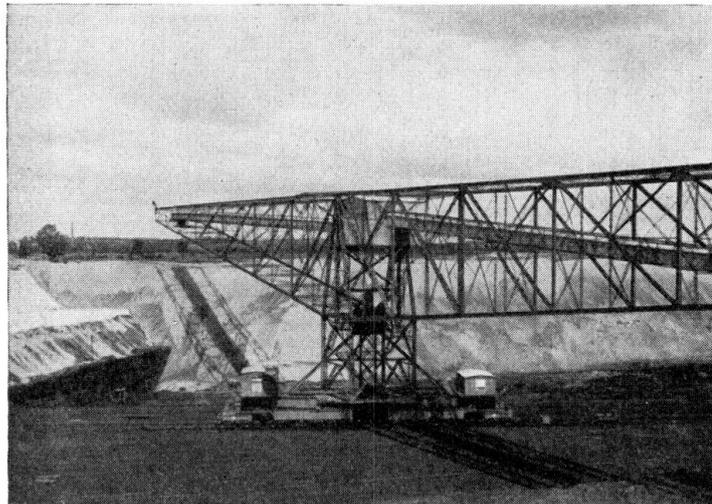


Fig. 3.

nach bekannt ist, und bewegen sich dabei auf Gleisen, die unmittelbar auf dem Erdkörper liegen und dauernd durch Rückmaschinen verschoben werden, so daß sich die Neigung der Gerüste im Betrieb gegen die Lotrechte dauernd ändert.

Danach ist ein großes, elastisch zusammenhängendes, erheblichen Kräften unterworfenes Tragwerk weiträumig auf zahlreichen raumbeweglichen Punkten derart zu lagern, daß stets nur kleine Stützkräfte hervorgerufen werden (Fig. 4).

Dies geschieht durch Schwingen oder hydraulisch gekuppelte Zylinder, so daß eine vielgliedrige, räumliche Kette elastischer Gebilde mit großen relativen Verschiebungen entsteht. Die in vorgeschriebenen Grenzen beliebige, senkrechte und waagerechte Verschiebung der Stützpunkte zwingt zur kinematisch bestimmten

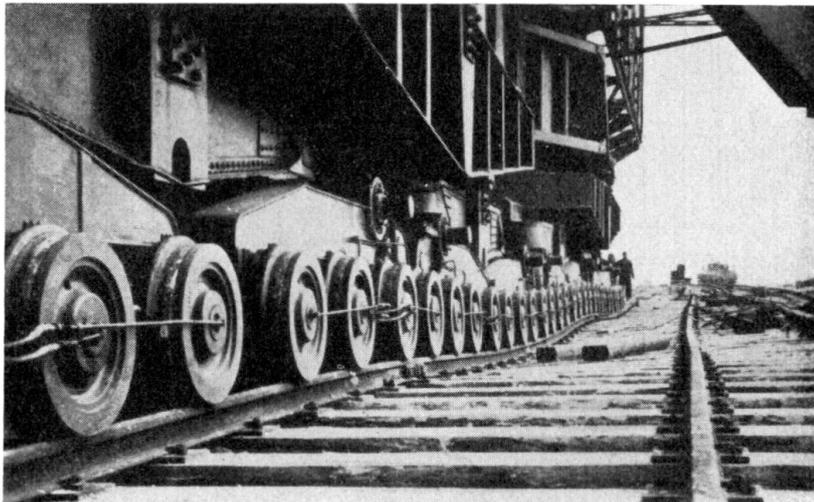


Fig. 4.

räumlichen Gliederung, die nach der Ausschaltung des ihr eigentümlichen, durch die Fortbewegung bestimmten Freiheitsgrades in allen Lagen kinematisch starr ist und keine unendlich kleine Beweglichkeit besitzt. Auf diese Weise werden alle Stützen und Verbindungskräfte zwischen den Kettengliedern für jeden beliebigen räumlichen Kraftangriff statisch bestimmt und damit ebenso wie alle inneren

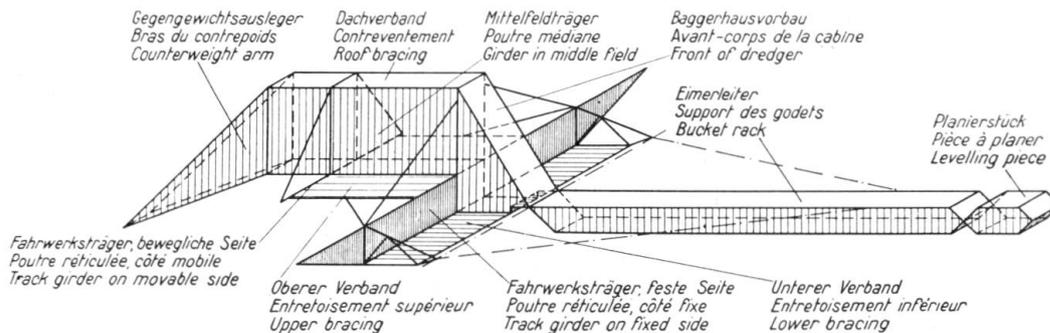


Fig. 5.

Der Windenbock und der Stützmast der Eimerleiter sind weggelassen.

Kräfte unabhängig von Verschiebungen der Raupenbleche oder Räder, die auf Schienen, also in diesem Falle auf relativ zueinander veränderlichen Raumkurven verschoben werden. Der Nachweis der statisch bestimmten Gliederung muß also für beliebige äußere Kräfte einwandfrei bis zu den einzelnen Rädern ausgedehnt werden.

Die Glieder der räumlichen Kette sind Flechtwerke oder räumliche Flächen-tragwerke, die mit 2-, 3- oder 4-stäbigen Verbindungsmitteln in Gestalt von Halslagern, Kugel- und Spurlagern oder in Gestalt von Kreuzgelenken ver-

bunden werden. Die Glieder sind Tragwerke zur Unterbringung der maschinellen und elektrischen Einrichtung, die Schwingen, Fahrwerke und die Plattformen für schwenkbare Geräte, also stets bieguings- und drillungssteife räumliche Gebilde aus Fachwerk- oder Blechträgern.

Der Umriß für das räumliche Fachwerk eines Tiefbaggers auf Dreipunktstützung (Fig. 5) und die raumbewegliche Gliederung der Überbauten für Ab-

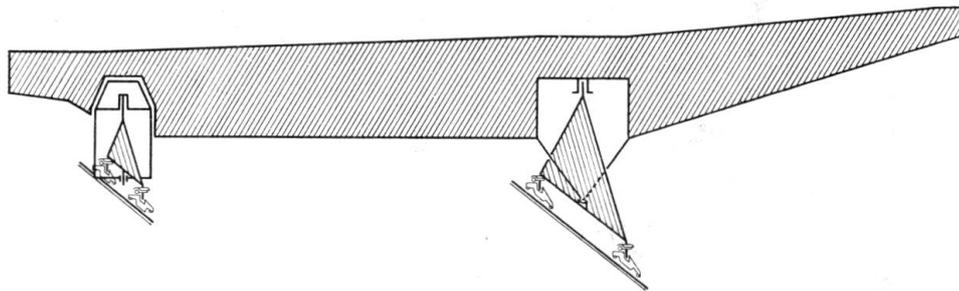


Fig. 6.

raumförderbrücken (Fig. 6) sind Beispiele. Die Trägerachse läßt sich nach Patenten der Mitteldeutschen Stahlwerke bis zu 45° gegen die Fahrtrichtung verschwenken.

Der Konstrukteur ist bei allen diesen Tragwerken gezwungen, sich mit zahlreichen räumlichen, dem konstruktiven Ingenieurbau fremden Fragen der Bau- statik auseinander zu setzen und immer wieder auf die Grundlagen der Mechanik und der Elastizitätstheorie zurückzugreifen, um deren Methoden für seine Bedürfnisse zu entwickeln, oder die Brauchbarkeit von Näherungsrechnungen durch strenge Untersuchungen mit Hilfe der Statik der Platten, Schalen und Scheiben zu prüfen.

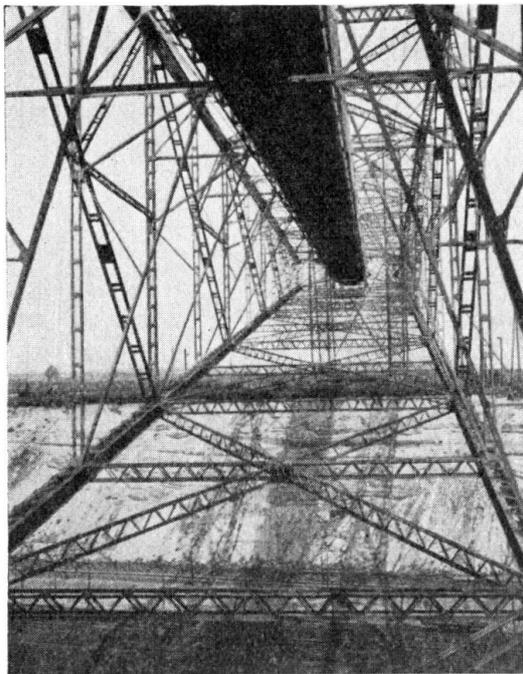


Fig. 7.

Die Aufgabe besteht in zahlreichen Fällen aus der Berechnung statisch bestimmter oder statisch unbestimmter räumlicher Flecht- und Zellwerke für räumliche Kraftwirkung (Fig. 7) und aus der Untersuchung von Flächentragwerken zur Abstützung der schwenkbaren Oberwagen, welche die in einem verhältnismäßig kleinen Bereich der Plattform eingetragenen Raddrücke des Oberwagens auf einen großen Bereich des Gleiskörpers verteilen. Hierzu dienen bieguings-

und drillungssteife Trägerroste mit Dreipunktstützung, die bei großen Auflasten hydraulisch aufgelöst wird. Die viermal je zwei einander durchdringenden Blechträger des Rostes sind zur Erzeugung der notwendigen Drillungssteifigkeit im Ober- und Untergurt durch Bleche geschlossen.

Das Tragwerk kann auch aus einem Ringträger mit einem oder zwei konzentrischen Kreiszyklindern entwickelt werden, deren Gurte durch waagerechte Scheiben ausgesteift sind. Die Stützkkräfte werden dann entweder unmittelbar oder in Verbindung mit weit ausladenden zweiwandigen Bratzen an den Ringkörper abgegeben (Fig. 8). Die Ringlaufschiene liegt über dem äußeren Träger, während die übrigen Teile des Baukörpers in der Regel nur zur Aufnahme der Schubspannungen herangezogen werden. Das Tragwerk läßt sich nach der Fig. 9 im Grundriß und Querschnitt ändern, um die zuverlässige Übertragung der Kräfte zu vereinfachen oder die Wirtschaftlichkeit des Tragwerks zu verbessern. Der Spannungs- und Verschiebungszustand dieser elastischen Gebilde läßt sich nicht mehr nach den einfachen Regeln der technischen Festigkeitslehre klarstellen, sondern verlangt allgemeinere Methoden der Elastizitätslehre, um zu einem brauchbaren Bild über die Tragwirkung zu gelangen und brauchbare Grundlagen für die Konstruktion zu schaffen.

Der Bau der Großgeräte des Braunkohlenbergbaues zwingt also unerbittlich zur Klärung der räumlichen Tragwirkung, auf die man beim Brücken- und Hochbau in der Regel verzichtet. Die bau- und maschinentechnische Lösung

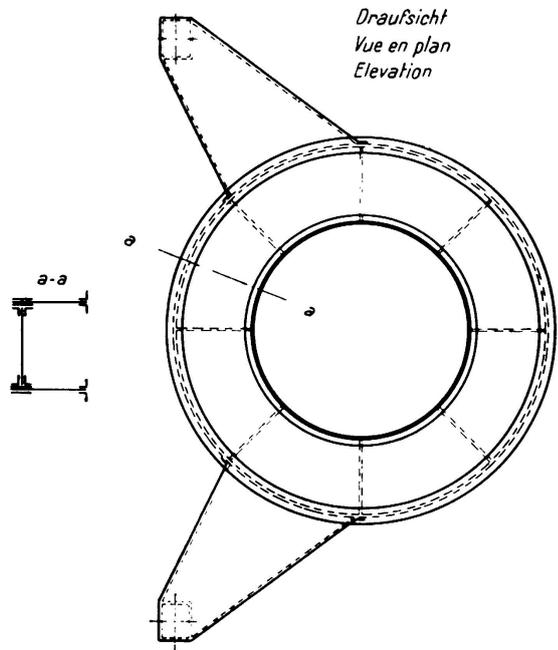


Fig. 8.

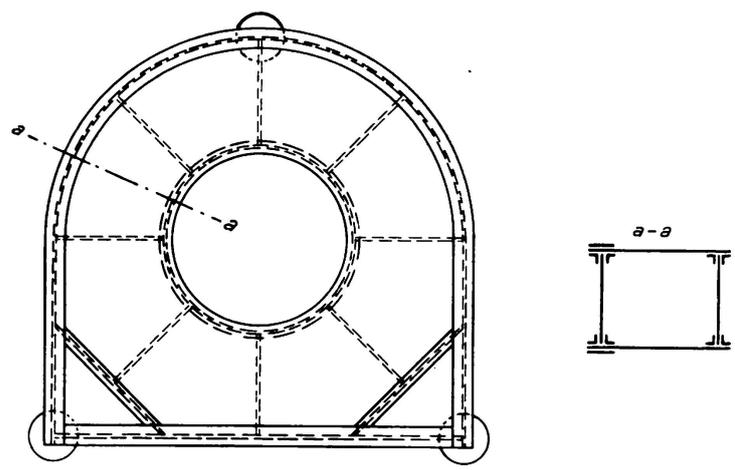


Fig. 9.

dieser Bauaufgaben ist ein Verdienst der Maschinenfabrik Magdeburg-Buckau, der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, der Mitteldeutschen Stahlwerke und der Baggerbauabteilung der Friedrich Krupp A.-G. Essen.