

Neuere Lokomotivdreh scheiben.

Von Reutener, Direktor bei der Reichsbahn.

Hierzu Tafel 28 bis 30.

Sollen Fahrzeuge des Eisenbahnbetriebes umwenden oder aus einem Gleis in ein anderes übergehen, so werden solche Änderungen der Fahrri chtung durch Weichen, Schiebebühnen oder Dreh scheiben vermittelt. Für die Auswahl unter diesen Einrichtungen sind Zahl und Richtung der angeschlossenen Gleise, Fahrgeschwindigkeit und der zur Verfügung stehende Raum entscheidend. Sind die Fahrzeuge schnell umzuwenden, unter großem Winkel abzuleiten oder auf Strahlengleise zu verteilen, so lassen sich die Bewegungen auf dem kürzesten Wege mit Hilfe von Dreh scheiben ausführen. Dreh scheiben werden deshalb auf Zugbildungsstationen, vor Lokomotivschuppen und in den Werkstättenhöfen angewendet. Von den verschiedenen Bauformen, die sich aus der Länge und dem Gewicht der zu bewegend en Fahrzeuge und aus der Art der Unterstützung und Führung ergeben, sollen hier nur die Lokomotivdreh scheiben behandelt werden.

Die Lokomotivdreh scheiben hatten im Verlauf der letzten Jahrzehnte immer von neuem in ihren Abmessungen, in der Tragfähigkeit und der Art des Antriebes geändert werden müssen, um mit den ständig wachsenden Maßen und Gewichten der Lokomotiven Schritt zu halten. Der Durchmesser wuchs von 12 über 14, 16, 18 auf 20 m und die Höhe der Hauptträger bis zu 2,5 m. Zum Drehen dienten anfangs nur in Hülsen einzusteckende Drehbäume, später ging man zur Handwinde über und schließlich wurde das Windwerk durch eine mit Gas, Druckwasser, Dampf oder elektrischem Strom gespeiste Kraftmaschine betrieben. Unverändert blieben nur Unterstützung und Führung, die so eingerichtet wurden, daß der Spurzapfen des Königsstuhls die Gesamtlast allein oder etwa $\frac{3}{4}$ davon trug, während die mit dem Scheibenende verbundenen Laufräder nur zur Führung dienten oder auch noch das restliche Viertel der Gesamtlast aufnahmen. Mit dem Anwachsen der Abmessungen traten die Mängel dieser Bauform zunehmend hervor. Der stark belastete Spurzapfen neigte zum Fressen, und der aus vielen Stücken zusammengesetzte Zahnkranz, der die Kreisform leicht verlor, gab oft Anlaß zum Schwerlaufen der Antriebsvorrichtungen. Die Scheibe mußte so eingestellt werden, daß die Laufräder in unbelastetem Zustand mehrere Zentimeter über der Laufschiene schwebten, wenn sie leicht beweglich sein sollte; dieser Spielraum verursachte beim Befahren der Scheibe kräftige Stöße, die auf den Scheibenkörper, den Königsstuhl und das Fundament sehr schädlich wirkten und auch durch Entlastungsvorrichtungen nicht dauernd zu beseitigen waren. Die erhebliche Grubentiefe vermehrte die Baukosten, war für die Entwässerung unbequem und bei hohem Grundwasserstand nicht mehr ausführbar; außerdem wurden die Unfälle der Angestellten und Betriebsmittel immer schwerer.

Diese Mängel waren nur zu beseitigen, wenn die Art der Unterstützung und Führung grundsätzlich geändert und die Form des durchlaufenden Trägers aufgegeben wurde. Die Höhe der Hauptträger und mit ihr die Grubentiefe lassen sich beträchtlich vermindern, sobald der nur in der Mitte unterstützte Blechträger unterteilt und in zwei Balken auf je zwei Stützen aufgelöst wird. Dann ergibt sich, daß die bisher nur zur Führung dienenden oder schwach belasteten Laufräder

den Druck von mehr als der halben Gesamtlast auf den Laufkranz zu übertragen haben und deshalb unmittelbar vom Windwerk angetrieben werden können; der vom Königsstuhl zu tragende Anteil der Gesamtlast wird kleiner, und der Zahnkranz fällt fort. Auch in unbelastetem Zustand ruhen dann die früher schwebenden Laufräder dauernd auf der Laufschiene, so daß das heftige Herunterschlagen des schwebenden Dreh scheibenendes beim Auffahren der Lokomotiven aufhört, und nur wesentlich abgeschwächte Stöße auftreten, wenn die Räder über die Schienenlücke rollen. Für die flachere Grube sind geringere Baukosten aufzuwenden und die Größe der Betriebsgefahr ist vermindert. Diesen wesentlichen Vorteilen steht nur ein Mehraufwand für das kräftiger zu gestaltende Fundament des Laufringes gegenüber.

Früher als in Europa ist das Bedürfnis für schwerere Lokomotivdreh scheiben in Nordamerika aufgetreten, wo die Abmessungen und Gewichte der Lokomotiven sich schneller steigerten und Zahlen erreichten, die in Europa noch unbekannt sind und in absehbarer Zeit kaum vorkommen werden. Deshalb suchte man dort auch früher als bei uns nach einer Bauform, die von den Mängeln der starren Dreh scheibe befreit war. Im Jahre 1894 erhielten Pratt & Brunner, Ohio ein Patent auf „eine Dreh scheibe mit Trägern, welche an ihren inneren Enden so verbunden sind, daß sie in vertikalem Sinne biegsam und auf einem mittleren Kugellager unterstützt sind, mit Rollwagen, welche die äußeren Enden des Trägers unterstützen“. Diese aus der Patentschrift entnommenen Angaben enthalten bereits all die Kennzeichen, die bei den später auftretenden deutschen Spielarten wiederkehren, Abb. 1 läßt die Einzelheiten, im besonderen das Gelenkblech, erkennen. Diese Bauform hat in der späteren Entwicklung in Deutschland eine wichtige Rolle gespielt, weil einzelne Firmen ihre Entwürfe in ähnlicher Weise gestalteten, und in den vielen Patentstreitigkeiten die Auslegung der amerikanischen Patentschrift von erheblicher Bedeutung war.

In Deutschland setzte die Umgestaltung der Dreh scheiben ein, nachdem der damalige Obermaschineninspektor Klensch in Kaiserslautern die als „Gelenkdreh scheibe“ bezeichnete Bauform erfunden und die Firma Julius Vögele, Mannheim nach Ankauf des Patent es die Herstellung übernommen und Lizenz an die Firma Gg. Noell & Co., Würzburg erteilt hatte. Die hauptsächlichsten Kennzeichen dieser in Abb. 1a—c, Taf. 28 dargestellten Scheiben waren der im Dreh scheibenmittelpunkt angeordnete, waagrecht liegende, schwere Gelenkbolzen, das Kugellager von großem Durchmesser im Königsstuhl und die sehr flache Grube. Die Unterteilung des Dreh scheibenkörpers in zwei gleiche Teile ermöglichte es, die Bauhöhe der Hauptträger auf weniger als die Hälfte herabzusetzen, woraus sich eine erheblich kleinere Höhe des Königsstuhls, niedrige Kopfträger, eine Grube von geringer Tiefe und entsprechend verminderte Baukosten ergaben. Die Lage des Gelenkbolzens nötigte dazu, die frühere Form des Königsstuhls zu verlassen, außerdem sollte im Spurlager ein möglichst geringer Reibungswiderstand erreicht werden; so entstand das tiefliegende Kugellager mit dem großen Durchmesser von 0,8 m. Diese

wesentlich veränderte Bauform machte gegenüber den schon recht ungeschlachtet gewordenen Drehscheiben mit durchlaufenden Hauptträgern einen bestechenden Eindruck.

Da der Lauf und die Betriebssicherheit der Scheibe verbessert war, auch die Baukosten geringer wurden, fand die unterteilte Bauform schnell Anklang, und eine große Zahl durch Patent geschützter Lösungen tauchte auf, um das erste Patent zu umgehen oder zu überflügeln. Aber nur ein Teil dieser vielen geschützten Gedanken ist zur wirklichen Ausführung gekommen, weil sehr bald heftige Patentstreitigkeiten entbrannten, in denen die Begriffe Gelenk und Wälzlager im Mittelpunkt des Kampfes standen. Es wäre eine interessante Arbeit — die aber über den Rahmen der vorliegenden Ausführungen hinausgeht — den Verlauf dieses Kampfes zu schildern und die dabei verfolgten Gedankengänge kritisch zu behandeln, denn in einer Reihe von gerichtlichen Gutachten wurde von tüchtigen Fachleuten viel Mühe und Scharfsinn für die Beweisführung aufgewendet. Nachdem dieser Streit teils durch richterlichen Entscheid, teils durch Übereinkunft beendet war, haben sich in der Hauptsache die nachstehend in alphabetischer Reihenfolge der Hersteller beschriebenen Formen durchgesetzt.

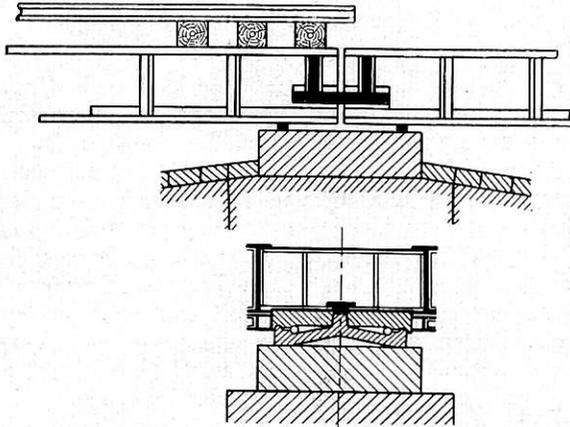


Abb. 1. Mittelteil nach Patent Pratt & Brunner, Ohio.

Mittelgelenk.

Abb. 2a—c, Taf. 28. Bamag-Meguïn. Jede Scheibenhälfte ist für sich durch ein parallel zu den Hauptträgern verlaufendes und die Stoßblücke überbrückendes Hilfsträgerpaar unter Einschaltung von kugelförmigen Tragflächen an die Haupttragbolzen des Königsstuhls angehängt.

Abb. 3, Taf. 28. Christoph & Unmack, Niesky. Die ausgekragten und sich überschneidenden Enden der Hauptträger ruhen auf Stützpendeln, die in seitlichen Taschen des Querhaupts stehen und nur lotrechte Kräfte aufnehmen können. Um ein Abgleiten der Trägerenden zu verhindern, sind die Hauptträger durch Laschen mit den waagerechten Zapfen der Stützpendel verbunden.

Abb. 4a—d, Taf. 28. „Deutschland“ Maschinenfabrik Dortmund. Die eine Scheibenhälfte ist mit einem aus Walzeisen zusammengesetzten Querträger an den Haupttragbolzen aufgehängt. Die andere Scheibenhälfte ruht mit den ausgekragten Enden ihrer Hauptträger auf ebenen Auflagerplatten des Querträgers und ist gegen Verschieben in der Längsrichtung durch die Nasen ihrer Auflagerplatten gesichert.

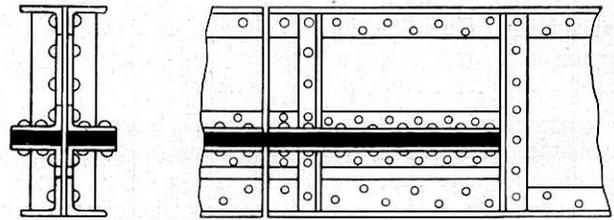
Abb. 5 u. 6, Taf. 28. Eschweiler Bergwerks-Verein. Die ersten Scheiben wurden nach Abb. 5 mit daumenartigen Laschengelenken gebaut. Später ging das Werk unter Anlehnung an das amerikanische Patent zu der in Abb. 6 dargestellten Verbindung durch ein Blattfedergelenk über.

Abb. 7a—c, Taf. 28. MAN, Gustavsburg. Die beiden Scheibenhälften stützen sich mit den Enden ihrer Hauptträger

auf einen besonderen, aus Walzeisen zusammengesetzten Rahmen, der mit den Haupttragbolzen verbunden ist. Anfänglich wurden an den Stirnseiten der Hauptträger befestigte, senkrechte Stützplatten benutzt, die in einen genuteten Kloben des Rahmens eingelassen waren. Für die neueren Scheiben ist die Stützung als Federgelenk derart ausgebildet, daß die unteren Gurtungen der Hauptträgerenden durch ein T-förmiges Stück verbunden sind, das in den genuteten Kloben des Rahmens eingreift.

Abb. 8a—c, Taf. 28. Vögele, Mannheim. In der ursprünglichen Gestalt war die durchgehende, waagerechte Achse auf dem Mittelstück gelagert, und ihre Enden bildeten die Gelenkzapfen für den gelenkigen Zusammenschluß der Scheibenhälften. Als der hochliegende Spurzapfen an die Stelle des Längskugellagers im Königsstuhl trat, mußte die einfache Achse durch ein Stahlgußstück ersetzt werden; für einige Ausführungen wurden auch zu beiden Seiten des Königsstuhls getrennte Bolzengelenke eingebaut. In neuerer Zeit hat das Werk noch andere Formen entwickelt, die später besprochen werden sollen.

Abb. 9, Taf. 28. Windhoff, Rheine. An den Haupttragbolzen hängt ein aus Formeisen zusammengesetzter Rahmen,



auf dem die stumpf abgeschnittenen Hauptträgerenden ruhen. Die Trägerenden sind unter sich und mit dem Rahmen durch Blechstücke verbunden, die auf quer zum Gleis laufenden Leisten befestigt sind und als blattfederartige Gelenke wirken.

Zu diesen Formen, die mit unerheblichen Änderungen auch heute noch gebaut werden, sind später noch einige hinzugekommen, auf die im weiteren Verlauf der Abhandlung hinzuweisen sein wird.

Verbesserung der ersten Formen.

Die unterteilte Drehscheibe wurde, besonders nach Kriegsende, wegen ihrer Vorzüge gern als Ersatz für abgängige oder zu kurze Drehscheiben der alten Form beschafft. Im Laufe des Betriebes stellten sich aber Abhilfe verlangende Mängel heraus, weil man in dem Bestreben, die Bauhöhe von Scheibe und Grube einzuschränken, zu weit gegangen war. Die Kopfträger waren so niedrig geworden, daß für die Eckverbindungen zwischen Kopf- und Hauptträger nur unzureichender Platz zur Verfügung stand; außerdem trug die gekrümmte Form dazu bei, die schon sehr hohen Beanspruchungen dieser Nietungen noch zu vermehren, so daß an dieser Stelle Lockerungen und Brüche auftraten. Die sehr niedrige Bauform war noch dadurch gefördert worden daß die Firma Vögele im Kriege eine größere Zahl von flachen Drehscheiben als Schwenkbahnen für schwere, fahrbare Geschütze gebaut hatte und glaubte, diese Form auch für den allgemeinen Eisenbahnbetrieb einführen zu können. Als

weitere Folge der geschilderten Bauart der Kopfträger zeigte sich unruhiger Lauf der Dreh scheiben, weil diese Träger für die Aufnahme des Seitenschubs der hochbelasteten Lauf räder nicht genügten, so daß die tangential abdrängenden Räder mit Rucken in die Kreislaufbahn zurückfederten.

Das sehr tief liegende Kugellager im Königsstuhl von 0,8 m Durchmesser konnte nicht genügend gegen Eindringen von Regen, Grundwasser und Schmutz geschützt werden; die Kugeln erweiterten die flachen Ringnuten und verloren dadurch die Führung, so daß sie unruhig liefen und zerbrachen; durch die Stöße der auffahrenden Lokomotiven wurden die Kugeln an bestimmten Stellen des Rings besonders hoch beansprucht; das Lager war schlecht zu überwachen und seine Instandsetzung recht umständlich und kostspielig.

Ferner zeigte sich, daß im Mittelstück von häufig be nutzten Dreh scheiben Dehnungen und Abnutzungen auftraten, die sich trotz ihrer Geringfügigkeit dahin auswirkten, daß die nicht angetriebene Scheibenhälfte gegen die angetriebene ein wenig zurückblieb, und dann die Verriegelung behindert war.

Alle diese Mängel wurden durch die nach dem Kriege einsetzende Mitarbeit der Deutschen Reichsbahn beseitigt und die Bauform der unterteilten Dreh scheibe dadurch wesent lich umgestaltet.

Die ehemalige Preußische Staatseisenbahn hatte die Notwendigkeit erkannt, für die zweckmäßige und wirtschaftliche Ausgestaltung ihrer Lokomotivbehandlungs- und maschi nellen Anlagen Richtlinien und Bauvorschriften aufzustellen und nach dem Kriege mit dieser Aufgabe einen ständigen Fachausschuß beauftragt. Als die Deutsche Reichsbahn geschaffen wurde, setzte dieser Fachausschuß seine Arbeiten für das gesamte Reichsgebiet fort und stützte sich dabei auf die Unterlagen, die fortlaufend vom Reichsbahnzentralamt vorbereitet werden.

Dieser Ausschuß wurde auch damit betraut, die unterteilten Dreh scheiben zu vereinheitlichen, während die Reichsbahn direktionen sich für weitere Beschaffungen nur von dem Gesichtspunkt der baulichen Zweckmäßigkeit der einen oder anderen Dreh scheibenbauart und der Preisgestaltung leiten lassen sollten.

Hauptträger.

Zu jener Zeit hatte sich auch der Gedanke durchgesetzt, die für Oberbau, Brücken und andere Bauwerke der Strecken maßgebenden „Lastenzüge“ in ein festes und vorausschauendes System zu bringen, weil die ständig anwachsenden Längen und Gewichte der Lokomotiven und Schwerfahrzeuge immer von neuem erhöhte Anforderungen stellten. Diese Bewegung hatte sich bis dahin in unregelmäßigen Sprüngen vollzogen und oft schon nach kurzen Zeiträumen dazu genötigt, schwerere Oberbauformen einzuführen und die Bauwerke zu verstärken oder vollständig durch neue zu ersetzen. Man sah für die Zukunft als obere, erst in weiterer Ferne zu erwartende Grenze eine Achslast von 25 t an und bildete mit diesem Wert für eine Zukunftlokomotive einen Lastenzug mit der Bezeichnung N (s. Abb. 2). Als nächste Stufe wurde die Achslast von 20 t gewählt, die schon für Lokomotiven und Schwerfahrzeuge zu jener Zeit erreicht war, der entsprechende Lastenzug erhielt das Zeichen E (s. Abb. 3). Für die übrigen Lastenzüge die G, H, J und K benannt wurden, waren die vor handenen Bauformen der Lokomotiven und des Oberbaues und die Wichtigkeit der Strecken maßgebend.

Wie schon im Eingang erwähnt, hatte sich das ständige Wachstum von Länge und Gewicht der Lokomotiven gerade bei den Lokomotivdreh scheiben sehr unangenehm bemerkbar gemacht. Deshalb entschloß sich damals das Reichsverkehrs ministerium, um die häufigen, kostspieligen und technisch

meist nicht befriedigenden Umbauten zu vermeiden, zu einer auf lange Sicht berechneten Maßnahme. Da die Untersuchungen des Fachausschusses gezeigt hatten, daß der Lokomotivbau noch auf lange Zeit mit einem kürzeren Achsstand als 23 m auskommen wird, wurde vorgeschrieben, daß für die wichtigeren Hauptstrecken nur noch Dreh scheiben mit 23 m Durchmesser zu beschaffen wären. Ähnlich wie im Brückenbau waren für Neubauten nur noch die Lastenzüge N und E zugrunde zu legen. Ausführliche Untersuchungen zeigten, daß es bei den in Aussicht genommenen Bauformen keine Schwierigkeiten macht, eine Dreh scheibe von 20 m Durchmesser auf 23 m zu verlängern oder durch Aufnieten von Gurtblechen auf die Haupt- und Kopfträger von der Form E auf die Form N überzugehen. Es waren also für die weiteren Arbeiten die vier Formen 20 E, 20 N, 23 E und 23 N zu unterscheiden, deren Hauptträger mit den in Abb. 2 und 3 gezeigten Lastenzügen zu berechnen sind. Für die Berechnung und Durch bildung des gesamten Scheibenkörpers wurde festgesetzt daß die „Berechnungsgrundlagen für eiserne Eisenbahnbrücken“ der Deutschen Reichsbahn sinngemäß anzuwenden, als Stoß zahl für die Hauptträger $\varphi = 1,2$ und für die Kopfträger $\varphi = 2$, als Bremskraft $\frac{1}{7}$ der auf der Scheibe stehenden Last und als Seitenstoß eine waagerechte, senkrecht zur Gleis achse wirkende Kraft von 5 t einzusetzen sind; die ungünstigste Beanspruchung darf dann $\sigma_{zul} = 1400 \text{ kg/cm}^2$ nicht über schreiten.

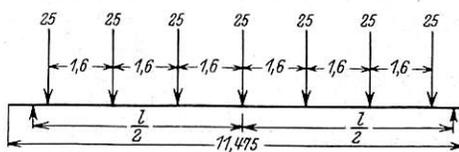


Abb. 2. Lastenzug N.

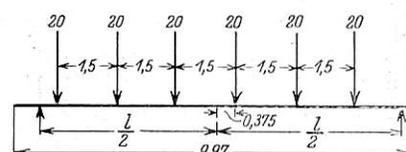


Abb. 3. Lastenzug E.

Nachdem diese grundlegenden Fragen entschieden waren, konnte der Fachausschuß daran gehen, einen richtigen Wert für das wichtige Maß der Grubentiefe zu finden. Da eine Untersuchung des Querschnitts der Hauptträger ergab, daß mit etwa 1 m Stegblechhöhe der geringste Stoffaufwand zu erreichen war, wurde dieses Maß bindend vorgeschrieben, das dann vor allem für die Gestaltung der Grube entscheidend war.

Kopfträger.

Wie schon ausgeführt, hatte die Erfahrung gelehrt, den Kopfträger gerade und möglichst steif auszubilden und seine Verbindung mit dem Hauptträger widerstandsfähig zu machen, dabei mußte auch eine einfache und leicht zugängliche Lagerung der Laufräder erreicht werden, obwohl nur eine beschränkte Bauhöhe zur Verfügung stand. Diese Forderungen ließen sich am besten erfüllen, wenn die Nietverbindungen von Haupt- und Kopfträger aufgegeben und die Hauptträger auf den Kopfträger aufgelagert wurden, woraus sich auch die Möglichkeit ergab, die Laufradlager auf die Kopfträger zu stellen und durch zweiteilige Bauart ihre Unterhaltung zu erleichtern. Diese Anordnung wurde durch eine Skizze (s. Abb. 1, Taf. 29) vorgeschrieben, die zwar für die ein getragenen Maße verbindlich ist, für die Formen und Verbindung der Haupt- und Kopfträger aber nur als Beispiel gilt. Die Hersteller haben mit kleinen Abweichungen die zusammen gesetzten Querschnitte angewendet, nur die Maschinenfabrik „Deutschland“ in Dortmund hat den vollen Barren für die Kopfträger nach Abb. 2, Taf. 29 bevorzugt. Besonders wichtig ist das Maß für den Abstand von Oberkante Fahr schiene bis Oberkante Laufkranz, das mit 1 m einzuhalten ist; ferner wurde aus diesen Verhältnissen das feste Maß für den Laufraddurchmesser mit 1010 mm abgeleitet. Die in der Abb. 1, Taf. 29 gezeigte Verbindung der Haupt- und Kopf

träger bietet auch die Möglichkeit, die mit je 15 mm angesetzte Abnutzung von Rad und Schiene in einfacher Weise durch Einlegen von Ausgleichplatten an der Auflagerstelle allmählich auszugleichen; es ist dann nur zu beachten, daß auch für die beiden Windwerke eine solche Ausgleichmöglichkeit geschaffen wird. Ebenso wie die Gestaltung an den Scheibenenden darauf abzielte, die Tiefe der Grube an ihrem Rande gering zu halten, mußte auch bei der Bemessung des Königsstuhls seine Höhe möglichst eingeschränkt werden, damit er und die damals noch tief liegende Stromzuführung nicht durch das sich in der Grube sammelnde Wasser Schaden leiden. Die Untersuchung ergab, daß mit einem Maß von 1250 mm von Oberkante Fundament bis Oberkante Fahrschiene für alle bekannten Formen des Dreh scheibenmittelstücks und für die in Aussicht genommenen Lagerformen des Königs auszukommen war. Durch die bezifferten Maße für die Höhen der Hauptträger und des Königsstuhls, für den Raddurchmesser und die Lage des Laufkranzes waren somit die Querschnitte der Gruben festgelegt (s. Abb. 1, Taf. 30). Um die Scheibe in allen Teilen bequem untersuchen zu können, wurden in der Grubensohle ein Kanal und außerhalb der Grube an ihrem Rande ein Einsteigschacht angeordnet.

Laufräder nebst Lagern.

Für die weitere Durchbildung war die Frage zu entscheiden, mit wieviel Rädern die Dreh scheibe abgestützt werden sollte. Die Dreh scheiben mit durchgehenden Hauptträgern liefen auf vier Rädern. Für Dreh scheiben mit unterteilten Hauptträgern waren schon Entwürfe mit sechs und acht Laufrädern aufgestellt, von denen an jedem Scheibenende 1 oder 2 zwischen den Hauptträgern lagen, und bei Achstradanordnung je zwei in eine Schwinge mit dazwischen liegender Schwingachse zusammengefaßt waren, die Raddurchmesser betragen aber nur 500 bis 600 mm. Da an solchen kleinen Rädern bis 6 mm Abnutzung in einem Jahr festgestellt wurde, während an Rädern von 1000 mm Durchmesser und darüber nur 1 bis 1,5 mm Abnutzung im Jahr gefunden wurde, mußte auch im Zusammenhang mit anderen Überlegungen versucht werden, den Raddurchmesser möglichst groß zu machen. Der Fachausschuß legte besonderen Wert darauf, daß die neue Scheibe ruhig laufen, möglichst einfach gestaltet und in allen Teilen gut zugänglich sein sollte. Er entschied sich nach eingehender Untersuchung und Prüfung, die Schwingen zu verwerfen, weil die vorliegenden Erfahrungen gegen ihre Anwendung sprachen. Die in Schwingen gelagerten Laufräder waren damals mit feststehenden Achsen und Wälzlagern in den Naben der Art ausgerüstet, daß ein Kranz von langen zylindrischen Rollen zwischen Nabe und Achse ohne Käfig eingebaut war. Der durch die Kreisbewegung der Dreh scheibe eintretende Achsialschub und der notwendige Spielraum zwischen den Rollen begünstigen die Neigung der Rollen, sich zu verschränken, so daß leicht unruhiger Lauf und starke Abnutzung eintreten. Daß diese Befürchtung berechtigt war, zeigten in späteren Jahren der schlechte Lauf und schwere Schäden, die an mehreren Dreh scheiben und Schiebebühnen mit Lagern dieser Art auftraten. Der Einbau von Schwingen vermehrt gegenüber Vierradscheiben die Zahl der Drehachsen von vier auf zwölf, so daß die Möglichkeit, die Achsen, die genau radial eingestellt sein müssen, falsch auszurichten, sich verdreifacht, und im Laufe der Zeit durch die vermehrte Zahl der Lagerstellen größeres totes Spiel entsteht. Die dreifache Zahl von hochwertigen Wälzlagern wirkt auch erheblich vertuernd auf den Preis der Scheiben ein, und die versteckte Lage der Lager macht sie sehr schwer zugänglich. Die Anwendung von Schwingen nötigt, den Raddurchmesser stark einzuschränken, die kleinen Räder neigen aber leichter zu unruhigem Lauf

und nutzen sich schnell ab. Schließlich ergab eine bautechnische Untersuchung, daß vier eng aneinander stehende Räder ein etwas schwereres Fundament verlangen als zwei Räder mit großem Abstand. Alle diese Gründe bestimmten den Fachausschuß, nicht zur Achstradanordnung überzugehen, sondern die Stützung mit vier Rädern beizubehalten, um mit Sicherheit einen ruhigen Lauf, einfache Gestaltung, gute Übersicht und leichte Zugänglichkeit zu erreichen, wenn auch der Raddruck verdoppelt wurde. Die erhöhten Beanspruchungen von Rad und Schiene sollten durch hochwertige Baustoffe aufgenommen werden.

Für die Stahlgußlaufräder wurde die in Abb. 2, Taf. 30 gezeigte Gestalt mit eingepreßter Achswelle entwickelt. Es war anfänglich beabsichtigt, zwei verschiedene, den Lastenzügen E und N entsprechende Laufräder zu schaffen. Es ergaben sich aber so geringe Unterschiede, daß für alle Dreh scheiben größen, auch der Einheitlichkeit wegen, nur eine Radgröße gewählt wurde. Um der Lauffläche gleichmäßige Dichte und hohe Festigkeit zu geben und den Radkörper nach Abnutzung des Reifens wieder verwenden zu können, wird der aus Stahl von 70 bis 82 kg/mm Festigkeit (Güte der Tenderradreifen), gewalzte Radreifen auf den Radkörper aufgeschumpft. Ein Verschieben oder Verdrehen wird durch die eingedrehte Ringnut und 16 seitlich eingesetzte Gewindestifte verhindert. Die Dicke der Radreifen ist mit 55 mm so bemessen, daß eine Abnutzung um 15 mm eintreten kann, ehe der Radreifen erneuert werden muß, d. h. er hat bei starkem Gebrauch eine Lebensdauer von 15 Jahren. Für die Lauffläche der Räder war zwischen der zylindrischen und der kegigen Form zu wählen. Der Achsialschub, der beim Zylinder durch die erzwungene Kreisbewegung des Rades entsteht, ist rechnerisch kaum zu ermitteln, der aus der Kegelform entspringende Achsialschub dagegen läßt sich einfach bestimmen und mit Sicherheit durch ein richtig gestaltetes Lager aufnehmen. Der Kegel gewährleistet durch seine nur rollende Bewegung einen ruhigen Lauf mit geringer Reibung und normaler Abnutzung, während der Zylinder durch sein Bestreben tangential weiter zu rollen das gefürchtete Rucken begünstigt und stärkere Abnutzung erzeugt, weil außer der nur rollenden Bewegung im Hauptrollkreis durch die Relativverschiebungen zwischen Rad und Schiene in den übrigen Rollkreisen auch gleitende Bewegungen auftreten. Deshalb wurde die Kegelform gewählt.

Aus der Lage der Kopfträger und dem Verlangen nach einer guten Zugänglichkeit ergab sich die stehende Anordnung und zweiteilige Form der Laufradlager (s. Abb. 3, Taf. 29). Während die Laufräder der Dreh scheiben mit durchgehendem Hauptträger wegen ihrer geringen Belastung in Gleitlagern laufen konnten, mußte für die unterteilten Dreh scheiben die Reibung in den Laufradlagern durch Anwendung von Wälzlagern so weit als möglich vermindert werden, weil diese Lager mehr als die Hälfte der Gesamtlast zu tragen haben, und ihr Widerstand den Hauptanteil des gesamten Bewegungswiderstandes der Scheibe ausmacht. Einzelne Hersteller hatten bereits die Laufräder mit Kugellagern ausgerüstet, es zeigte sich jedoch, daß die Kugeln den schweren Stößen nicht gewachsen waren, die beim Auffahren der Lokomotiven entstehen, und häufig Beschädigungen auftraten. Das Kugellager wurde deshalb ausgeschlossen und auch das Lager mit langen Walzen ohne Käfig aus den schon vorstehend angeführten Gründen nicht angewendet. Das Reichsbahnzentralamt entwickelte ein Stahlgußlagergehäuse, das mit allen Maßen verbindlich ist, und dessen Bohrung so bemessen wurde, daß sie Lagereinsätze verschiedener Bauart aufnehmen kann. Ursprünglich war beabsichtigt, entsprechend den vier abgestuften Größen der Dreh scheibe vier verschiedene Lagergrößen auszubilden, die Unterschiede waren aber nicht erheblich, so daß die Zahl

auf zwei beschränkt werden konnte, und schließlich nur eine Größe gewählt wurde, um die gewünschte weitgehende Einheitlichkeit zu erzielen. Nach längeren Verhandlungen wurden zum Vergleich die nicht wesentlich verschiedenen „Tonnenlager“ von Fichtel & Sachs, Schweinfurt und von Fischer, Schweinfurt und das Bundrollenlager von Jaeger, Elberfeld als Lagereinsätze zugelassen. Bei den Tonnenlagern überträgt eine Druckschraube den Achsialschub auf die Seitenwand des Lagergehäuses (Abb. 4, Taf. 29), während der Bund des Bundrollenlagers diesen Schub unmittelbar in das Gehäuse ableitet, so daß hier die Druckschraube entbehrlich ist (Abb. 4). Es wurde dafür gesorgt, daß die drei Bauarten in gleicher Anzahl bei den Neubauten verwendet wurden, damit ein einwandfreies Urteil zustande kam. Nach langjähriger Beobachtung können die drei Bauarten als gleichwertig und gut geeignet bezeichnet werden, weil abgesehen von ganz wenigen Fällen vernachlässigter Wartung Schäden nicht vorgekommen sind. Auch das Lagergehäuse bewährt sich gut und bietet den Vorteil, daß die Lager bequem beobachtet und nach-

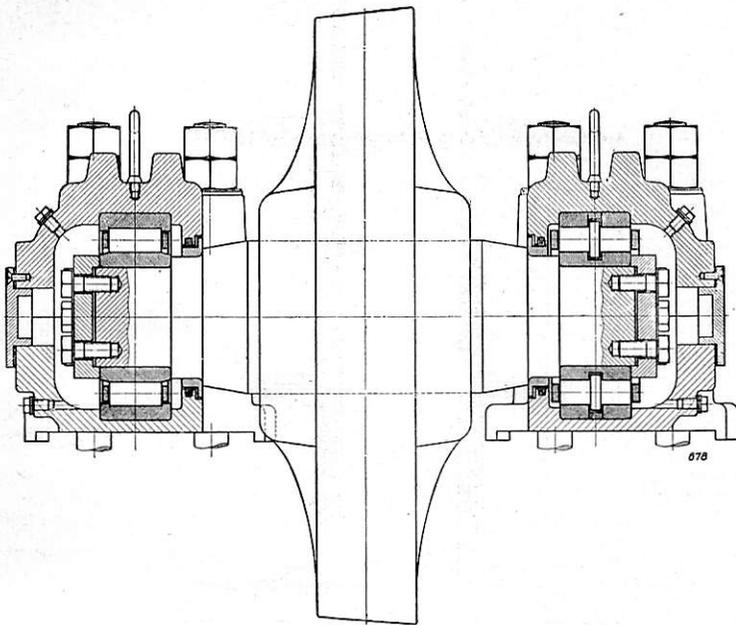


Abb. 4.

Bundrollen für Laufräder der G. u. J. Jaeger A. G., Elberfeld.

geprüft werden können und die Laufräder sich einfach und leicht nach oben herausheben lassen.

Laufkranz.

Die Gestalt des Laufkranzes und seine Verbindung mit dem Fundament waren von der Zahl der Laufräder abhängig. Nachdem der Fachausschuß sich aus schwerwiegenden Gründen für die einfache, übersichtliche und ruhigen Lauf verbürgende Stützung auf vier Rädern entschieden hatte, mußte für die Aufnahme der damit verbundenen hohen Raddrücke gesorgt werden. Die für die älteren Dreh scheiben benutzte Schiene Form 15 hätte selbst bei hoher Biegungsbeanspruchung auf Unterlagsplatten mit 30 cm Mittenabstand und auf einem Granitkranz gelagert werden müssen und reichte auch wegen ihrer schmalen Lauffläche für die Übertragung der hohen Raddrücke nicht aus. Es mußte also eine Schiene mit wesentlich breiterem Kopf gesucht werden. Eine zu jener Zeit von Krupp noch hergestellte Stuhlschiene (Abb. 5) wäre mit etwa 1,75 m Mittenabstand der Stühle anwendbar gewesen; es wurde ferner ermittelt, daß Kranschiene bis zu den Nr. 6 und 7 (Abb. 6a und b) gewalzt werden. Die Stuhlschiene konnte nach Angabe von Krupp gebogen geliefert werden, und für die Kranschiene wurde von der MAN der Nachweis

erbracht, daß sie sich leicht mit geeigneten Einrichtungen und Maschinen kalt biegen lassen. Daraufhin wurden vier Bauformen in Vergleich gestellt:

1. Kranschiene Nr. 6 mit eisernen Unterlagplatten auf durchlaufendem Granitkranz,
2. Kranschiene Nr. 6 auf einem von Beton umhüllten Breitflanschträger Nr. 22,
3. Kranschiene Nr. 6 auf einem von Beton umhüllten, genieteten Kastenträger (s. Abb. 7a, b) und
4. die Kruppsche Stuhlschiene.

Der Kostenvergleich war mit den zu jener Zeit stark schwankenden Preisen schwierig, es ließ sich aber doch ermitteln, daß die Kruppsche Stuhlschiene am teuersten war und die übrigen Formen sich in der Reihenfolge 1, 3, 2 anschlossen. Die billigste Form 2 erregte allgemein Bedenken, weil der dünne Steg und die weit ausladenden Flanschen wahrscheinlich unter den hohen Drucken nachgeben würden. Dagegen fand der Kastenträger Anklang, nachdem er mit Hilfe der von W. L. Andree in seiner „Berechnung der Kranlaufbahnen“ aufgestellten Gleichungen untersucht, das

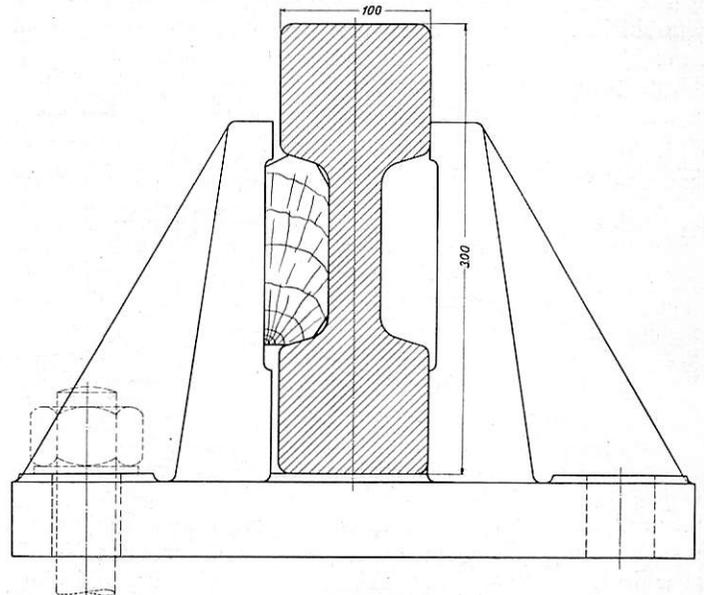


Abb. 5. Stuhlschiene der Krupp A.-G.

Rechnungsverfahren und die auftretenden Beanspruchungen von mehreren bautechnischen Beamten eingehend nachgeprüft worden waren; als Vorteil wurde angesehen, daß die Arbeiten auf der Baustelle einfach auszuführen sind, und eine gleichmäßig waagerechte Lage sicher herzustellen ist. Eine Prüfung des für den Kastenträger benutzten E 14 mit einer nachgeahmten Radbelastung von 30 t war anstandslos verlaufen. Gegen die Bauform 1 wurde ebenso wie gegen die Laufkranzbefestigung der älteren Dreh scheiben mit zahlreichen Unterlagplatten von den Bauingenieuren eingewendet, daß die richtige Lage der Schiene schwer zu erreichen ist, weil die gleichmäßige Höhenlage der Stützplatten größte Sorgfalt erfordert und die vielen Hunderte von Bolzenbefestigungen zahlreiche Fehlerquellen ergeben; außerdem erhöhen die Vierteiligkeit und die sehr beträchtliche Zahl von Bolzenlöchern die Kosten. Der Fachausschuß entschied sich also nach sehr reiflicher Prüfung für den Kastenträger, war aber geteilter Meinung, ob der Träger freiliegen oder in Beton eingehüllt werden sollte. Die Bauingenieure glaubten, daß der Träger ähnlich wie die Straßenbahnschienen Wärmeänderungen nur in geringem Maße aufzunehmen hätte, und der Beton dauernd am Eisen haften würde, weil die Wärmeausdehnungskoeffizienten der beiden Stoffe fast gleich sind. Damit aber die nicht umhüllte Schiene den Wärmewirkungen

wirkt, auch ein mehrfaches an Kosten erfordert, so daß sie nur in besonderen Ausnahmefällen anzuwenden sein wird.

Antrieb.

Beim Beginn der Vereinheitlichung war der Antrieb der Drehzscheibe von den Herstellern in sehr verschiedener Weise

des Motors wurde eine Geschwindigkeit von rund 1 m am Umfang der 23 m Drehzscheibe zugrunde gelegt und die Annahme, daß die Scheibe mit besonders ungünstiger Belastung innerhalb 24 Stunden 360 Drehungen von 90° machen soll. Trotz dieser ungewöhnlichen Belastungsannahme ergab sich nur eine Einschaltdauer von 8%, so daß für die E-Scheiben

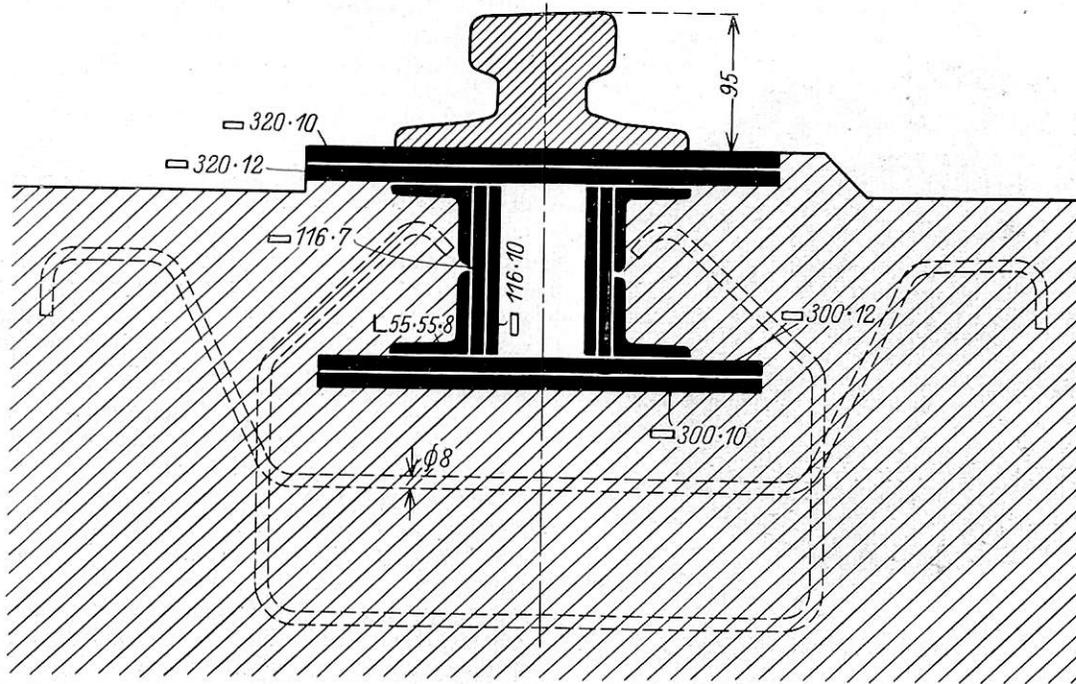


Abb. 7b. Laufring auf einbetoniertem Kastenträger.

gestaltet, die Leistungen der Motoren und die Übersetzungsverhältnisse der Getriebe wichen stark untereinander ab, auch waren mitunter die empfindlichen Kegelräder und Kreuzgelenke angewendet. Nach eingehenden Berechnungen

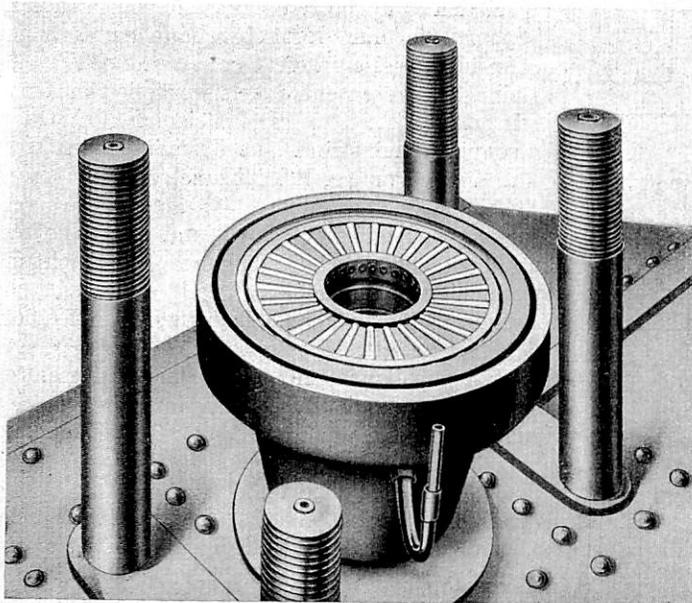


Abb. 8.

Kegelwalzenlager für eine Windhoff-Drehzscheibe.

an Hand der in Abb. 11 und 12 gezeigten ungünstigsten Belastungen wurde deshalb im Reichsbahnzentralamt ein reines Stirnradgetriebe mit dreifacher Übersetzung entwickelt und in allen Einzelheiten festgelegt, das für alle Formen der E- und N-Drehzscheiben benutzt werden muß. Für die Leistung

ein zehnpferdiger und für die N-Scheiben ein fünfzehnpferdiger Motor genügt. Als Höchstbelastung für das Vorgelege wurde ein Drehmoment an der Motorwelle von 25 kgm zugelassen, dessen Überschreitung durch einen Strombegrenzer verhindert wird. Die Motorwelle soll so hoch liegen, daß der Drehzscheibenführer ein zur Feineinstellung dienendes, auf der Motorwelle sitzendes Handrad bequem erreichen kann. Das Getriebe ist so aufzubauen, daß der Motor möglichst vom Drehzscheibenrand abgerückt wird, damit der Antrieb

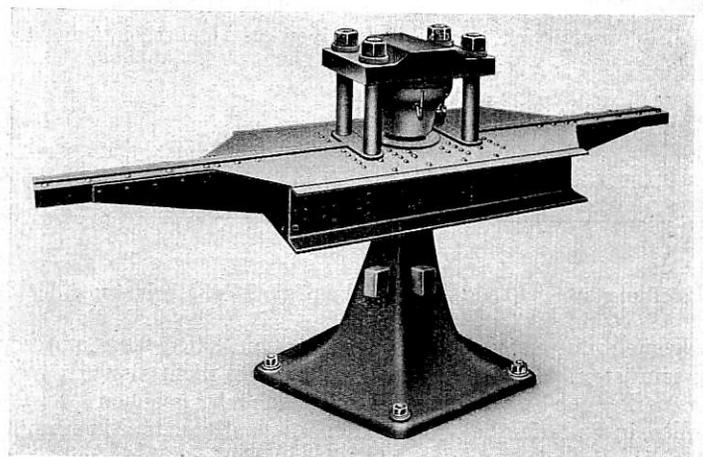


Abb. 9. Auflagerung des Mittelteiles einer Windhoff-Drehzscheibe auf einem Kegelwalzenlager.

nicht so leicht durch entgleisende oder falsch fahrende Lokomotiven beschädigt wird und das angetriebene Laufrad ohne Behinderung aus seinen Lagern herausgehoben werden kann. Motor- und der für Notfälle vorgesehene Handantrieb sind voneinander getrennt und an die entgegengesetzten Enden

desselben Scheibendurchmessers gelegt, damit der Handantrieb benutzbar bleibt, wenn der Kraftantrieb durch Ausbleiben des Stroms versagt oder durch Unfälle beschädigt wird. Das von Hand angetriebene Laufrad erhält den gleichen Zahnkranz wie das motorisch angetriebene, damit es bei Unfällen als Ersatzstück gleich zur Hand ist. Die Maße der

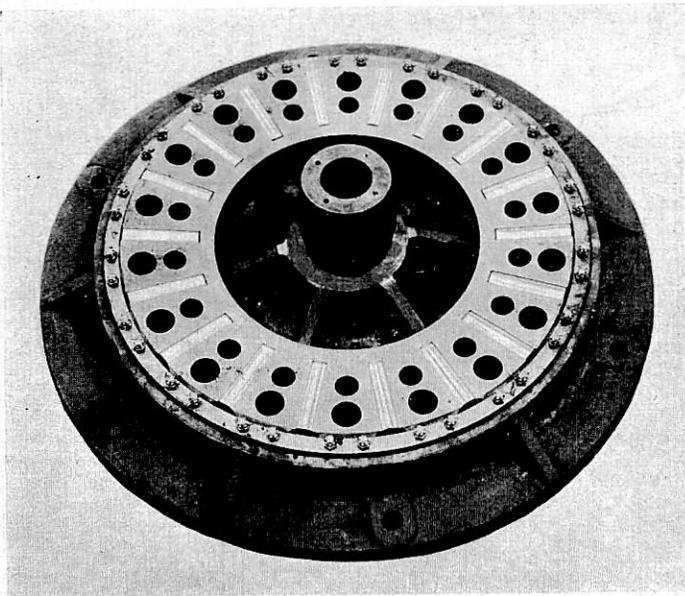


Abb. 10. Kegelwalzenlager im Königsstuhl von Bamag-Meguin.

übrigen Zahn- und Kettenräder und die Lage des Kurbelständers für den mit Kettenübertragung arbeitenden Handantrieb sind vorgeschrieben, und dieser ist so eingerichtet, daß vier Leute die Scheibe unter Höchstlast und ein Mann die leere Scheibe bedienen können. Im Fachausschuß wurde auch die Frage geprüft, ob es nötig wäre, die Drehscheiben

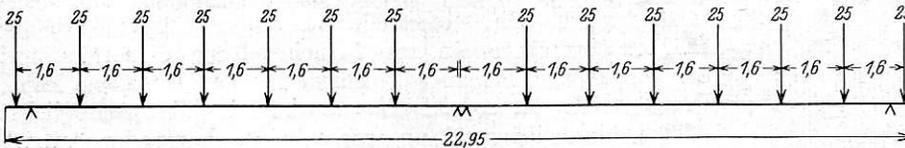


Abb. 11.

Stellung zweier Tenderlokomotiven als Höchstbelastung des Schwenkwerkes.

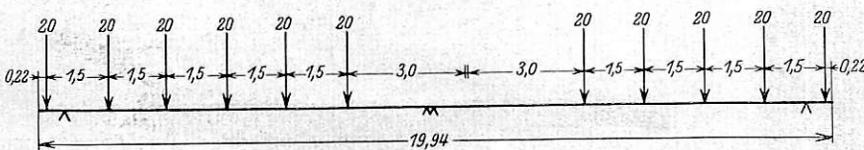


Abb. 12.

Stellung zweier Tenderlokomotiven als Höchstbelastung des Schwenkwerkes.

allgemein mit Seilwinden zum Bewegen kalter Lokomotiven auszurüsten. Da ein allgemeines Bedürfnis nicht als vorliegend anzuerkennen war, aber die Möglichkeit gegeben werden sollte, in Bedarfsfällen Seilwinden hinzuzufügen, wird verlangt, daß das Vorgelege den nachträglichen Einbau einer Seilwinde zuläßt. Die dritte Welle des Vorgeleges soll deshalb so gelagert und gestaltet werden, daß es jeder Zeit möglich ist, eine Seilwinde von 8000 kg Anzugskraft an das Vorgelege anzuschließen. Dieser von einem Reichsbahnausbesserungswerk durch Versuche mit kalten Lokomotiven ermittelte Wert verlangt selbst bei sehr geringer Geschwindigkeit eine Motorleistung, die weit über den vorgeschriebenen 10 und 15 PS liegt, die nur selten vorkommende und stets nur kurze Zeit

andauernde Überlastung kann aber den Motoren unbedenklich zugemutet werden. Die Motoren, Fahrshalter, Widerstände usw. müssen nach den DIN-Normen gebaut sein, und der Antrieb, die Seilwinde und das umschließende Schutzhaus dürfen die Lichtraumumgrenzung des Drehscheibengleises nicht überschreiten. Die Fahrshalter und Scheibenriegel müssen in Abhängigkeit voneinander stehen, es ist aber freigestellt, ob der Riegel über oder unter dem Grubenrand liegt, weil beide Lagen ihre Vor- und Nachteile haben.

Wegen der Zündungsgefahr werden die Scheiben zwischen den Schienen mit Riffelblech abgedeckt, die außerhalb der Schienen liegenden Laufstege erhalten aber Holzbelag, damit Unfälle durch Ausgleiten verhütet werden. Auf der Seite des motorischen Antriebs wird mit 2 m Abstand von Gleismitte ein Geländer angebracht, auf der anderen Gleisseite hat das Geländer 2,5 m Abstand, um auch bei besetzter Drehscheibe auf einer Seite einen bequemen Durchgang zu gewähren. Als Fahrsehienen sind die Schienen des Oberbaues der Deutschen Reichsbahn mit dem normalen Kleinseisenzeug auf Unterlagsplatten zu befestigen.

Randaufleger.

An einer wichtigen Stelle weichen die unterteilten Drehscheiben von der älteren Form mit durchgehendem Hauptträger wesentlich ab, weil die hochbelasteten Laufräder die Möglichkeit geben, ihren Reibungswiderstand für den Fahrtrieb auszunutzen und damit den früher notwendigen Zahnkranz an der Grubenwand fortzulassen. Für die Befestigung dieses Zahnkranzes wurden schwere gußeiserne Platten verwendet, die zugleich als Grubeneinfassung und Auflager für die Schienen der Anschlußgleise dienen. Die Verbindung der Schienen mit dem Flansch der eisernen Einfassung konnte dauerhaft gestaltet werden, und die große Höhe der Grubenwandplatten wirkte sehr günstig für die Druckverteilung beim Auffahren der Lokomotiven, so daß die Verbindung der Platten mit dem Fundament dauernd erhalten blieb und keinen Schaden litt. An Stelle der geschlossenen, eisernen Grubeneinfassung treten bei den unterteilten Drehscheiben Randaufleger, die nur dort eingebaut werden, wo Anschlußgleise in die Grube einmünden. Es sind drei Arten entwickelt worden, von denen in den Abb. 13 a, b, c Beispiele im Querschnitt gezeigt sind, aus Formeisen, aus Holz und eine von der RBD Kassel vorgeschlagene Gußplatte. Da diese Bauarten sehr verschieden beurteilt werden, und einwandfreie Ergebnisse erst nach längerer Beobachtung gewonnen werden können, soll eine kritische Behandlung für spätere Zeit vorbehalten bleiben. Zu betonen ist aber, daß das Randaufleger dauerhaft gebaut und sorgfältig unterhalten werden muß, damit sich die an ihm eintretenden Mängel nicht auf den Laufkranz auswirken.

Erfahrungen.

Als die Vereinheitlichung beendet war, zeigte es sich, daß Laufräder, Laufradlager, Laufkränze, Königsstühle und Rädervorgelege der vier Formen 20 E, 20 N, 23 E und 23 N in ihren Abmessungen nur geringe Abweichungen erfordern würden. Um möglichst große Vorteile aus einer weitgehenden Vereinheitlichung zu erreichen, wurden deshalb die genannten Teile je nur in einer Größe festgelegt, die für alle Drehscheibenformen gleichmäßig anzuwenden ist. Für den elektrischen Antrieb dagegen wurden zwei Motorgrößen unterschieden und zwar ein zehnpsferdiger Motor für die E-Scheiben und ein fünfzehnpsferdiger für die N-Scheiben. Die Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn hat dann entschieden, daß in

Bahnbetriebswerken an N- und E-Strecken nur noch 23 N-Dreh scheiben und in Bahnbetriebswerken, die nur G-Strecken bedienen, 20 E-Dreh scheiben bei Ersatz und Vermehrung einzubauen sind. Aus dieser Vorschrift folgt, daß im einzelnen Fall nur der Dreh scheibenkörper für die besondere Bauart des Herstellers und die Fundamente für die vorliegende Bodenbeschaffenheit zu berechnen sind.

Mit diesen neu geschaffenen Unterlagen ist dann seit dem Jahre 1924 die Auswechslung einer großen Zahl von Dreh scheiben durchgeführt worden. Die einheitlichen Bedingungen und Abmessungen erleichterten nicht nur die Instandsetzungen und den Austausch von Dreh scheibenteilen und ganzen Dreh scheiben, sondern boten auch den beschaffenden Stellen einen Vergleichsmaßstab für die Ergebnisse der Ausschreibungen und vereinfachten die Lagerhaltung, die Arbeitsverfahren und die Vorbereitung des Angebots bei den Herstellern, so daß sowohl die Besteller wie die Lieferer aus den neuen Unterlagen Vorteile zogen. Man hätte sich daraus auch noch weiteren Nutzen verschaffen können, wenn z. B. für mehrere Direktionsbezirke gemeinsame Ersatzteillager eingerichtet worden wären, damit bei Schäden oder Unfällen die Ersatzstücke in kürzester Frist heranzuholen sind; die schwierige Finanzlage verbot aber, diese Maßnahmen in großem Umfang durchzuführen. Im übrigen haben die unterteilten Dreh scheiben die auf sie gesetzten Erwartungen erfüllt und zeichnen sich gegenüber den älteren Bauformen durch die geringe Grubentiefe, das sanfte Auf- und Abfahren der Lokomotiven und den sehr ruhigen Gang aus. Die verschiedenartigsten Bauformen des Mittelstücks haben sich ebenso bewährt wie die übrige Durch-

als Kastenträger der in Abb. 7a, b gezeigten Form gestaltet und ohne Verankerung in das Fundament einbetoniert wurde. Wie bei allen hochbeanspruchten Beton- und Eisenbetonbauten hängt auch hier die Haltbarkeit von der Güte der Baustoffe und der Bauausführung ab. Als nach dem harten

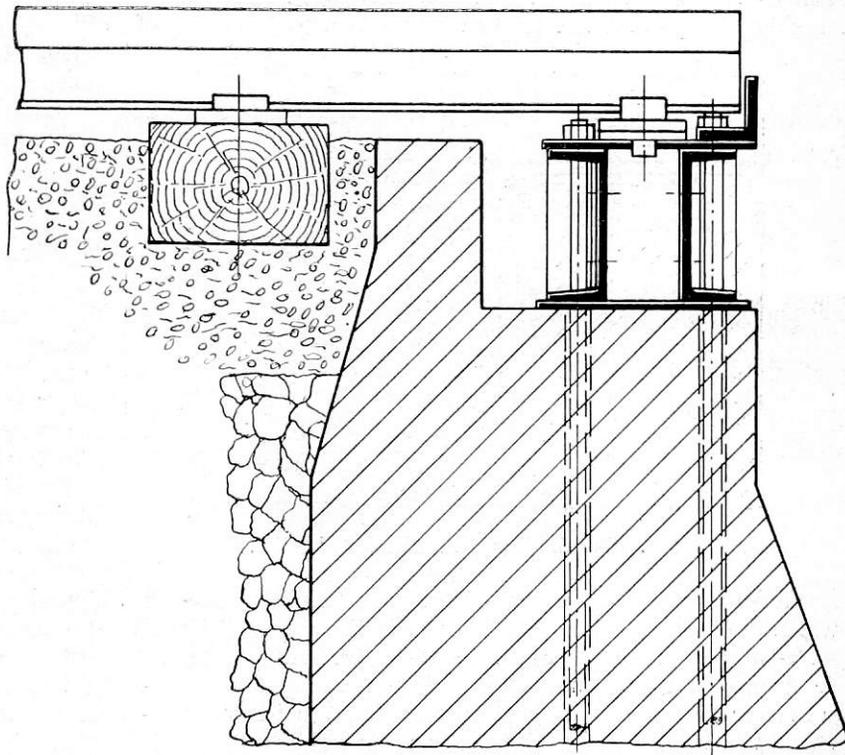


Abb. 13a. Randaufleger in Eisen und Holz.

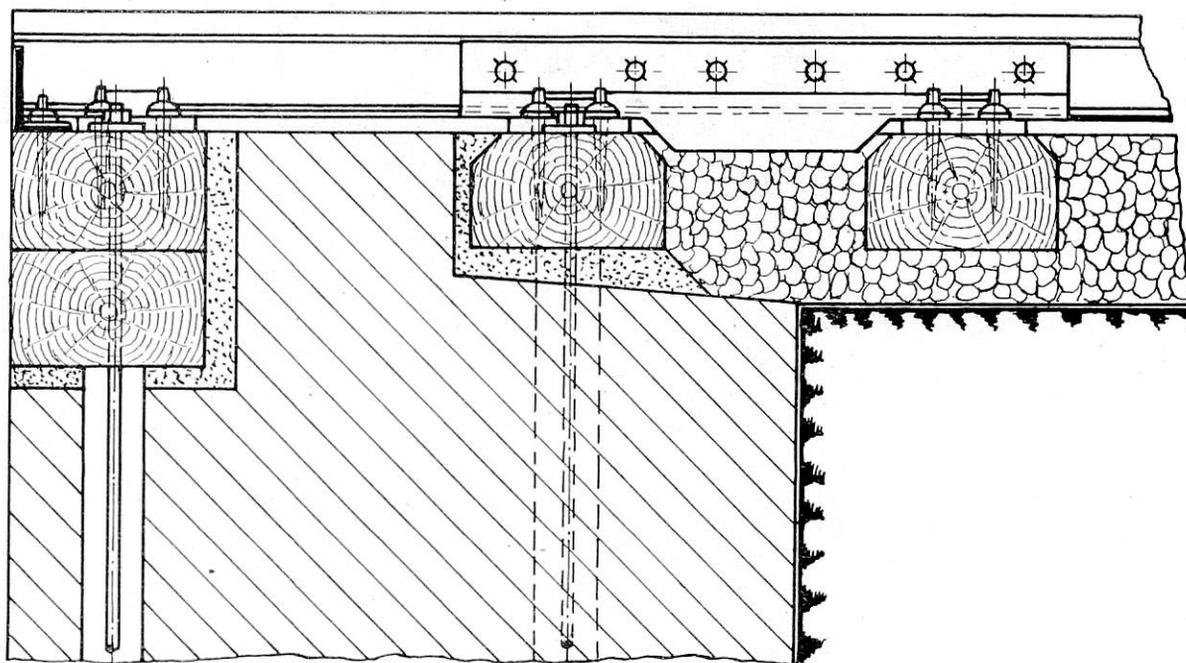


Abb. 13b. Randaufleger in Eisen und Holz.

bildung des drehbaren Teils mit allen seinen Einzelheiten wie die Verbindung von Haupt- und Kopfträgern, die Gestaltung der Räder, die Formen der Lager für Laufräder und Königsstuhl und der motorische Antrieb. Bemerkenswerte Erfahrungen sind mit dem Laufkranz gemacht worden, der nach eingehenden Untersuchungen und Berechnungen

Frost des Winters 1928/29 an einzelnen Laufkranzen Schäden auftraten, ergab die Prüfung, daß ungeeigneter Zement, Betonieren bei Frostwetter und zu frühzeitige Inbetriebnahme die Zerstörung des Betons begünstigt hatten, und daß zu große Lücken der Laufkranzschienen, falsche Befestigung dieser Schienen, mangelhafte Lage und Befestigung der

Randaufleger und auch Senkungen im Bergbaubereich sich ebenfalls schädlich ausgewirkt hatten. Fängt der Kastenträger an, sich im Beton zu lockern, so dringen bald Wasser und Öl in die entstandenen Risse und fördern die Zerstörung. Deshalb wurde empfohlen, Laufkränze, die sich lockern, nach Abb. 14 zu verankern und das Eindringen von Wasser durch eine Asphaltabdichtung zu verhindern.

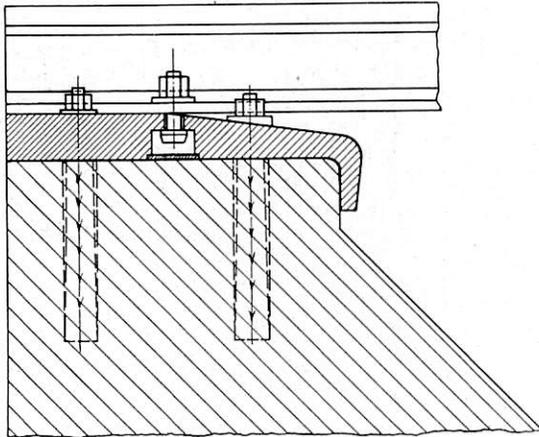


Abb. 13c. Randaufleger in Eisen und Holz.

Außer dem Kastenträger waren vereinzelt als Auflager für den Laufkranz auch andere Träger aus Formeisen, hölzerne Querschwellen, dicke Blech- oder Gußplatten benutzt worden. Die Auflagerung auf gußeisernen Platten mit geringem Abstand nach Abb. 15 a, b ließ sich im besonderen dadurch ermöglichen, daß die Zahl der Laufräder von vier auf acht vermehrt

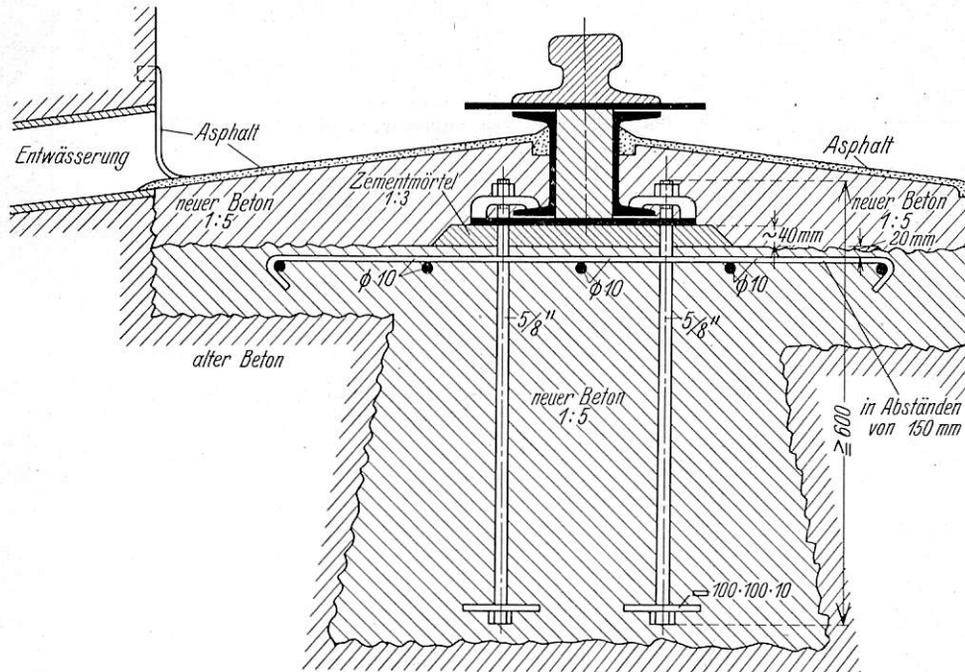


Abb. 14. Verlesserte Lagerung des Kastenträgers für den Laufkranz.

wurde, und der Raddruck entsprechend auf die Hälfte sank. Da auch die Hauptverwaltung für ungünstige Verhältnisse die Dreh scheiben mit acht Rädern zulassen wollte, stellte der Fachausschuß, als er erneut über den Laufkranz verhandelte, die Dreh scheiben mit vier und acht Laufrädern miteinander in Vergleich und kam zu dem Ergebnis, daß beide Bauarten als gleichwertig zuzulassen sind. Obwohl sich die Kosten des drehbaren Teils und auch die Fundamentkosten für Scheiben mit acht Rädern als geringer erwiesen,

legte der Fachausschuß doch großen Wert auf die einfachere Durchbildung, die bessere Zugänglichkeit und den einwandfreien Lauf der Vierradscheiben, die durch diese Eigenschaften im Betriebsdienst besonders geschätzte Vorzüge aufweisen. In den Abb. 6 u. 7, Taf. 29 sowie Abb. 3 u. 4, Taf. 30 sind einige Beispiele von ausgeführten Laufradlagerungen in Achtradscheiben gezeigt. Die enge Radstellung nach Abb. 7, Taf. 29 u. Abb. 4, Taf. 30 vereinfacht die Ausgestaltung des drehbaren Teils, verschlechtert aber die Übersichtlichkeit und Zugänglichkeit und führt zu ernsteren Schäden, wenn Lokomotiven entgleisen. Die außenliegenden Schwingen nach Abb. 6, Taf. 29 u. Abb. 3, Taf. 30 vergrößern zwar das Gewicht des Eisengerüsts, sind aber bequem zugänglich, bei Entgleisungen der Lokomotive nicht so leicht gefährdet und beanspruchen vor allem das Fundament nicht so ungünstig wie die engstehenden Räder.

Der verminderte Raddruck der Achtradscheiben gibt die Möglichkeit, für den Laufkranz die Einzelunterstützung der Laufschiene durch gußeiserne Platten nach Abb. 15 a, b anzuwenden. Obwohl Laufkränze dieser Art sich seit langen Jahren bewährt hatten, wurde doch im Fachausschuß dagegen eingewendet, daß die Bauart mit zahlreichen Fehlerquellen behaftet ist, weil die große Zahl der Platten schwer in gleichmäßige Höhenlage zu bringen ist, und 500 bis 600 Bolzen im Fundament befestigt sind. Andererseits wurden auch die Laufkränze mit fortlaufender Unterstützung im Fachausschuß nicht einheitlich beurteilt, und im besonderen gingen die Meinungen auseinander, ob die durchlaufenden Träger vollständig einzubetonieren sind oder frei liegen sollen; der Ansicht, daß diese Träger stets unter den Temperaturunterschieden und dem Eindringen des Wassers zu leiden haben, stand die Behauptung gegenüber, daß genügend steif ausgebildete und verankerte Träger, wenn sie gegen Sonnenstrahlung und Wirkungen des Wassers geschützt und die Arbeiten mit einwandfreien Baustoffen sorgfältig ausgeführt werden, der Einzelunterstützung vorzuziehen sind.

Ebenso wie in der Frage des Laufkranzes die Ansichten über seine Gestaltung im Fachausschuß auseinander gingen, hat es sich auch im Verlauf der Beobachtungen und der Verhandlungen mit den Herstellern und den Reichsbahndirektionen gezeigt, daß allgemein die verschiedenen Ausführungsformen sehr widersprechend beurteilt werden. Formen oder Bauweisen, die an einer Stelle sich bewähren oder bevorzugt werden, versagen an anderen Stellen oder werden dort verworfen. Die Ursache ist meist nicht in der Form oder Bauweise selbst zu suchen, sondern in den Anschauungen und Erfahrungen, die nach einer bestimmten Richtung gewonnen sind; viel hängt auch von dem größeren oder geringeren Interesse an dem Bauwerk und der schärferen oder schwächeren Überwachung seiner Bauausführung ab. Es kommt hinzu, daß die Hersteller der Dreh scheiben ständig bemüht sind, durch neue Vorschläge die Bauformen zu verbessern, so daß der Fortschritt gehemmt wäre, wenn eine weitgehende Vereinheitlichung dem Entwerfenden und dem Beschaffer zu enge Fesseln anlegte. Die neuen Bauvorschriften, die unter diesen Gesichtspunkten aufzustellen sind, sollen deshalb den beschaffenden Stellen mehr Freiheit in der Wahl lassen, damit vor allem die Zahl der Laufräder, die Einzelheiten des drehbaren Teils und die Bauart des Laufkranzes den jeweiligen Bedürfnissen auf

Grund der vorliegenden Erfahrungen angepaßt werden können. Auch für die Wanderungssicherungen der Laufkranzschienen ist die Wahl der Bauart freigestellt. Obwohl Fachleute des Oberbaues ein Bedürfnis für diese Sicherungen nicht anerkannt hatten, hat es sich erwiesen, daß sie in keinem Falle entbehrt werden können. Es wird nur von der Gestalt des Laufkranzes und dem Gütegrad seiner Herstellung abhängen, ob eine leichte oder schwerere Bauart einzubauen ist.

Die bisherigen Bauvorschriften hatten absichtlich für die Gestaltung des Drehscheibenkörpers nur wenige bindende Maße gegeben, damit die Hersteller nicht behindert waren, die Kopfträger und ihre Verbindung mit den Hauptträgern besonders aber das Mittelstück und das darin enthaltene Gelenk oder Trägersauflager nach eigenen Gedanken durchzubilden. Außer den schon beschriebenen war noch eine große Zahl unter Patentschutz gestellter Bauarten des Mittelstücks entstanden, die die Beweglichkeit der Scheibenhälften gegeneinander in verwickelter Form zu erreichen suchten und sich deshalb nicht durchsetzen konnten. Erwähnenswert sind aber zwei Bauarten, die die Firma Vögele unter Aufgabe des ursprünglichen Bolzengelenks entwickelt hat. Das in Abb. 10, Taf. 28 gezeigte Mittelteil verbindet die Scheibenhälften durch Kipp lager der im Brückenbau gebräuchlichen Form; dadurch wird der Raum zwischen den Hauptträgern wieder so weit frei gemacht, daß ein Königsstuhl mit hochliegendem, gut zugänglichem Spurzapfen und bequem zu erreichender Stromabnahme benutzt werden kann. Von dem Gedanken ausgehend, daß die Höhenunterschiede im Laufkranz keine zu großen Maße annehmen dürfen, wenn der Betrieb der Scheibe nicht gestört werden soll, verzichtete Vögele bei einer weiteren Bauart auf die großen Ausschläge, die das Bolzengelenk für die Bewegung der Drehscheibenhälften in senkrechter Richtung zuläßt. Die in Abb. 11, Taf. 28 dargestellte Bauart erlaubt nur eine beschränkte Bewegung der beiden Scheibenhälften gegeneinander, soweit es die elastische Nachgiebigkeit des Mittelteils zusammen mit dem Blattgelenk im oberen Flansch der Hauptträger zuläßt. Wenn auch die Gestalt des Mittelteils auf diese Weise vereinfacht ist, so ergibt sich doch daraus die unangenehme Notwendigkeit, die Stützung der Drehscheibe wieder nach unten zu verlegen, womit erhöhte Gefährdung und schlechte Zugänglichkeit des Lagers verbunden sind. Auch ist es zweifelhaft, ob das, wie die Abb. 11, Taf. 28 zeigt, mit großer Fläche tragende Ring-spur lager einwandfrei arbeitet, wenn am Königsstuhl oder im

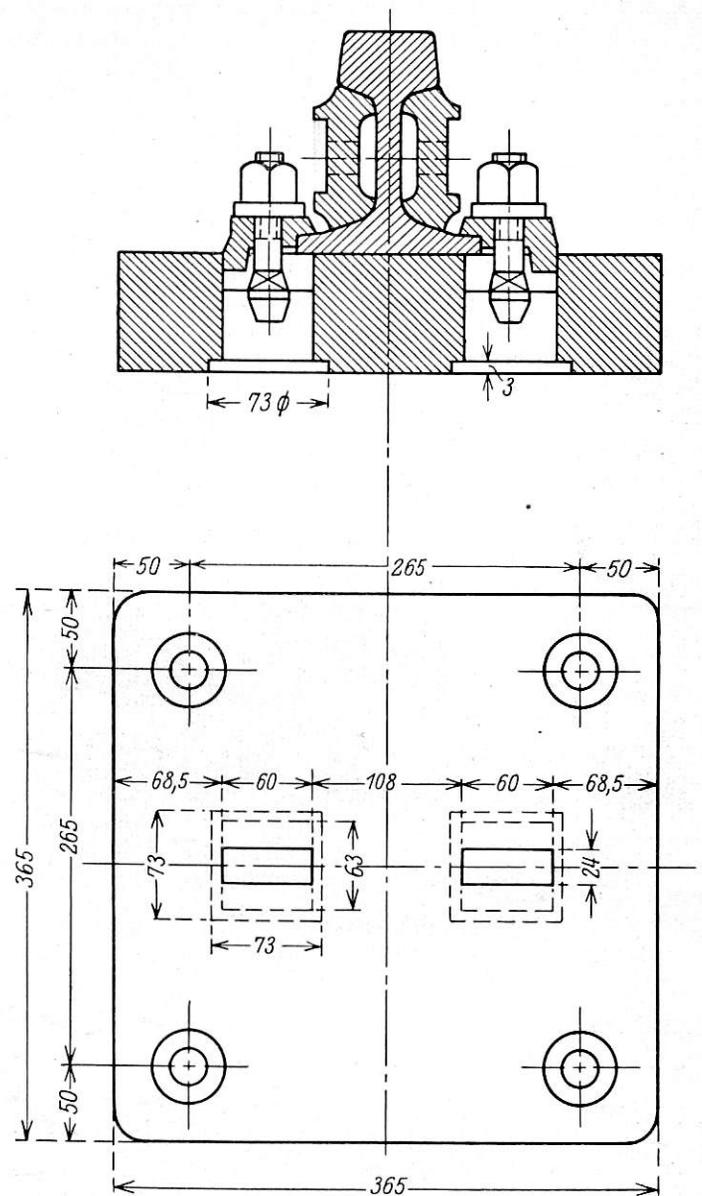


Abb. 15 a.
Lagerung des Lauf ringes auf gußeisernen Unterlagsplatten.

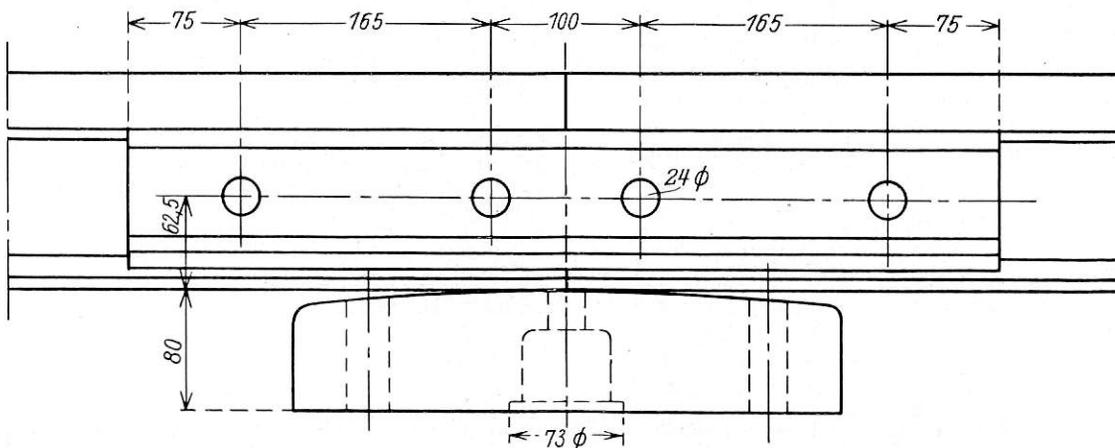


Abb. 15 b. Lagerung des Lauf ringes auf gußeisernen Unterlagsplatten.

Laufkranz die nicht zu vermeidenden Senkungen eintreten. Schließlich wird die Untersuchung und Instandhaltung der Drehscheibe dadurch erschwert, daß nicht jede Drehscheibenhälfte für sich angehoben werden kann, sondern stets der ganze Scheibenkörper hochgenommen werden muß.

Die Absicht, die Bauhöhe der Träger und die Grubentiefe möglichst klein zu halten, läßt sich auch erreichen, wenn man die durchlaufenden Hauptträger als Balken auf drei Stützen auflagert. Dabei kann nach einem bekannten Satz der Statik die Tragfähigkeit des Trägers erhöht werden,

wenn die Mittelstütze um ein bestimmtes Maß tiefer liegt als die Außenstützen. Im unbelasteten Zustand ruht die Scheibe nur auf den Laufrädern, während das Mittelstück über dem König mit einem kleinen Luftzwischenraum schwebt; wird die Scheibe belastet, so biegen sich die Hauptträger durch, bis das Mittelstück im König aufliegt. Diesen Gedanken haben die ehemals Sächsischen Staatseisenbahnen schon im Jahre 1917 verfolgt, in ausführlichen Entwürfen durchgearbeitet und sogar schon beim Patentamt angemeldet, schließlich aber doch fallen lassen. Es ist zu befürchten, daß die genau errechnete Höhenlage des Königs gegenüber dem Laufkranz von vornherein schwer herzustellen und noch schwieriger auf die Dauer einzuhalten ist. Unvermeidliche Senkungen des Königs und von Teilen des Laufkranzes, auch schon Abnutzungen der Räder und Lager verändern aber sofort die statischen Verhältnisse erheblich, so daß in den Trägern unberechenbare Spannungen und Überbeanspruchungen auf-

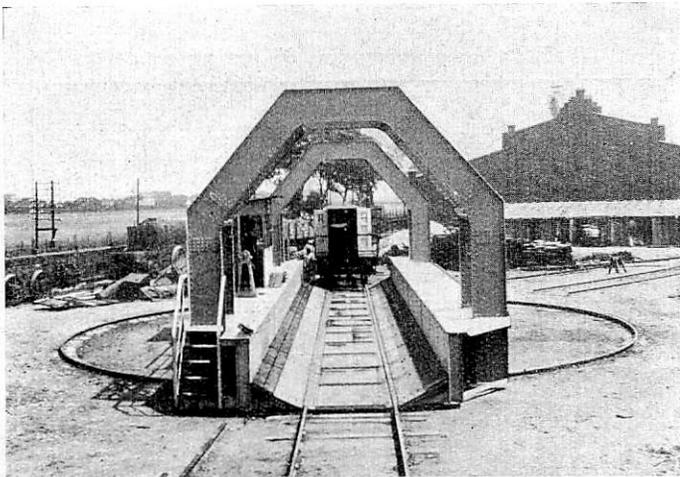


Abb. 16a. Portaldrehscheibe der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, Werk Gustavsburg.

treten, die Lastverteilung sich in unkontrollierbarer Weise verschiebt, und letzten Endes die Beweglichkeit der Scheibe gestört wird. Während die Zerteilung der unterteilten Scheiben die Untersuchung und Instandhaltung des Scheibenkörpers erleichtert, werden diese Arbeiten durch die Rückkehr zum durchlaufenden Träger wieder erschwert. Auch das tiefliegende Längskugellager, das bei den unterteilten Drehscheiben sehr bald wegen seiner Empfindlichkeit und schlechten Zugänglichkeit verlassen wurde, ist nicht zu empfehlen. In den letzten Jahren ist die Bauart mit dreifacher Abstützung, auf die die Deutsche Reichsbahn das Vorbenutzungsrecht hat, bei der Niederländischen Staatsbahn in größerer Zahl eingebaut worden.

Einen anderen Weg hat die Siegerner Maschinenbau-A.-G. beschritten, um die Trägerhöhe einzuschränken. Sie stützt die durchlaufenden Träger nicht an den Enden ab, sondern in zwei Punkten, die etwa je ein Viertel der Trägerlänge vom Scheibenrande entfernt sind. Diese Punkte werden so ermittelt, daß die Stützenmomente und das größte Moment

im mittleren Trägerabschnitt gleich groß sind. Der Königsstuhl trägt nicht, sondern dient nur zur Führung und zur Aufnahme der waagerechten Kräfte, die Last ruht nur auf insgesamt acht Rädern. Die starken Durchbiegungen an den Trägern werden durch bewegliche Schienenverbindungsstücke ausgeglichen. Diese Verbindungsstücke verkürzen die Nutzlänge der Scheibe und können bei Frost und Eis Betriebsstörungen veranlassen. Noch ernstere Störungen können durch Senkungen des Laufkranzes und daraus folgendes Schrägstellen der starren Scheibe eintreten. Wenn behauptet wird, daß erhebliche Ersparnisse an den Fundamenten gegenüber den vereinheitlichten unterteilten Drehscheiben entstehen, so hat eine unter gleichen Voraussetzungen durchgeführte Vergleichsrechnung gezeigt, daß diese Ersparnis unbedeutend ist. Dagegen benötigt diese Scheibe einen wesentlich stärkeren Motor als die einheitliche Drehscheibe.

Die Siegerner Maschinenbau-A.-G. hat auch eine als „Schiebebühndrehscheibe“ bezeichnete Bauart erfunden, die an zwei Stellen von der Deutschen Reichsbahn eingebaut worden ist. In der Schiebebühnengrube werden eine oder mehrere kleine Drehscheiben unterhalb der Gruben-



Abb. 16b. Portaldrehscheibe der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, Werk Gustavsburg.

sohle aufgestellt. Soll die Schiebebühne auch zum Drehen benutzt werden, so wird sie über der Drehscheibe angehalten, ihr Fahrtrieb ausgeschaltet und der motorische Antrieb mit dem Getriebe der Drehscheibe gekuppelt; nach beendetem Drehen wird die Verbindung des Motors mit den beiden Getrieben wieder umgeschaltet, worauf die Schiebebühne sich wieder auf ihrer Bahn frei bewegen kann. Diese Bauart kann für Rechteckschuppen unter sehr beengten Verhältnissen von Vorteil sein.

Zum Schluß sei noch auf eine bemerkenswerte Ausführung hingewiesen. Für besondere Verhältnisse hat die MAN die als Portaldrehscheibe bezeichnete, in Abb. 16 a, b gezeigte Bauart gestaltet, nachdem die Firma mit der Anwendung des Portals für eine möglichst flach gehende Schiebebühne bereits einen guten Erfolg erzielt hatte. Die Portaldrehscheibe ist in der Absicht entwickelt, eine Bauart für sehr hohen Grundwasserstand zu schaffen und auch die störende Drehscheibengrube vollständig zu beseitigen, wenn z. B. auf Werkhöfen mit lebhaftem Verkehr die Unfallgefahr vermindert werden soll.

Einbau von Drehscheiben größter Länge bei beschränkten Platzverhältnissen.

Von Georg Rosenkranz, Kassel.

Die Anordnung von Drehscheiben größeren Durchmessers bereitet in vielen Fällen große Schwierigkeiten dadurch, daß dicht neben der Drehscheibengrube unentbehrliche Betriebsgleise vorbeiführen, deren Verlegung nicht möglich ist. Der Mindestabstand von Mitte Grube bis Mitte Gleis muß bei

Drehscheiben von 23 m Länge 17 m betragen. In vielen Fällen ist dieser Abstand bei weitem nicht vorhanden, so daß besondere Maßnahmen ergriffen werden müssen, um trotzdem den Einbau einer Drehscheibe mit größerem Durchmesser zu ermöglichen. Den vorerwähnten Schwierigkeiten wurde bereits

an verschiedenen Stellen dadurch begegnet, daß der Drehscheibenmittelpunkt vom Nachbargleis abgerückt und näher nach dem Lokomotivschuppen zu verlegt wurde. Dies bedingt jedoch, daß einige Strahlengleise in mehr oder weniger starke Krümmungen gelegt und bei vorhandenen Schuppen die äußeren Schuppenstände nebst Arbeitsgruben sogar vollständig neu eingerichtet und verlegt werden müssen. Hierdurch werden erhebliche Kosten verursacht, auch sind einer Verschiebung des Drehscheibenmittelpunktes mit Rücksicht auf die Schuppeneinfahrten und die gesamte Strahlengleislage, gewisse Grenzen gezogen. Ferner sei auf die im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, Jahrg. 1923, S. 102 beschriebene Anordnung einer ungleicharmigen Drehscheibe mit Hilfsbrücke hingewiesen, mit welcher bis zu gewissen Gleisabständen den Schwierigkeiten wohl begegnet werden kann. Es gibt jedoch, wie nachstehend gezeigt, einfachere Lösungen, welche außerdem die noch nachstehend erwähnten Nachteile der ungleicharmigen Drehscheibe mit Hilfsbrücke nicht aufweisen.

Verfasser hat die Einbaumöglichkeiten von Drehscheiben für 23 m Nutzlänge bei beschränkten Platzverhältnissen näher untersucht und bringt nachstehende Lösungen für die verschiedenen Betriebsverhältnisse in Vorschlag.

An Stelle der Bezeichnung „Drehscheibe“, bzw. „Segmentdrehscheibe“, ist im folgenden die Bezeichnung „Drehbrücke“, bzw. „Schwenkbrücke“ angewendet. Die Vorschläge behandeln Fälle für den Einbau von Drehscheiben größter Länge, (23 m Nutzlänge); bei geringeren Längen kommen die einzelnen Vorschläge auch für kleinere Gleisabstände in Frage.

Vorschlag A.

Drehbrücke mit überschüssiger Länge.

(Für Gleisabstände unter 17 m bis 15,5 m.)

Der Grundgedanke für diese Anordnung besteht darin, daß man den Durchmesser einer Drehscheibe, deren Mittelpunkt unter das normale Maß an das benachbarte Gleis herangerückt ist, so weit vergrößert, daß die Lokomotive auf der Drehscheibe nach dem dem benachbarten Gleis abgewandten Ende vordringen kann und so aus der Gefahrzone herausrückt. In Abb. 1 ist unter a bis d angegeben, welche Durchmesser bei den einzelnen Gleisabständen zu wählen sind, und zwar: bei 16,5 m Gleisabstand eine Drehbrücke mit 24 m Grubendurchmesser, bei 16,0 m Gleisabstand eine Drehbrücke mit 25 m Grubendurchmesser, bei 15,5 m Gleisabstand eine Drehbrücke mit 26 m Grubendurchmesser.

Selbstverständlich dürfen die Drehbrücken niemals um 360°, sondern höchstens um 180° oder um ein Weniges mehr gedreht werden, können also bei langen Lokomotiven nur geschwenkt werden. Dies ist aus den in Abb. 2, unter a und b dargestellten zwei Schwenkfällen zu ersehen. (Für ausfahrende Lokomotiven sind die gleichen Voraussetzungen zutreffend.)

Daß die Drehbrücke richtig befahren und nach der richtigen Seite gedreht wird, wird durch einfache Steuerabhängigkeiten nach dem Entwurf des Herrn R.O.R. Brede-Kassel unbedingt gewährleistet. Letztere bestehen im wesentlichen darin, daß der Motoranlasser, abgesehen von der Abhängigkeit von der Verriegelung, nicht gezogen werden kann, wenn nicht vorher ein Fühlhebel in den Bereich der Puffer geschwenkt ist. (Die Drehbrücke trägt auf jeder Seite einen solchen Fühlhebel.) Dies bedeutet alsdann, daß ein Ende der Drehbrücke in entsprechender Länge unbesetzt ist. Wird die Drehung nach der falschen Seite eingeleitet, so kommt eine Schleifrolle, die mit dem nicht geschwenkten Fühlhebel in Verbindung steht, in den Bereich eines in der Grube angebrachten Schienensegmentbogens mit schrägem Anlauf. Dadurch wird ein Notschalter mit Bremse betätigt und die Drehbrücke sofort angehalten. Bei der richtigen Drehung

ist die Schleifrolle des eingeschwenkten Fühlhebels außerhalb des Bereiches des Schienensegmentbogens. An Stelle einer mechanischen Auffahrtsicherung kann auch eine elektrische Sicherung verwendet werden.

In den in Abb. 2 dargestellten Schwenkfällen ist die Rauchabführung im Lokomotivschuppen nach der Schuppen-

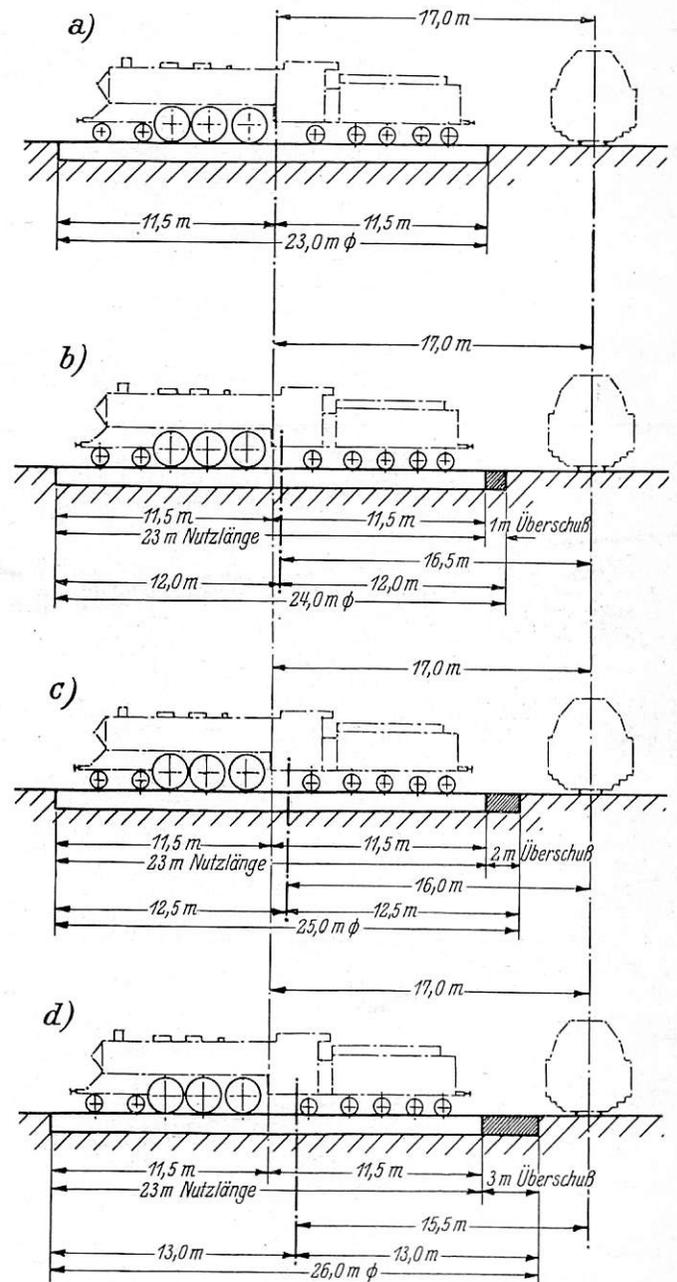


Abb. 1.

- a) Normaler Gleisabstand.
- b) Gleisabstand 16,5 m, Drehbrücke von 24 m Durchmesser, davon 1 m unbesetzt.
- c) Gleisabstand 16,0 m, Drehbrücke von 25 m Durchmesser, davon 2 m unbesetzt.
- d) Gleisabstand 15,5 m, Drehbrücke von 26 m Durchmesser, davon 3 m unbesetzt.

wand zu angenommen. In diesem Falle müssen alle Lokomotiven auch die abfahrenden, stets so auf die Drehbrücke auffahren, daß sich die Rauchkammerseite dicht am Grubendrand befindet. Dies läßt sich leicht durchführen.

Die vorgeschlagene Anordnung wirkt wie eine Schwenkbrücke (Segmentdrehscheibe), hat vor dieser aber den Vorzug, daß auffahrende Lokomotiven niemals eine Gleislücke vor sich haben. Bei der eingangs erwähnten und im Organ 1923

beschriebenen ungleicharmigen Drehscheibe mit Hilfsbrücke ist dagegen in gewissen Stellungen vor den auffahrenden

Die Anwendung einer Drehbrückenordnung nach dem Vorschlag A ist nicht mehr möglich, wenn der Grubenrand

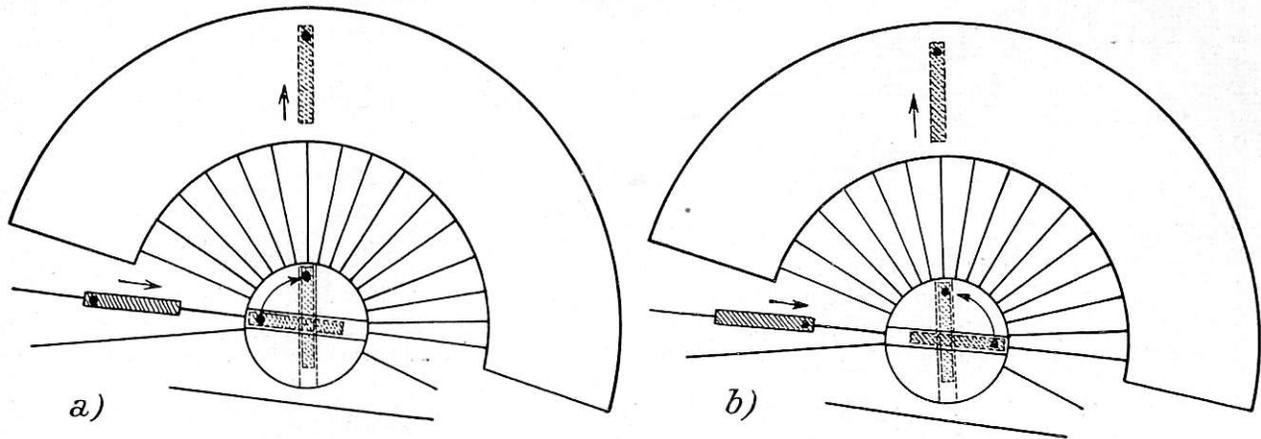


Abb. 2.

a) Einfahrt mit Schornstein voran. b) Einfahrt mit Schornstein rückwärts.

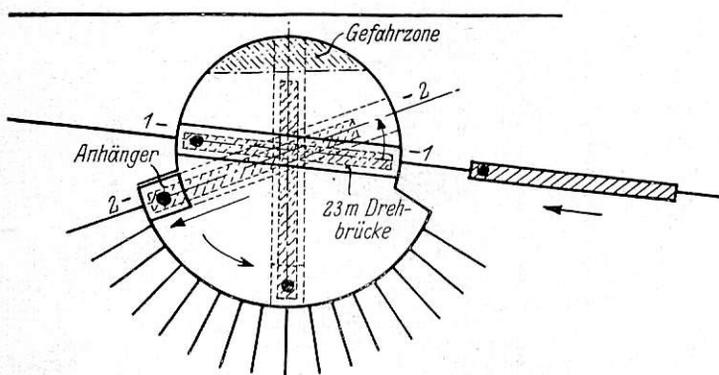


Abb. 3.

Lokomotive mit Schornstein voran kommt in Pfeilrichtung an:
Auffahrt in Richtung 1—1,
Drehen in Richtung 2—2 und mit Anhänger kuppeln,
Vorfahren der Lokomotive bis zum großen Grubenrand,
Schwenken nach dem gewünschten Schuppengleis.

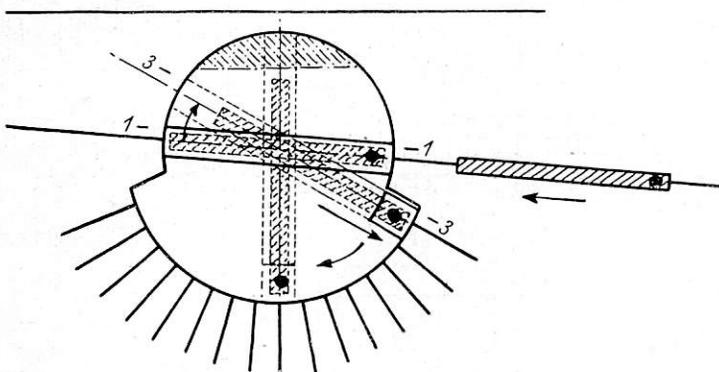


Abb. 4.

Lokomotive mit Schornstein rückwärts kommt in Pfeilrichtung an:
(Der Anhänger muß stets nach der Seite zu stehen, nach der der Schornstein der ankommenden Lokomotive zeigt; im Beispielfall muß der Anhänger auf die Achse 3 geschwenkt sein.)
Auffahrt in Richtung 1—1,
Drehen zur Richtung 3—3 und mit Anhänger kuppeln,
Vorfahren der Lokomotive bis zum großen Grubenrand,
Schwenken nach dem gewünschten Schuppengleis.

Lokomotiven eine Gleislücke vorhanden. Ferner kommen bei dem Vorschlag A Leerdrehungen, wie es bei der ungleicharmigen Drehscheibe mit Hilfsbrücke der Fall ist, um mit oder ohne Hilfsbrücke aufzufahren (je nachdem, ob mit Schornstein voran oder rückwärts in den Schuppen eingefahren werden soll) nicht in Frage.

zu dicht an das Nachbargleis heranrückt. In Abb. 1 unter d ist der Grenzfall für eine 26 m Drehbrücke bei 15,5 m Gleisabstand dargestellt. Äußerstenfalls könnte man die fragliche Anordnung noch bei 15 m Gleisabstand vorsehen.

Nur dann ist eine Anwendung des Vorschlags A bei Gleisabständen unter 15 m noch möglich, wenn das neben der Grube vorbeiführende Gleis so hoch liegt, daß das unbesetzte Drehbrückenende unter dem auf einer Trägerkonstruktion abgefangenen Gleise hindurchgeführt werden kann. Eine derartige Anordnung wurde z. B. für den Bahnhof Gerstungen für nur 12,45 m Gleisabstand in Vorschlag gebracht.

Vorschlag B.

Einrichtung, welche zunächst als Drehbrücke, sodann nach Ankuppeln eines Anhängers und Vorfahren der Lokomotive als Schwenkbrücke arbeitet.

(Für Gleisabstände unter 15,5 m, bzw. 15 m bis herunter auf 12,5 m.)

In den Abb. 3 und 4 ist gezeigt, durch welche einfachen Maßnahmen man auch bei den vorstehend angegebenen geringen Gleisabständen noch mit einer 23 m Drehbrücke betriebssicher arbeiten kann.

Der Grundgedanke für diese Anordnung ist folgender: Es wird zunächst in normaler Weise mit einer 23 m-Drehbrücke bis zu den in den Abb. 3 und 4 bezeichneten Stellungen geschwenkt und zwar ist dies in Abb. 3 die Achsenstellung 2—2, und in der Abb. 4 die Achsenstellung 3—3. In diesen Stellungen stehen die Lokomotiven außerhalb der Gefahrzone. Es wäre sogar noch ein Weiterdrehen um einen kleinen Winkel möglich. Sobald diese Stellungen überschritten werden sollen, muß die Lokomotive auf den Anhänger vor gefahren werden. Bei der weiteren Drehung arbeitet die Einrichtung als Schwenkbrücke, deren kurzer Arm stets auf eine gewisse Länge unbesetzt bleibt. Dieser unbesetzte Arm kann die Gefahrzone unbehindert durchlaufen; der Grubenrand kann daher dicht an das Nachbargleis herangerückt werden.

Für den Betrieb dieser Drehbrückenordnung ist eine Steuerabhängigkeit eingerichtet, welche ein Weiterschwenken über die Stellungen 2—2 bzw. 3—3 hinaus nur gestattet, wenn das fragliche Drehbrückenende auf die erforderliche Länge unbesetzt ist, d. h., wenn die Lokomotive genügend weit vorgefahren ist. Dies kann entweder in der oben beschriebenen Weise mittelst Fühlhebeln oder durch eine durch den Spurkranz der Lokomotivräder betätigte Kontaktschiene

erfolgen. Da beide Drehbrückenenden eine derartige Einrichtung besitzen müssen, ist diese auf demjenigen Drehbrückenende ausgeschaltet, an dem der Anhänger angekuppelt ist. Ist die Lokomotive nunmehr genügend weit vorgefahren und dadurch der Gefahrzone entfernt gehalten, so kann eine falsche Schwenkung nicht mehr vorkommen, es kann bei weiterer Schwenkung nur das unbesetzte Ende die Gefahrzone durchlaufen.

Die bereits bekannte Anordnung einer gewöhnlichen Schwenkbrücke ist der Vollständigkeit halber in Abb. 5 dargestellt. Diese einfache Anordnung ist nur möglich, wenn die Zufahrtgleise von beiden Seiten in entsprechender Winkelstellung zueinander einmünden und ein Verbindungsgleis zum

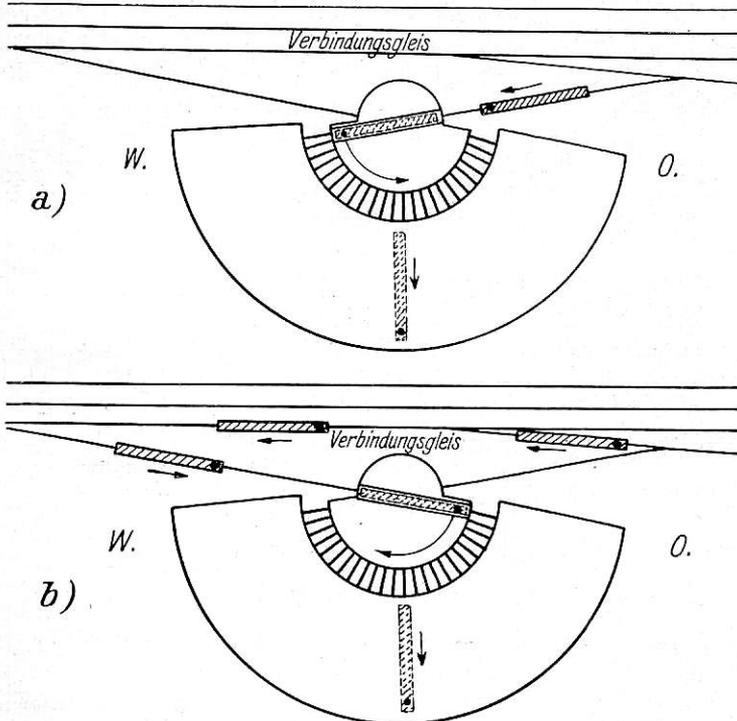


Abb. 5.

- a) Zufahrt mit Schornstein voran,
- b) Zufahrt mit Schornstein rückwärts.

Umfahren vorhanden ist. Lokomotiven, deren Schornsteinende nach Westen gerichtet ist, müssen hier das östliche Anschlußgleis der Drehscheibe für Zu- und Abfahrt benutzen, Lokomotiven mit östlich gerichtetem Schornsteinende das westliche, je nach der Bahnhofseite mit der die Fahrt in Beziehung steht, unter Benutzung des Verbindungsgleises.

Der nötige Raum für die Anlegung eines Umfahrgleises kann unter Umständen dadurch geschaffen werden, daß man den einen Arm der Schwenkbrücke besonders stark verkürzt.

Vorschlag C.

Drehbrücke kleineren Durchmessers mit zwei Schwenkarmen.

(Für Gleisabstände unter 12,5 m.)

Diese Einrichtung (Abb. 6) wird nur als Schwenkbrücke betrieben, und zwar wird die kleine Drehbrücke, je nachdem, ob mit Schornstein voran oder rückwärts ein- oder ausgefahren werden soll, entweder mit dem Schwenkarm I oder II gekuppelt. Bei dieser Anordnung haben die Lokomotiven bei der Auffahrt niemals eine Gleislücke vor sich, ferner ergibt eine Darstellung der einzelnen Schwenkfälle, daß einheitliche Fahrtrichtungen für ankommende und abfahrende Lokomotiven festgelegt werden können.

Aus der Abb. 6 ist zu ersehen, daß sich der Antrieb auf der kleinen Drehbrücke befindet. Vom Führerstand aus werden die Schwenkarme mechanisch angekuppelt, desgl. die an den Schwenkarmen weitergeführten Antriebswellen zu den äußeren Laufträgern. Besondere Steuerabhängigkeiten sind bei dieser Anordnung nicht erforderlich.

In der Abb. 7 ist ein besonderer Anwendungsfall für den Vorschlag C dargestellt, und zwar handelt es sich hierbei um einen Vorschlag für Betriebswerkstätte Hannover-Hagenkamp.

Zu- und Abfahrt müssen hier auf ein- und demselben Anschlußgleis erfolgen; beim Wenden der Lokomotiven ist also eine Drehung um 180° nötig.

Es kam hier hauptsächlich darauf an, die Zufahrtgleise a und b nach der 16,2 m Drehbrücke nicht zu behindern, für das Beiseitestellen eines Schwenkarmes ist also kein Platz vorhanden.

Das Wenden der Lokomotive (Drehung um 180°) vollzieht sich in folgender Weise: Auffahren auf die Drehbrücke

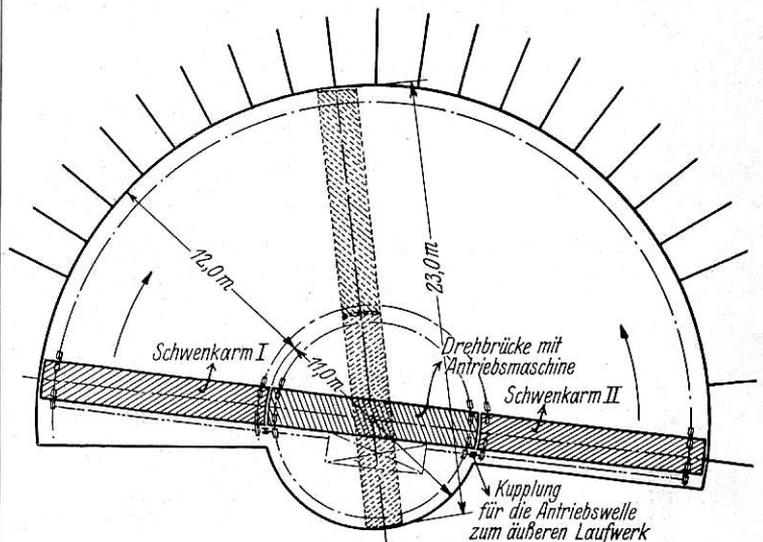


Abb. 6.

und Schwenkarm I, Schwenken und Absetzen der Lokomotive auf einen beliebigen Stand. Sodann muß Schwenkarm I in den vorher durchlaufenen Sektorraum abgestellt und Schwenkarm II geholt und mit der Brücke verkuppelt werden. Mittels dieser Brückenzusammenstellung wird die Lokomotive dann um den restlichen Winkel dem Anschlußgleis zugekehrt.

Eine Drehbrückenanordnung nach Vorschlag C beansprucht hauptsächlich den nach dem Lokomotivschuppen zu gelegenen Raum, der meist als toter Raum angesehen werden muß, weil sich hierin die Strahlengleise überschneiden und Lokomotiven hier nicht aufgestellt werden können, dagegen wird wertvolles, nach der Bahnhofseite zu gelegenes Gelände für die Lokomotivschwenkeinrichtung nicht in Anspruch genommen. Vorschlag C eignet sich daher auch für Fälle, in denen es in erster Linie darauf ankommt, Platz für eine weitere Ausdehnung der Bahnhofsgleise zu gewinnen.

Vorschlag D.

Schwenkbrücke mit neu angeordnetem Umfahrgleis.

(Für einfache Verhältnisse.)

Durch Anordnung einer Schwenkbrücke, deren einer Arm möglichst kurz zu halten ist, wird freier Raum zwischen

den vorhandenen Gleisen und dem neuen Schwenkbrücken-Grubenrand geschaffen*). In diesem Raum wird ein neues Gleis für Umfahrzwecke gelegt, so daß die richtige Ein- und Ausfahrt der Lokomotiven leicht geregelt werden kann.

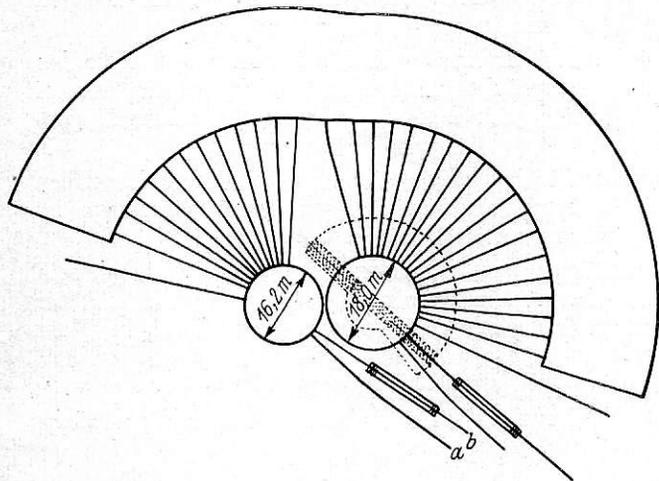


Abb. 7.

Die Schwenkbrücke erhält auf ihrem kurzen Arm einen Prellbock.

Kurz zusammengefaßt ergeben sich also folgende Ausfuhrungsmöglichkeiten:

*) Derartige Schwenkbrücken mit einer Grube in Sektorform wurden früher in Bahnhöfen und Werkstätten zum Übersetzen von Wagen auf in rechtem Winkel anschließende Gleise verwendet. Die Schrifteleitung.

A. Bei 16,5 m Gleisabstand eine Drehbrücke von 24 m Länge, bei 16,0 m Gleisabstand eine Drehbrücke von 25 m Länge, bei 15,5 m Gleisabstand eine Drehbrücke von 26 m Länge (gegebenenfalls auch bei 15 m Gleisabstand noch eine Drehbrücke von 26 m Länge).

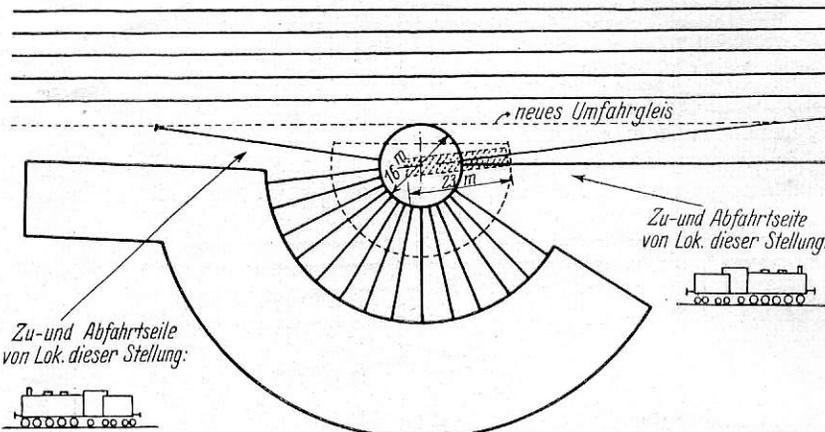


Abb. 8.

B. Bei Gleisabständen unter 15,5 m bzw. 15 m bis herunter auf 12,5 m eine Einrichtung, welche zunächst als Drehbrücke, alsdann nach Ankuppeln eines Anhängers und Vorfahren der Lokomotive als Schwenkbrücke arbeitet.

C. Bei Gleisabständen unter 12,5 m eine Drehbrücke kleineren Durchmessers mit zwei Schwenkarmen.

D. Für einfache Verhältnisse eine Schwenkbrücke mit neu angeordnetem Umfahrgleis.

Geschäftsbericht der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft für das Geschäftsjahr 1930.

Der Geschäftsbericht der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft für 1930 gibt im gleichen Umfang wie bisher in Abhandlungen über die einzelnen Fachgebiete eine umfassende Übersicht über die wirtschaftliche und technische Entwicklung des Unternehmens im abgelaufenen Jahr. Wir entnehmen ihm die nachfolgend kurz zusammengestellten Angaben, die vom technischen Standpunkt wichtig sind.

Statistische Übersicht.

Das Gesamtnetz wurde nur unbedeutend erweitert. Die Zahl der Lokomotiven sank von 24089 um 416 auf 23673, von denen 1,7% Ellok. waren. Auch der Wagenbestand sank von 745379 um 3771 auf 741608; unter diesen befanden sich 8,6% Personenwagen und 2,9% Packwagen.

Demgegenüber wurden die Triebwagen von 1151 um 47 auf 1198 vermehrt; von diesen sind 77,4 Oberleitungs- oder Stromschienenwagen.

Die Zugkilometer im Güterverkehr sind der schlechten Wirtschaftslage entsprechend erheblich gesunken; dagegen sind die Personenzugkilometer über die Zahl des Vorjahres gestiegen. Die Lokomotivkilometer sind insgesamt von 1116084 Millionen auf 1055317 Millionen gesunken.

Abchnitt II. Verkehr und Betrieb.

Die flauere Wirtschaftslage ließ die Verkehrs- und Betriebsleistungen immer mehr absinken. Dieser Umstand führte zur Stilllegung von einigen Verschiebebahnhöfen (Hengstey, Kirchweye, Geisecke, Krefeld, Frintrop). In anderen Bahnhöfen konnten Betriebspausen eingelegt werden.

Die leichten Güterzüge wurden weiter vermehrt und drei Gütertriebswagen in Dienst gestellt. Diese sind durch 150 PS Maybach-Motoren angetrieben, haben vier Geschwindigkeitsstufen und 65 km/Std. Höchstgeschwindigkeit; der Laderaum beträgt 76 m³ und das Ladegewicht 15 t.

Um das Rangieren der Zuglokomotiven in Unterwegsbahnhöfen in Wegfall zu bringen wurden 40 Motorlokomotiven zu je 40 PS beschafft, eine Maßnahme, die nicht nur zur Be-

schleunigung der Beförderung dient, sondern sich auch als wirtschaftlich erwiesen hat.

Der Bestand an Großgüterwagen hat sich auf 740 erhöht, die in 27 Läufen mit 5200 km Streckenlänge verkehren.

Die Zugüberwachungsstellen, die sich zur Flüssighaltung des Betriebes sehr bewährt haben, wurden um vier vermehrt. Außerdem wurden in drei großen Bahnhöfen mit besonders verwickelten Betriebsverhältnissen eigene Betriebsüberwachungen eingerichtet.

Die Durchschnittsleistung einer Lokomotive zwischen zwei Ausbesserungen konnte gegen das Vorjahr um 7,3% auf 103000 km gesteigert werden. Der Ausbesserungsstand betrug ohne Einrechnung der abgestellten Lokomotiven 12,4%. Der Kohlenverbrauch je Bruttotonnenkilometer ist wiederum um 0,2% gesunken, obwohl bei der schlechten Verkehrslage und den dadurch bedingten kleineren Zügen ein Ansteigen verständlich gewesen wäre.

Der elektrische Betrieb konnte nicht in dem wünschenswerten Maß gefördert werden. So wurde nur die 1,6 km lange Strecke Kaulsdorf-Mahlsdorf eröffnet und der 31 km lange Abschnitt Nannhofen-Augsburg in Angriff genommen. Auf den schlesischen Gebirgsbahnen wurde eine elektrische Beheizung der Fernleitungen zur Vermeidung von Rauhreifansätzen eingerichtet. In der Beschaffung elektrischer Fahrzeuge mußte ebenfalls Zurückhaltung geübt werden.

Abchnitt V. Bauwesen.

Die Streckenneubauten beschränkten sich auf geringe Reststrecken bereits begonnener Bahnlagen und auf mehrgleisigen Ausbau stark belasteter Strecken. Ebenso wurden einige begonnene Bahnhofumbauten fortgeführt und z. T. vollendet.

Die baulichen Anlagen wurden, soweit es die knappen Mittel zuließen, planmäßig unterhalten, insbesondere Gleise, Weichen, Brücken und Sicherungsanlagen. Auf dem Gebiet des Oberbaues wurde nach den bewährten Methoden weitergearbeitet, wenn auch Schwierigkeiten in der Bereitstellung der Mittel und in der Verwendung der Arbeitskräfte bisweilen hinderlich im Wege standen. Die zur Verminderung und schnellen Erfassung der

Lagerbestände bei den Reichsbahndirektionen zusammengefaßte Hollerith-Oberbau-Buchhaltung hat sich bewährt.

Für das Gebiet des Stahlbrückenbaues sind kennzeichnend zahlreiche technisch-mechanische Versuche über das Verhalten der fertigen Bauwerke und Bauwerksglieder, die Ausgabe neuer Berechnungs- und Bauvorschriften und Musterentwürfe einerseits und die immer ausgedehntere Anwendung der Lichtbogen-schweißung andererseits.

Im Sicherungswesen wurde die Aufstellung von Ausfahr-signalen und der Ersatz veralteter Stellwerkanlagen fort-geführt und auch der Einbau neuer Sicherungsglieder in be-stehende Anlagen fortgesetzt.

Die Versuche mit selbsttätigen Warnanlagen an Weg-übergängen führten zu günstigen Ergebnissen. 24 Handumschalter wurden durch Selbstanschlußämter ersetzt.

Abschnitt VI. Rollendes Material.

Die Neubeschaffung von Lokomotiven beschränkte sich auf einige Schnellzuglokomotiven verschiedener Bauart. Die Ver-suche durch Erhöhung des Kesseldrucks und durch Anwendung der Kohlenstaubfeuerung die Wirtschaftlichkeit zu heben wurden weiter fortgesetzt; ebenso wurde der Triebwagenfrage besonderes Augenmerk geschenkt. Der Personenwagenpark wurde weiter vervollkommen. Aus den Versuchsbauarten der neuen vier-achsigen Eilzug- und Personenzugwagen wurde eine einheitliche Bauart entwickelt und nach dieser neue Lieferungen in Auftrag gegeben.

Das Motorschiff „Schienerberg“ auf dem Bodensee wurde in Betrieb genommen. Drei weitere Motorschiffe; die Schneider-Voith-Antrieb erhalten, wurden bestellt.

Die Organisationsarbeiten in den Werkstätten wurden fort-gesetzt. Bei der geringen Belastung der Werke mußten immer mehr Feierschichten eingeführt werden, um die Belegschaft halten zu können. Am Jahresschluß betrug die Arbeitszeit noch 8 Stunden bei 1,66 Feierschichten im Monat. Verschiedene Werke

wurden geschlossen und ihre Aufgaben anderen Werken zugeteilt. Der Ausbau einiger Werke wurde entsprechend ihren Aufgaben weitergeführt.

Die reichsbahneigenen Versuchsanstalten führten in weit-gehendem Umfang Versuche über Stoffbeschaffenheit und Be-arbeitungsverfahren durch und entwickelten daraus Liefer-bedingungen.

Abschnitt VII. Beschaffungswesen.

Die gespannte Finanzlage zwang hier zu besonderer Ein-schränkung. Trotzdem wurden zur Belebung des Arbeitsmarktes größere Aufträge vergeben, die erst für spätere Zeit an der Reihe gewesen wären. Gleichzeitig erging Anweisung, die Preissenkungs-aktion der Reichsregierung nachdrücklich zu unterstützen.

Eine Sommerbevorratung an Kohle erübrigte sich infolge des geringen Verbrauchs.

Die Betriebsstoffvorräte wurden um 15% gegen das Vorjahr vermindert, die Werkstoffvorräte um 20%, die Ersatzstück-vorräte um 25%.

Die schon am Ende des Vorjahres herabgesetzten monat-lichen Liefermengen für Oberbaustoffe mußten weiter gedrosselt werden und erst im Herbst konnten infolge des Arbeitsbeschaffungs-programms die Abrufe wieder auf die normale Höhe gebracht werden. Die Weichenbeschaffungen konnten programmäßig abgewickelt werden, ebenso die Holzschwellenversorgung, die nunmehr ausschließlich im Inland erfolgt.

Die Steinindustrie wurde annähernd in gleicher Höhe wie im Vorjahr beschäftigt. Eine eigene Gesteinsprüfstelle in Kassel untersucht das Gestein aller für die Reichsbahn liefernder Brüche auf einwandfreie Eignung für Bettungszwecke.

An Fahrzeugen wurden neu beschafft: 77 Dampf- und vier elektrische Lokomotiven, 172 Triebwagen, 1534 Personenwagen, 414 Gepäckwagen, 310 Güterwagen (darunter 189 Großgüter-wagen) und 436 Bahndienstwagen (davon 300 Schotterwagen). Die im Vorgriff auf den Haushalt 1931 vergebenen Mengen hielten sich in ähnlichen Grenzen. Sp.

Persönliches.

Friedrich Engesser †.

Nachruf von Professor Dr. Ing. Ammann, Karlsruhe.

Am 29. August 1931 schied Geheimer Oberbaurat Professor Dr. Ing. e. h. Engesser im Alter von 83 Jahren aus dieser Welt, von der er sich schon seit Jahren in selbst-gewählter Zurückgezogenheit losgesagt hatte. Einer der größten deutschen Ingenieure ist mit ihm dahingegangen, der durch seine Arbeiten unsere Ingenieurbaukunst wie kaum ein anderer vorwärtsgebracht hat.

Friedrich Engesser wurde 1848 in Weinheim an der Bergstraße geboren, studierte 1865 bis 1869 am Poly-technikum in Karlsruhe, stand dann von 1869 bis 1885 im praktischen Ingenieurdienst zuerst bei der Badischen Wasser-bauverwaltung, dann seit 1870 bei der Badischen Eisen-bahnverwaltung, wo er zunächst bei dem Bau der Schwarz-waldbahn und der Höllentalbahn (Ravennaviadukt), dann bei der Generaldirektion auf den verschiedensten Gebieten des Eisenbahn- und Brückenbaues tätig war. 1885 wurde Engesser als ordentlicher Professor für Baustatik, Brücken-bau und Eisenbahnbau an die Technische Hochschule Karls-ruhe berufen; er hat hier diese Lehrgebiete volle 30 Jahre, bis zu seiner Zuruhesetzung im Jahre 1915 in hervor-ragender Weise vertreten. Engesser war ein ganz aus-gezeichneter Hochschullehrer; da er die Fähigkeit besaß, bei allen Problemen den Kern der Sache klar herauszu-schälen, immer das Wesentliche vom Unwesentlichen scharf zu trennen. Mit seinem großen Wissen und seiner reichen Erfahrung gab er in seinen Vorlesungen und Übungen seinen Schülern ein wissenschaftliches Rüstzeug ins praktische Leben mit, das sie zur erfolgreichen Lösung auch der schwierigsten Aufgaben in Theorie und Praxis befähigte. Es ist selbst-

verständlich, daß dieser Mann auch an dem Ausbau unserer Hochschule tatkräftig und erfolgreich mitgearbeitet hat. Aus seinen reichen Erfahrungen als Hochschullehrer stammt seine 1921 bei Julius Springer in Berlin erschienene Schrift: „Technik, Ingenieur und Hochschulstudium“, die noch heute jeder in Karlsruhe eintretende Student als Führer ins akademische Ingenieurstudium ausgehändigt erhält.

Neben der Lehrtätigkeit stand Engessers Forscher-tätigkeit. In über 100 Abhandlungen hat Engesser seine Forschungsergebnisse veröffentlicht, von denen ein ausführ-liches Verzeichnis im „Eisenbau“ 1918, Heft 2, enthalten ist. Sie behandeln u. a.: Das Knickproblem, die Zusatzkräfte und Nebenspannungen, die Theorie der Rahmenträger, der kontinuierlichen Träger, der Gewölbe, des Erddrucks, ferner Materialfragen und Baugrundforschung, die Berechnung des Eisenbahnoberbaues und Hochschulfragen. Die von Engesser im Organ 1888 aufgestellten Formeln für die Oberbau-berechnung stehen noch heute bei vielen Eisenbahnver-waltungen in Benutzung. Seine hervorragenden Leistungen fanden äußere Anerkennung u. a. durch die Verleihung des „Doktor Ingenieurs“ ehrenhalber durch die Technische Hoch-schule Braunschweig 1903, durch die Berufung zum Mitglied der Akademie für Bauwesen in Berlin 1909, durch die Ernennung zum Geheimen Oberbaurat 1910 und zum Ehren-senator der Technischen Hochschule in Karlsruhe 1923.

Die hohe allgemeine Geistes- und tiefe Herzensbildung, das gewaltige fachliche Wissen und die reiche Erfahrung, der klare Blick und scharfe Verstand, die unermüdlieche Arbeitsfreudigkeit, die Begeisterung für alles Hohe und Schöne, die Wahrhaftigkeit und Güte seines Wesens und ein liebenswürdiger Humor vereinigten sich in selten glücklicher

Weise in der Persönlichkeit Engessers und werden sein Bild allen denen, die mit ihm näher zusammenkamen, unvergesslich machen. Die Geschichte der Technik wird Engesser in die Zahl der ganz großen Ingenieure einzu-reihen und sein Werk und Leben als Vorbild kommenden Geschlechtern zu übermitteln haben.

Direktor P. Maas Geesteranus†.

Der Bahndirektor bei der Generaldirektion der Niederländischen Eisenbahnen in Utrecht, P. Maas Geesteranus, ist am 14. August 1931 nach kurzem Leiden gestorben.

Am 11. März 1868 zu Helder geboren, trat er nach beendetem Studium an der Technischen Hochschule zu Delft am 15. September 1890 in den Dienst der Holländischen Eisenbahngesellschaft; 1897 wurde er hier zum Leiter der Signalabteilung und 1912 zum Bahndirektor ernannt. Seit der

Vereinigung der Holländischen und der Staatsbahngesellschaft (1917) hatte er die Leitung des Bahndienstes beider Gesellschaften übernommen. In allen seinen Stellungen hat er sich besonders um den Ausbau des Signalwesens sehr verdient gemacht.

Durch sein persönlich liebenswürdiges Wesen hat er sich viele Freunde erworben, nicht nur bei den Niederländischen Eisenbahnen, sondern auch im Auslande, insbesondere im Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen, in dem er seit dem Jahre 1907 tätig war. Hier arbeitete er mit großem Interesse im Technischen Ausschuß mit, der Maas Geesteranus dadurch ehrte, daß er ihn in den Preisausschuß des Vereins entsandte. Diesem Ausschuß gehörte er seit 1920 ununterbrochen an, seit 1926 war er dessen stellvertretender Vorsitzender.

Sein Andenken wird bei allen Fachgenossen und seinen vielen Freunden stets in Ehren gehalten werden.

Berichte.

Werkstätten, Stoffwesen.

Drehscheibe mit Hubvorrichtung.

Bei der Anlage von Fabriken ergeben sich zuweilen dadurch Schwierigkeiten, daß die Gleisanlagen innerhalb des Fabrikgeländes nicht auf der gleichen Höhe mit dem Gleisanschluß liegen, und daß die beschränkten örtlichen Verhältnisse es nicht gestatten, den für die Anordnung einer schrägen Ebene benötigten Raum zu gewinnen. Für einen solchen Fall ist von einer italienischen Fabrik, den Lanzowerken bei Turin, eine Drehscheibe mit Hubvorrichtung benutzt worden, mit deren Hilfe die Eisenbahnwagen von dem 3 m über dem Fabrikgelände liegenden und den Anschluß senkrecht kreuzenden Gleise auf die Fabrikgleise übernommen werden. Gegenüber einer gewöhnlichen Drehscheibe besteht die besondere Schwierigkeit hier darin, daß die Plattform mit der gesamten Last sicher gehoben und gesenkt werden muß, ohne daß die Lastverteilung gleichmäßig ist. Verschiedener Achsdruck auch anscheinend gleichmäßig beladener Wagen, der auch bei symmetrischer Stellung der Wagen auf der Drehscheibe eine ungleiche Belastung ergibt, darf nicht störend wirken. Dies ist verhältnismäßig einfach dadurch bewirkt worden, daß der Brückenträger der Drehscheibe, der in der Mitte von einem hydraulischen Druckstempel getragen wird, an beiden Enden mit Zahnrädern in senkrechte, in der Grube angebrachte Zahnstangen eingreift und daß diese beiden Zahnräder unter Zwischenschaltung eines Umkehrrades durch eine Kette verbunden sind. Dadurch wird eine Abweichung von der horizontalen Lage während der senkrechten Bewegung verhindert; die Ungleichmäßigkeiten der Belastung werden durch die Kette und entsprechende Belastung der beiden Zahnstangen ausgeglichen. Die Drehscheibe hat eine Tragfähigkeit von 30 t, und die Hubgeschwindigkeit beträgt 5 m/min. Zum Drehen um 90° sind in der Grube zwei Kreis-sektoren-Laufschienen vorhanden, auf denen die Brücke in der gewöhnlichen Weise gedreht wird. Schwierigkeiten des Geländes sind dadurch auf technisch ziemlich einfache Weise überwunden worden.

Gr.

(Engineering, April 1931.)

Die Verwendung von Leichtmetallen beim amerikanischen Fahrzeugbau.

Schon im Jahre 1923 hat die Illinois Central Railway die ersten Personenwagen gebaut, bei denen der Versuch gemacht wurde, das Gewicht durch Verwendung von Aluminiumlegierungen zu vermindern. Das Leichtmetall wurde zunächst nur zur Abdeckung der Dächer, für die Türen, Beschläge und ähnliche Teile verwendet. Im Jahre 1925 haben dann einige Bahnen bei einer größeren Zahl von Wagen den ganzen Wagenkasten aus Aluminium hergestellt. Da diese Wagen im allgemeinen befriedigt haben, will jetzt eine der größeren Eisenbahngesellschaften noch

weiter gehen und auch die Untergestelle und Drehgestellrahmen aus Leichtmetall herstellen.

Die Vorteile aus der Gewichtsverminderung der Wagen sollen sich in der Ersparnis an Zugkraft in solchem Umfang auswirken, daß sich der Mehrpreis innerhalb 4 Jahren bezahlt mache. Man hegt außerdem die Erwartung, daß auch die Unterhaltungskosten der Leichtmetallwagen niedriger sein werden als die der Stahlwagen, vor allem deshalb, weil die Aluminiumlegierungen nicht rosten und ihr Anstrich daher nicht so häufig erneuert werden muß. Jedenfalls haben die im Betrieb befindlichen Aluminiumwagen nach 2 bis 5 Jahren noch keinerlei Rosterscheinungen gezeigt, so daß man annimmt, daß Aluminium in dieser Hinsicht tatsächlich unzerstörbar ist. Auch hinsichtlich der Aufnahme der dynamischen Beanspruchungen haben sich die Leichtmetallwagen bisher als sehr widerstandsfähig erwiesen.

Neuerdings hat aber die Verwendung von Leichtmetallen schon über den Personenwagenbau hinausgegriffen. Vor allem werden die Behälter von Kesselwagen aus Aluminium hergestellt. Z. Zt. werden rund 100 derartige Wagen zur Beförderung von Eisessigsäure, Formaldehyd, Terpentin und anderen Gütern gebaut. Das Aluminium eignet sich für diesen Zweck vorzüglich. Zwar sind die Beschaffungskosten derartiger Kesselwagen höher als üblich; sie sollen sich jedoch durch Betriebsersparnisse bald bezahlt machen.

Eine andere, sehr bemerkenswerte Verwendung für Leichtmetalle befindet sich noch im Versuchszustand. Es ist dies die Verwendung für die Treibstangen der Dampf- und elektrischen Lokomotiven und für Steuerungsteile von Dampflokomotiven. Bei einer Eisenbahn sind seit mehreren Jahren Verschiebelokomotiven versuchsweise mit Treib- und Kuppelstangen aus einer Aluminiumlegierung ausgestattet worden. Die dadurch erzielte Gewichtsverminderung der hin- und hergehenden Teile soll zu Ersparnissen in der Unterhaltung sowohl der Lokomotiven wie auch des Oberbaues geführt haben. Auch hinsichtlich der Betriebssicherheit und Festigkeit sollen sich diese Stangen bewährt haben.

Man denkt jetzt daran, auch bei Streckenlokomotiven derartige Stangen zu verwenden und nimmt zu diesem Zweck z. Zt. Prüfstandversuche mit einer 1 D-Güterzuglokomotive vor, die den Einfluß der Fliehkraft bei hohen Geschwindigkeiten klären sollen. Später sollen diese Prüfstandversuche noch durch Betriebsversuche auf der Strecke ergänzt werden, bei denen die Lokomotive bis zur Höchstleistung beansprucht werden wird. Dabei sollen die im Triebwerk auftretenden Beanspruchungen durch unmittelbar auf die Stangen aufgesetzte Meßgeräte überwacht werden. Die ganze Versuchsreihe wird voraussichtlich noch im laufenden Jahre abgeschlossen werden und man wird dem Ergebnis mit Spannung entgegensehen dürfen.

R. D.

(Nach der Monatsschrift der Internationalen Eisenbahn-Kongreß-Vereinigung, April 1931.)