

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 93/94 (1929)
Heft: 11

Artikel: Die Schmidt-Hochdrucklokomotive
Autor: Zindel, Georges
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-43314>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 18.05.2025

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

menschliche Tätigkeit vom Existenzkampf bedingt sei, und so ging der Hörer enttäuscht von dannen.

Diese Schlagwörter aber, mit denen eine überlaute Propaganda ihre bescheidenen geistigen Bedürfnisse befriedigt, sind eine wahre Pest, die die gute Sache selber vergiften, sie sind eine Art Platzpatronen, die knallen und blauen Dunst entwickeln, aber nichts treffen. Man nimmt sie schon so ernst, dass man dafür den feierlicheren Plural „Schlagwörter“ anwendet, aber diese goldenen Worte sind verdächtig: man muss einmal das Gold etwas abreiben, um zu sehen was darunter steckt.

Man wird mich selbstverständlich als altmodisch und als Spielverderber verketzern, vielleicht finden, dass das, was gesagt werden soll zwar richtig, aber jedenfalls inopportun, und taktisch verfehlt sei. Es ist unter Konstruktivisten unheimlich viel von Taktik und Pädagogik die Rede, und aus taktischen Gründen sollte man besagten Vortrag von Stam als Meisterwerk preisen. Und es ist ja für den Augenblick oft ganz bequem, eine Diskussion mit einem schneidig hingeworfenen Schlagwort totzuschlagen, den konservativen Gegner mit einem blitzenden Paradoxon zu blenden — auch wenn es logisch nicht ganz Stich hält, denn der gute Zweck heiligt das Mittel —? Aber auf die Dauer ist es eine schlechte Taktik, den Gegner von vornherein für einen ausgemachten Idioten zu halten („haben die Architekten Gehirne?“ hiess die fettgedruckte Schlagzeile einer Zeitschrift!) und eine Wahrheit bleibt Wahrheit, ob sie im Augenblick taktisch bequem oder unbequem ist. Sobald jemand nämlich die Fadenscheinigkeit des theoretischen Gebäudes durchschaut, wird er unweigerlich an der Aufrichtigkeit der ganzen Bewegung zweifeln, während eine auf die Ehrlichkeit des Verstandes gegründete Bewegung nicht blinde Mitkämpfer, sondern die überzeugte Zustimmung gerade der Intelligentesten nötig hat. Und wenn wir nicht überzeugt wären, dass die moderne Architektur ohne alle „Taktik“, kraft ihrer innern Richtigkeit diese Zustimmung finden kann, so wäre es nicht der Mühe wert, eine solche Reinigung zu versuchen, eine nüchterne Analyse der pompösen Schlagwörter mit den Mitteln der „eigentlichen“ Logik: ein Unternehmen, unbequem, etwas schmerzhaft, aber hoffentlich zweckmässig und unpathetisch wie Zahnbohren oder Halspinseln. (Forts. folgt.)

Die Schmidt-Hochdrucklokomotive.

Ueber die Schmidtsche Hochdrucklokomotive, die schon vor vier Jahren, an der Münchener Verkehrsstellung im Herbst 1925, wo sie während des letzten Ausstellungsmonats noch zur Schau gestellt worden war, als erste Hochdrucklokomotive der Welt berechtigtes Aufsehen erregte, und die seither auf Grund der Ergebnisse eingehender Versuchsfahrten vervollkommenet worden ist, haben wir bisher noch nicht berichtet. Da sich ihr Arbeitsverfahren von jenem anderer Hochdrucklokomotiven wesentlich unterscheidet, rechtfertigt es sich, dass wir im Anschluss an die bereits erschienen Beschreibungen anderer Systeme¹⁾ auch auf dieses eintreten. Wir stützen uns dabei auf eine ausführliche Abhandlung von Reichsbahnoberrat R. P. Wagner in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ vom 27. Oktober 1928.

Die besonderen Merkmale der Schmidt-Hochdrucklokomotive sind einerseits die indirekte Heizung, andererseits das Zweidruckverfahren. Dr. W. Schmidt hat sich, wie bekannt, schon früh mit der Anwendung des Hochdruckdampfes befasst, vorerst an ortsfesten Dampfkraftanlagen.²⁾ Als vorzüglicher Kenner der Dampflokomotive sah er von Anfang an die Möglichkeit, ihr ebenfalls die Vorteile des Hochdrucks zuzuwenden, ohne den Auspuffbetrieb mit seinen

¹⁾ Hochdruck Lokomotive „Winterthur“, Bd. 91, Seiten 265*, 280* (2. u. 9. Juni 1928). Hochleistungs-Lokomotive Bauart Wiesinger, Band 92, Seiten 249* und 263* (17. und 24. November 1928).

²⁾ Wir erinnern an die auf Seite 308 von Band 86 (12. Dezember 1925) abgebildete erste Hochdruckdampfanlage von Wilhelm Schmidt, für 60 bis 100 at Kesseldruck, aus den Jahren 1885/86.

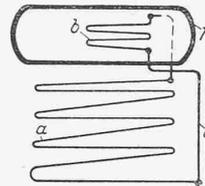
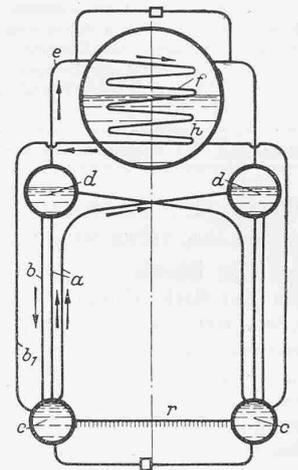


Abb. 1. Schema der Verdampfungsanlage. — a Verdampfungsrohre, b Heizschlange, c Fallrohr.

Abb. 2 (rechts). Schema der Feuerungs- und Kesselanlage.

a Steigrohr, b Ausgleichrohr, b₁ Fallrohr, c und d Sammelbehälter, e Anschlussrohr zu f Heizschlange, h Hochdruckkessel, r Rost.



Vorzügen aufgeben zu müssen. Auspuffbetrieb bedeutet aber bekanntlich dauernde Speisung des Kessels mit Rohwasser, und in Verbindung damit Abscheidung bedeutender Mengen Kesselsteins, der im Hochdruckbetrieb besonders schädlich werden kann. In Weiterführung von Schmidts Arbeiten kam daher die Schmidt'sche Heissdampf Gesellschaft zu einem Verfahren indirekter Heizung eines Kessels genügender Speicherfähigkeit, bei dem das Temperaturgefälle zwischen der direkt und der indirekt geheizten Verdampfungsanlage von verschiedenen Drücken zur Uebertragung von Wärme an den indirekt geheizten Arbeitskessel benutzt wird. Abbildung 1 zeigt ein Schema einer solchen Verdampfungsanlage. Ein System von Rohrschlangen a, b, c enthält eine bestimmte, während des Betriebes unverändert bleibende Menge reinen Wassers. Der in den direkt geheizten Rohren a entstehende Dampf, bzw. bei heftiger Wallung wohl eine Mischung von Dampf und Wasser, gelangt in die Heizschlange b, die im Wasserraum des vor äusserer Wärmeeinwirkung geschützten Hochdruckkessels h liegt, gibt dort seine Wärme ab, und gelangt darauf durch das Fallrohr c wieder an den tiefsten Punkt des Rohrsystems. Da Druck und Temperatur in festem Verhältnis zueinander stehen und gleichzeitig ansteigen, entspricht der höheren Temperatur in den Heizrohren auch ein höherer Druck im Kessel. Nachdem bei den Versuchen erkannt worden ist, dass bei hohem Druck in den Heizrohren die Wärmedurchgangszahl in starkem Masse vom Wassergehalt des Heissdampfes abhängig ist, wird dieses Wasser vor dem Eintritt des Heissdampfes in die Heizschlange b in einem besondern Zwischenbehälter ausgeschieden.

Die Hauptvorteile dieses Verfahrens bestehen darin, dass sich die Heizrohre auch für hohe Dampfdrücke und strahlende Wärme genügend betriebsicher ausbilden lassen, um im normalen Betriebe keinerlei Nachfüllung, keiner Wartung und keiner Drucküberwachung zu bedürfen, und ferner dass jede höhere Temperatur als die des Heizwassers sowohl von den empfindlichen Wandungen der Kesseltrommel als auch von der geheizten Rohrfläche im Kessel ferngehalten wird. Die gefährliche Art der Kesselsteinablagerung im Kessel durch Festbrennen an feuerberührten Flächen wird somit vermieden.

Eine weitere Schwierigkeit ergab sich aus dem Betriebsverfahren. Bei dem, als erwünscht vorausgesetzten direkten Antrieb der Achsen erfordert ein Hochdruck von 60 at und darüber mehrstufige Dampfexpansion. Sieht man von dem bei Auspuffbetrieb weniger wirtschaftlichen Turbinenbetrieb ab, so wird bekanntermassen die Zwischenüberhitzung schwierig wegen des Schmieröls aus den Hochdruckzylindern. Hier kam nun der zweite Erfindungsgedanke zur Anwendung, indem die Maschine zur Zweidruck Lokomotive ausgebaut wurde: ein mit Abgas geheizter Niederdruckkessel, der gleichzeitig zur Reinigung des Speisewassers von Kesselstein dient, liefert Niederdruckdampf,

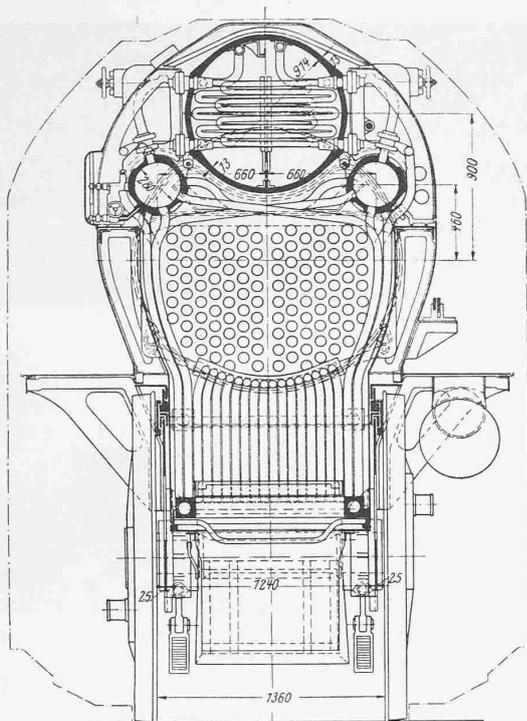


Abb. 3. Querschnitt durch den Hochdruck-Kessel. — Masstab 1 : 40.

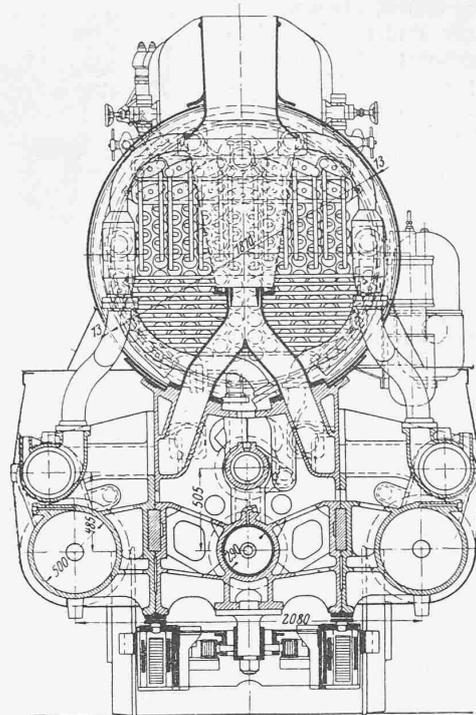


Abb. 4. Querschnitt durch den Niederdruck-Kessel. — 1 : 40.

der hochüberhitzt dem etwa gesättigt aus den Hochdruckzylindern austretenden Abdampf beigemischt wird und ihn wieder auf ausreichende Temperatur bringt. Immerhin trägt dieser Niederdruckkessel, wenn auch geschickt in das Ganze eingefügt, manche Unbestimmtheit in das Arbeitsverfahren hinein. Für den Druck des aus dem Hochdruck- in die Niederdruckzylinder übertretenden Dampfes ist nämlich bei gegebener Füllmenge allgemein das Verhältnis der Zylinderinhalte bestimmend; hier aber wird eine Dampfmenge beigemischt, die einem besonders geheizten Kessel entnommen ist. Dieser Dampf fließt nahezu widerstandslos in den Aufnehmer; im Kessel stellt sich mithin selbsttätig ein Druck dicht über dem Aufnehmerdruck ein, gleichgültig, welche Wärmemenge ihm zugeführt wird und welches die Spannung der Sicherheitsventile ist. Steigt nun der prozentuelle Anteil des Niederdruckdampfes, so wird das bisherige Verhältnis der Zylinderinhalte verändert, der Druck im Aufnehmer steigt, und somit auch der Druck im Niederdruckkessel; wird durch eine gar nicht mit der Niederdruck-Dampferzeugung zusammenhängende gegenseitige Verschiebung der Füllungsverhältnisse von Hoch- und Niederdruckzylinder der Druck im Aufnehmer über die Spannung der Sicherheitsventile des Niederdruckkessels hinaufgetrieben, dann blasen diese Ventile nicht nur den gesamten frischerzeugten Niederdruckdampf, sondern auch den Aufnehmerüberdruck dazu ab. Für die Bemessung der Zylinderinhalte und der Füllungen müssen deshalb, neben den rechnermässig zugänglichen Ueberlegungen, auch Erfahrungsergebnisse berücksichtigt werden, wenn die Niederdruckanlage bei allen Fahrzuständen der Lokomotive möglichst wirtschaftlich arbeiten soll. Die weitere Entwicklung wird also u. a. daraufhin abzielen, ihren Leistungsanteil möglichst herabzudrücken, und ihn vielleicht ganz entbehrlich zu machen.

Es soll nun kurz gezeigt werden, wie dieses Arbeitsverfahren praktisch verwirklicht worden ist. Dabei müssen wir uns allerdings auf eine Darstellung der Feuerungs- und Kesselanlage beschränken und bezüglich der weiteren konstruktiven Durchbildung der Lokomotive auf den eingangs zitierten Artikel verweisen, der über alle Konstruktionseinzelheiten unter Beigabe zahlreicher Pläne und Bilder erschöpfend Auskunft gibt.

Die Schmidt-Hochdrucklokomotive ist aus dem Umbau einer 2 C-Dreizylinder-Schnellzuglokomotive mit 4700 mm festem und 9150 mm Gesamttrahndstand der ehemals preussischen Bauartserie 17² entstanden, was die Möglichkeit gab, die Versuchskosten in mässigen Grenzen zu halten, und durch Erhöhung des bisherigen Reibungsgewichtes von $16,8 + 17,5 + 16,6 = 50,9$ t auf $3 \times 20 = 60$ t das durch den erforderlichen zweiten Ueberhitzer und die ebenfalls neu hinzukommenden zwei Hochdruckspeisepumpen bedingte Mehrgewicht unterzubringen. Die Kesselleistung liess sich gleichzeitig von rund 1700 auf 2000 PS_i steigern. Zudem erlaubte die Zwillingsbauart, unter Beibehaltung des Triebwerkes, Laufwerkes und beider Aussenzylinder, den Innenzylinder durch einen Hochdruckzylinder zu ersetzen.

Aus Abb. 2 und 3 ist die Anordnung des 60 at Hochdruckteils ersichtlich. Der eigentliche Hochdruckkessel h mit den Heizrohren f liegt über der Feuerbüchse in der Längsmittle der Lokomotive. Die eng aneinander liegenden Verdampfrohre a bilden die senkrechten Wände der Feuerbüchse, und, indem sie abwechselnd in die darüber und in die auf der andern Lokomotivseite liegende Ausgleichtrommel d münden, auch die Feuerbüchse, sodass die Hochdrucktrommel vor Bestrahlung geschützt ist und gleichzeitig ein Traggerüst für horizontale Abdeckplatten aus feuerfestem Material entsteht. Vom Scheitel der Ausgleichtrommeln steigen, weit geringer an Zahl, Rohre e zum obern Ende der Heizschlangen f, die abwechselnd links und rechts in den Kessel und ebenso unten aus ihm heraus führen. Die allmähliche Wärmezunahme in den Steigrohren und die Abnahme in den Heizschlangen unterstützen also durch die Art ihrer Schaltung einen schnellen Umlauf. Aus den Heizschlangen gelangt das Kondensat durch kalt liegende Fallrohre b_i in die untern Sammelkammern c, die unterhalb der Rostebene r, also ebenfalls kalt liegen. Weitere Fallrohre b, zwischen den obern und den untern Ausgleichbehältern, verhüten bei heftigem Auftrieb die Bildung einer Stauung im obern, bezw. eines Vakuums im untern Behälter. Der Hochdruckkessel ist eine über dem Dorn ausgeschmiedete und an den Enden eingestauchte Trommel, aus dreiprozentigem Nickelstahl, von 914 mm lichter Weite und 30 mm Wandstärke. Die obern Ausgleichkammern haben 280 mm, die untern, die einen den Rost umschliessenden

Bodenring bilden, 130 mm lichte Weite; alle sind aus Stahlblöcken ausgebohrt. Vor dem im Juli 1927 erfolgten Umbau der Lokomotive waren die vier Behälter der Länge nach je in sechs Einzelkammern unterteilt, eine Vorsichtsmassregel, die sich jedoch als unnötig erwies und überdies den als Folge ungleichmässiger Verteilung der Strahlungsheizung in der langen, schmalen Feuerbüchse notwendigen Belastungsausgleich verhinderte. Die Steigrohre von 42/51 mm Durchmesser sind aus Flusseisen und in die Behälter eingewalzt. Die feuerberührte Heizfläche der Wasserrohre beträgt 20,23 m², die Heizfläche der Heizschlange im Hochdruckbehälter 39,6 m², jene des Hochdrucküberhitzers 40 m².

Der Niederdruck-Rundkessel (Abb. 4) mit 117,6 m² feuerberührter und 39,6 m² Ueberhitzer-Heizfläche ist vor dem Hochdruckkessel angeordnet, und an seinem hintern Ende als Stütze für dessen vorderes Trommelende ausgebildet. Seine Länge zwischen den Rohrwänden beträgt 4200 mm. Die vordere Rohrwand und die Rauchkammer sind von der Niederdruck-Lokomotive unverändert beibehalten worden.

Um, aus den bereits erwähnten Gründen der Wirtschaftlichkeit, die Hochdruckheizfläche auf Kosten der Niederdruckheizfläche möglichst zu vergrössern, wurde danach gestrebt, und auch erreicht, die Leistungsverteilung der bisher üblichen Lokomotivkessel, bei denen von der Feuerbüchsheizfläche rund 40%, vom Rundkessel einschliesslich Ueberhitzer rund 60% der Gesamtwärme aufgenommen werden, so zu verschieben, dass in der Feuerbüchse, d. h. im Hochdruckteil, etwa 60% der auf dem Rost erzeugten Wärme absorbiert werden. Zu diesem Zwecke wurden einerseits die Heiz- und Rauchrohre des Niederdruckkessels kurz gehalten, andererseits die Feuerbüchse durch eine aus Heizrohren gebildete Verbrennungskammer verlängert. Diese schlank angesetzte Kammer bildet für den Hochdruckteil eine, wenn auch nicht mehr sehr hochwertige, so doch im Verhältnis zu ihrem Gewicht noch wohl vertretbare Heizfläche.

Von der Heissdampf-Sammelkammer des Niederdruckkessels führen zwei Einströmröhre rechts und links vom Schornstein abwärts; sie münden aber nicht direkt in die Niederdruckzylinder, sondern in die seitlich in der Rauchkammer sitzenden Wirbelmischdüsen, in denen der überhitzte Niederdruck-Frischdampf von 14 at Ueberdruck und der durch die äussere Arbeit zum Taupunkt heruntergekühlte und auf 14 bis 15 at entspannte Hochdruckdampf miteinander gemischt werden.

Zu erwähnen wäre noch, dass von den drei, 500 mm Durchmesser und 630 mm Hub aufweisenden Zylindern, der mittlere durch Einpressen einer gusseisernen Büchse von 290 mm Durchmesser zum Hochdruckzylinder umgebaut wurde; der Schieberdurchmesser wurde in gleicher Weise dem kleinern Dampfvolumen angepasst. Die nur wenig veränderten Stopfbüchsen haben sich bisher bewährt.

Ueber die Ergebnisse der Versuchsfahrten mit der Schmidt-Hochdrucklokomotive berichtet in sehr ausführlicher Weise Prof. H. Nordmann, Berlin, in der „Z. V. D. I.“ vom 29. Dezember 1928. Der Bericht enthält sowohl die Resultate der Fahrten im Jahre 1927, auf Grund derer an der Lokomotive verschiedene Verbesserungen vorgenommen wurden, als die der Versuchsfahrten nach dem Umbau, im Jahre 1928. Die Kohlenersparnis gegenüber der ursprünglichen Lokomotive, von der der „Niederdruckteil“ unverändert erhalten geblieben ist, beträgt über 25%.

G. Z.

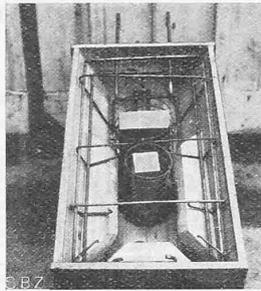


Abb. 3. Betonierform.



Abb. 1. Eisenbeton-Schwellen System Emperger.

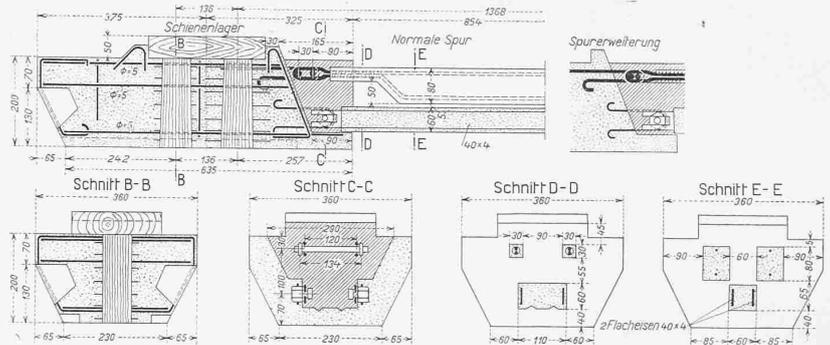


Abb. 2. Längsschnitt und Querschnitte durch die Eisenbeton-Schwelle. — Masstab 1:15.

Die Eisenbetonschwelle System Emperger.

Von Dr. techn. e. h. FRITZ EMPERGER, Wien.

Die einfache Nachbildung der Form der Holzschwelle in Eisenbeton hat sich bei allen bisherigen Versuchen als unzulänglich erwiesen. Die Unterlagen der beiden Schienen erhalten nicht nur von oben ungleichmässige Stösse, sondern erleiden auch in ihrer Unterlage so verschiedene Widerstände, dass der steife Mittelteil über kurz oder lang zerstört werden muss. Die Unterstützung der Schiene durch zwei Unterlagen verlangt eine Verbindung, die jede bleibende Verdrehung derselben hindert. Dazu genügt eine einfache Querverbindung oder ein gelenkartiger Anschluss, wie bei der London North Eastern Railway (vergl. „Railway Gazette“ vom 9. Dez. 1927) nicht. Eine steife Querverbindung mit einem Profilleisen leidet an der Zerstörung der Verbindungsstelle zwischen Unterlagen und Quereisen (siehe „Beton und Eisen“ 1927, Seite 273, und 1928, Seite 427).

In der Folge soll nun eine Lösung beschrieben werden, die dieser Aufgabe sich gewachsen erwies durch eine Querschnittsform der Unterlagen, die Vertiefungen aufweist, in die der Schotter hineingestopft wird, und wo er durch ihre Keilform so in Verband erhalten bleibt, dass die Eisenbetonschwelle nicht wie ein Fremdkörper hin und her rutscht, sondern in den für ihren Bestand so gefährlichen hüpfenden Bewegungen gehindert wird. Der Rest von Beweglichkeit wird durch eine Querverbindung reguliert, die keine bleibenden Verschiebungen zulässt. Die Befestigung geschieht an drei bis vier Punkten, die im Querschnitt so verteilt sind, dass jede horizontale oder vertikale Verdrehung auf einen kräftigen Widerstand stösst. Im Gegensatz zu dieser Starrheit der Unterlage steht eine grosse Biegezugfähigkeit des Mittelstückes, das sich dem Schotter anpassen kann. Es wird gewöhnlich aus drei bis vier einzelnen Stäben zusammengesetzt und erhält ausserdem eine federartige Verschwächung beim Anschluss an die Unterlagen.

Eine weitere wichtige Neuerung besteht darin, dass die Schwelle in drei Teilen, zwei gleiche Unterlagen und ein Mittelstück, vorher fabriziert wird. Diese Stücke werden an Ort und Stelle je nach Bedarf in der normalen oder in erweiterter Spur durch die Einbetonierung herausstehender Eisenteile in einer Nische der Unterlage zusammengesetzt. Die Eisenteile erhalten zwar eine provisorische