

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 77/78 (1921)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Zur Frage einer einheitlichen Eisenbahn-Bremse  
**Autor:** Wetzel, C.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-37210>

#### **Nutzungsbedingungen**

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

#### **Conditions d'utilisation**

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

#### **Terms of use**

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

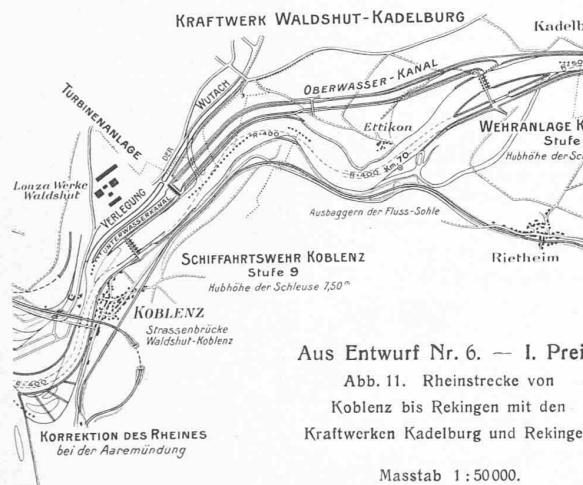
**Download PDF:** 29.01.2026

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

N. W. nur ein Gefälle von 5,75 m erhält. Durch eine Verschiebung des Wehres flussabwärts könnte das Wehrgefälle vergrössert und die unterhalb des Wehres vorhandene Regulierung gekürzt werden. Die Führung des Schiffahrtsweges an der Mündung der Aare und die Verlegung der Wutachmündung sind zwar geschickt angeordnet, die letztere unter der Voraussetzung, dass der Damm zwischen der Wutachmündung und dem gestauten Rhein entsprechend stark angelegt wird. Die Lösung für die ganze Strecke von Schwörstadt

laut Programm verlangten Detailbearbeitung sämtlicher (!) vorgeschlagenen Stau- und Kraftwerks-Anlagen dienen die Abb. 12 und 13, das Kraftwerk Schwörstadt nach Entwurf Nr. 6 betreffend. Die Schnitte durch Wehröffnung und Turbinenhaus veranschaulichen als Typen die bezüglichen Ansichten der Verfasser, im vorstehenden Fall der Buss A.-G. in Basel. Diese nach den unveränderten Original-Zeichnungen hergestellten Bildstücke lassen auch erkennen,

wie gründlich in diesem Wettbewerb gearbeitet worden ist. Wer sich für die Reproduktion nahezu aller Teile der prämierten Entwürfe (allerdings in Autotypie und in sehr kleinen Maßstäben) interessiert, sei aufmerksam gemacht auf die „Rheinquellen“ Nr. 9 bis 12, September-Dezember 1920. (Forts. folgt.)



bis Koblenz ist aber in ihrer Gesamtheit wegen der langen zu regulierenden Strecken zwischen den Wehren und ober- und unterhalb derselben als unbefriedigend zu bezeichnen.

Von Rüdlingen bis Neuhausen wird der Schiffahrtsweg in Seitenkanäle verlegt. Der rechtsufrige Kanal vor Rüdlingen ist glücklich gewählt, nur sollte die Flussohle an der Abzweigung durch ein Wehr oder eine Schwelle festgelegt sein. Als bedenklich erscheint die Ausführung des linksufrigen Hangkanals unterhalb Neuhausen mit Dämmen bis zu 12 m Höhe. Dagegen ist die Lage des Wehres mit Kraftwerk bei Neuhausen gut gewählt, da es das Landschaftsbild kaum beeinträchtigt. Als ein gewichtiger Mangel ist zu bezeichnen, dass das Gefälle zwischen der Rüdlinger Brücke und dem Rheinfall nicht ausgenutzt ist.

Die bei Schaffhausen in Vorschlag gebrachte Disposition mit beweglichem Wehr unmittelbar unterhalb des Moserdamms, Belassung der vorhandenen linksufrigen Turbinenanlage und Anordnung der Schiffsstelle am rechten Stromufer ist nicht zweckmäßig. Der örtliche Verkehr von Schaffhausen behindert die Einfahrt in die Schleuse und das bewegliche Wehr an der vorgeschlagenen Stelle lässt nicht nur keine volle Ausnutzung des vorhandenen Flussgefälles zu, sondern gewährt auch keine Verbesserung der Hochwasserabflussverhältnisse, solange die Enge unterhalb des Maschinenhauses bestehen bleibt. Alles dieses liesse sich durch eine Verlegung des Wehres um etwa 250 m abwärts erreichen; dabei würde die Schleuse besser ans linke Ufer gelegt und die gesamte verfügbare Wasserkraft in einer einzigen, auf dem rechten Ufer zu errichtenden Kraftanlage zusammengefasst.

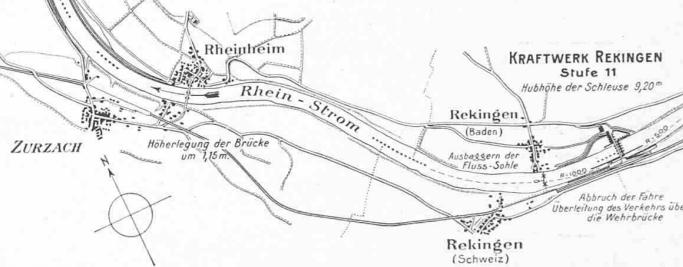
Das vorgeschlagene Wehr bei Diessenhofen greift der Bodensee-Regulierung vor.

Die Erwägungen, die zur Wahl eines Gefälles von 1:2000 für die regulierten Flusstrecken geführt haben, sind nicht zutreffend.

Der Entwurf trägt den allgemeinen Bedingungen unter lit. a des Programms zu wenig Rücksicht. Einen grossen Teil der nach dem Programm zu lösenden Aufgabe überlässt er der Zukunft. Die ganze Bearbeitung ist allzu generell gehalten. Die verlangte Darstellung der einzelnen Objekte und die erforderlichen statischen Nachweise, sowie Angaben über die Ausbaugrösse der Kraftwerke sind dem Entwurf nicht beigegeben.“

Bezüglich dieses Entwurfes Nr. 2 sei auf die generellen Darstellungen auf Seite 2 und 3 in Nr. 1 verwiesen.

Aus dem erstprämierten Entwurf Nr. 6 zeigen wir in obenstehenden Abbildungen 10 und 11 die besonders interessante Rheinstrecke unterhalb und oberhalb der Aaremündung in übersichtlicher Darstellung. Als Beispiel der



### Zur Frage einer einheitlichen Eisenbahn-Bremse.

Von Ingenieur C. Wetzel, Zürich.

Durch den Krieg sind die wichtigen Arbeiten der Internationalen Kommission für die Technische Einheit im Eisenbahnwesen zur Einführung einer einheitlichen Eisenbahn-Bremse unterbrochen worden. Ihre Wiederaufnahme drängt sich umso mehr in den Vordergrund, als die mehr und mehr fortschreitende Elektrifizierung der Schweizer Eisenbahnen eine grundsätzliche Entscheidung dringend wünschbar erscheinen lässt, ob die Vereinheitlichung im Sinne der Saugluft-Bremse oder im Sinne der Druckluft-Bremse erfolgen soll. Anlässlich der einschneidenden Änderungen, die die Elektrifizierung der Eisenbahnen mit sich bringt, wäre es zu begrüssen, wenn auch die Bremsfrage gleichzeitig im Sinne der Vereinheitlichung bearbeitet würde. Die nachstehenden Ausführungen, denen die instructive bildreiche Broschüre: „Die Kunze-Knorr-Bremse für Güterzüge“ zu Grunde liegt, erfolgen in der Absicht, hierzu beizusteuern.

#### Die bisherige Einkammer-Druckluft-Bremse.

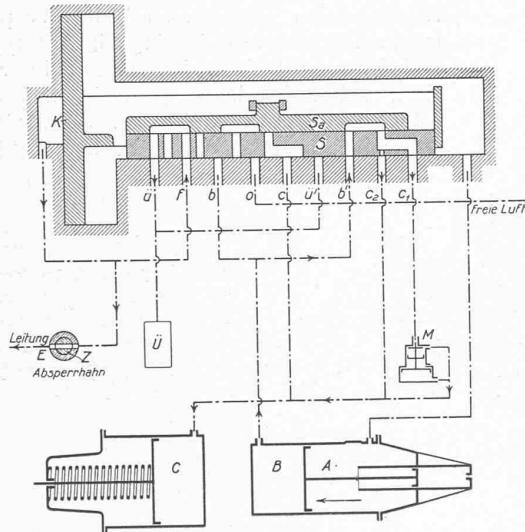
Die bisherige Einkammer-Druckluftbremse hat an jedem abzubremsenden Wagen zwischen Bremszylinder (C) und Druckluftmagazin (B) ein Steuerventil eingeschaltet, das zwei einfache Schieber, bzw. einen Schieber mit Abstufungs-Ventil und einen Kolben mit Füllnut besitzt. Lässt man nach der Zugs-Bereitstellung Druckluft in die Bremsleitung, so treibt diese im Steuerventil den Kolben so weit vor, dass, über seine zum Anschluss gekommene Füllnut, die Druckluft von der Bremsleitung in das Magazin B überströmen und dieses füllen kann. Gleichzeitig verschieben sich die zwei Schieber und verbinden den Bremszylinder C mit der Außenluft. Die Bremse ist los. — Soll gebremst werden, so wird irgendwo Druckluft aus der Bremsleitung ausgelassen, wodurch der Druck in ihr sinkt. Die Druckluft in B kann über die enge Füllnut nicht so schnell nachfolgen und treibt infolge ihres Ueberdruckes den Steuerkolben zurück; dieser schneidet die Verbindung zwischen B und der Bremsleitung ab, während die Schieber B mit C verbinden; die in B aufgespeicherte Druckluft strömt somit in C, und die Bremse zieht an.

Dieser Vorgang „los — fest — fester“ kann bis zur Vollbremsung, also im verstärkenden Sinne beliebige Male

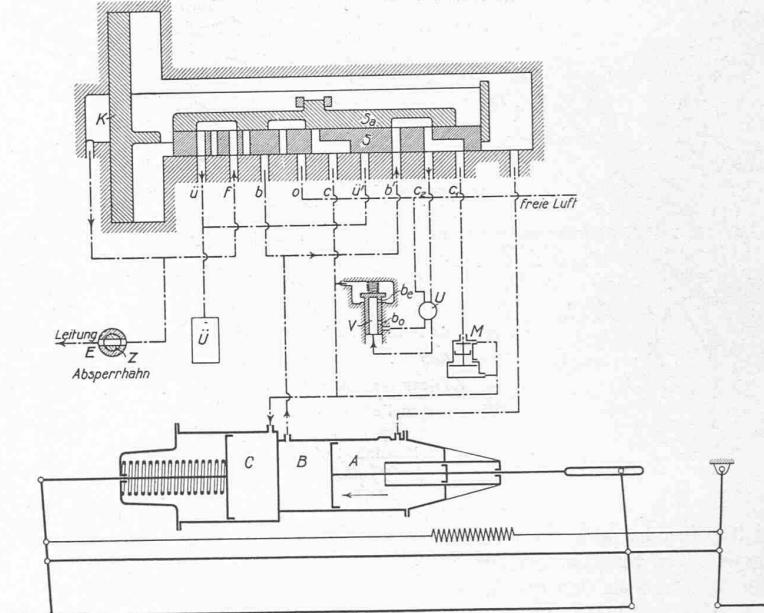
hintereinander wiederholt werden, aber nicht im umgekehrten Richtungssinne erfolgen. Denn lässt man in irgend einer Bremsphase zum Zwecke des Lösen der Bremse wieder Druckluft in die Bremsleitung einströmen, so steuert das Steuerventil um, sobald der Druck in ihr um ein geringes den Druck in B übersteigt. Der Steuerkolben geht hierbei aber sogleich in seine Anfangsstellung „Bremse los“ zurück, er lässt sich unterwegs nicht stufen-

einschneidende Änderungen in dem gleichen Zuge mit den gebräuchlichen Einkammer-Bremsen zusammenarbeiten.

Beliebige Abstufbarkeit. Die Kunze-Knorr-Güterzug-Bremse (im folgenden zur Abkürzung KKG-Bremse genannt) erreicht die bis zu einer gewissen Grenze beliebige Abstufbarkeit des Bremsdruckes nach oben und nach unten, d. h. die Möglichkeit, den Bremsdruck zu verstärken oder „abzuschwächen“, in folgender Weise:



Grundschemata der Kunze-Knorr-Güterzugbremse, in Bremsstellung,  
Abb. 1 (links) mit Mindestventil M und Uebertragungskammer Ü,  
Abb. 3 (rechts) ausserdem mit Ventil V und Umstellhahn U.



weise festhalten, denn in B kann über die Füllnute hinweg wohl der in der Bremsleitung herrschende Druck erreicht werden, aber kein höherer. Es fehlt daher von B aus die Kraft für eine Unterbrechung des Lösevorganges, bzw. zum Wiedervortreiben des Steuerkolbens.

*Mit dieser selbsttätigen Einkammerbremse kann man daher den Bremsdruck wohl stufenweise verstärken, aber nicht stufenweise abschwächen.* Die hierbei entstehende Geschwindigkeit-Steigerung des Bahnzuges während der Zeit zwischen dem jedesmaligen gänzlichen Lösen der Bremse und der nächsten Bremsung und eine allfällige daraus entstehende zeitweilige Erschöpfung der Bremse lassen sich in flachen langen Gefällen allenfalls ertragen, nicht aber auf Gebirgsbahnen. Auf diesen, wie darum überhaupt im „Durchgang-Bahnverkehr“ muss eine Bremse nach oben und nach unten beliebig abstufbar sein.

Zwischen dem Bremszylinder C (vergl. Abb. 1) und dem Druckluftmagazin eines jeden Wagens ist, wie bei der vorbehandelten Bremse, ein selbsttätiges Steuerventil eingeschaltet, bestehend aus Steuerventilkammer, Steuerkolben K, Verteilungsschieber S und Abstufungsschieber Sa, deren Konstruktion erweitert ist. Ferner ist das Druckluft-Magazin als Funktions-Zylinder ausgebildet, der durch einen beweglichen Kolben, den Differentialkolben, in die Zylinderräume B und A geteilt wird. Der Raum B ist das eigentliche Druckluft-Magazin für die Versorgung des Bremszylinders, der Raum A eine mit der Steuerventilkammer K offen verbundene Arbeitskammer. Die A-Seite des Differentialkolbens ist durch einen festverbundenen kleinen Gegenkolben verkleinert, sodass der Differentialkolben nur dann im Gleichgewicht ist, wenn der Luftdruck auf seine A-Seite und damit in der Steuerventil-Kammer im umgekehrten Verhältnis der Flächen grösser ist als auf seiner B-Seite.

Es ist nach dem Vorangegangenen ohne weiteres verständlich, dass durch diese Druck-Uebersetzung zwischen dem Behälter B einerseits, der Arbeitskammer A und der

Steuerventilkammer anderseits das Mittel für die vollkommene Abstufung der KKG-Bremse nach oben und nach unten gefunden ist, bei der zwar die Drucke im Magazin B und in den beiden Kammern gleichzeitig steigen und sinken, jedoch derart, dass der Druck in den beiden Kammern stets in einem bestimmten Verhältnis grösser ist als im Magazin B.

In sinnreicher Weise vermitteln Kolben und Schieber des neuen Steuerventiles die Verteilung der Druckluft und die Entlüftung des Bremszylinders; der hier zur Verfügung stehende Raum verbietet uns, auf die Darstellung der betreffenden Vorgänge näher einzugehen, sodass wir uns damit begnügen müssen, diesbezüglich auf die eingangs angeführte Broschüre zu verweisen. Es sei hinsichtlich der Konstruktion nur erwähnt, dass der Steuerkolben K keine Füllnute

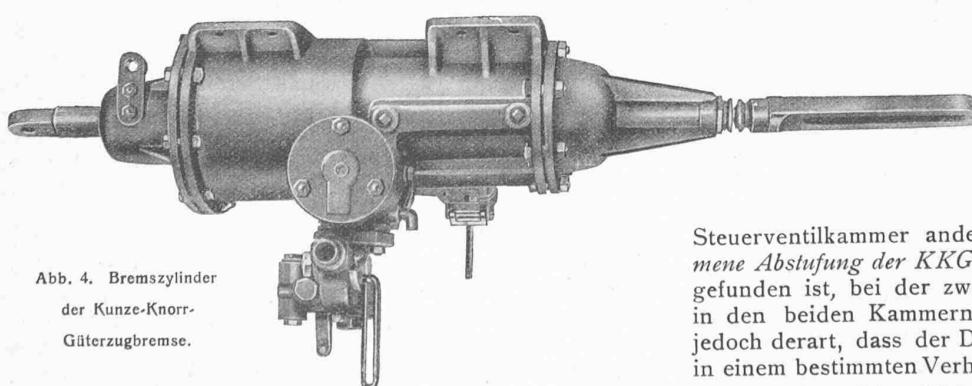


Abb. 4. Bremszylinder  
der Kunze-Knorr-  
Güterzugbremse.

#### Die Kunze-Knorr-Güterzugbremse.

Eine Bremse, welche den im vorgehenden geschilderten Nachteil nur einseitiger Abstufbarkeit nicht besitzt, ist die seit einigen Jahren in Deutschland und vor kurzem auch in Schweden eingeführte Kunze-Knorr-Güterzug-Bremse. Da diese Bremse dabei trotzdem eine selbsttätige Einkammer-Druckluftbremse geblieben ist, kann sie ohne

wie bei der früheren Bremse besitzt, sondern die Füllung der Arbeitskammer A und der Steuerventilkammer mit Druckluft über Bohrungen in den Schiebern und Kanälen im A-Zylinder erfolgt.

Als grosser Vorzug der gewonnenen Anordnung ist hervorzuheben, dass die Druckluft in den beiden Kammern beim Bremsen und Lösen erhalten bleibt und nur ihre Spannung entsprechend der Bewegung des Differential-

zwangsläufig erfolgt, zeigt der in Abbildung 2 dargestellte Verlauf der Bremsdruck-Diagramme.

Die KKG-Bremse ist also, soweit sie bis hierher entwickelt wurde, eine Einkammer-Bremse, deren Bremswirkung nur von der in einer einzigen Kammer, der Bremszylinderkammer C, befindlichen Druckluft bewirkt wird. Der höchste Bremsdruck tritt ein, sobald sich der Druck im Magazin B mit dem in der Bremszylinderkammer C

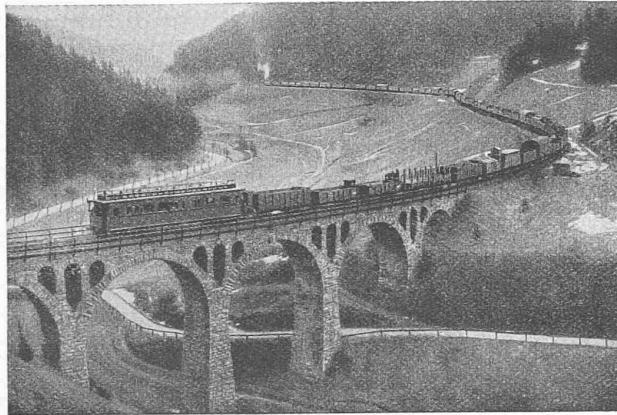


Abb. 6. Zug von 150 Achsen mit Kunze-Knorr-Güterzugbremse im Gefälle 1:30 auf der Strecke Neuhaus-Probstzella in Thüringen (19. II. 14).

Kolbens ab- oder zunimmt. Bei Rückkehr des Differential-Kolbens in seine Anfangsstellung ist auch der Anfangsdruck wieder erreicht. In diesem Augenblick, also mit Beendigung des Lösevorganges, ist auch das Magazin B wieder vollständig aufgefüllt. Hierin liegt die für den Betrieb so wertvolle Eigenschaft der Unerschöpflichkeit der KKG-Bremse begründet. Im Augenblick des Abhebens der Bremsklötze von den Rädern und der Rückwärtsbewegung des Brems-Gestänges ist das Druckluftmagazin B wieder voll betriebsbereit für eine neue Bremsung.

*Bremse ohne Stöße und Zerrungen.* Ausser der Anforderung der beliebigen, vollkommenen Abstufbarkeit des Bremsdruckes und der Unerschöpflichkeit der Bremse muss eine Güterzugbremse lange, lose gekuppelte Güterzüge „stosslos“ bremsen können. Dieses ist nur dadurch zu erreichen, dass man den gesamten Bremsvorgang zerlegt in ein leichtes beschleunigtes Anbremsen aller Wagen und in ein darauf folgendes allmähliches Ansteigen der Bremsdrücke aller Wagen bis zum gewollten Bremshöchstwert. Das beschleunigte, leichte Anbremsen lässt den Zug langsam auflaufen und gibt ihm eine gewisse Starrheit. Die Verlangsamung der Bremsdruck-Steigerung verringert den durch den Druckabfall gegen das Zugsende hin entstehenden Unterschied der Bremsdrücke am Zugsanfang und am Zugsende und damit die Ursache des starken Auflaufens und der Zerrungen der Züge.

Das rasche Anbremsen aller Wagen und die allmähliche Steigerung der Bremsdrücke aller Wagen wird durch Ergänzungen in den Schieberanordnungen und durch den Einbau einer Uebertragungskammer Ü, eines Mindestdruck-Ventils M und einer Drosselbohrung in der Leitung B-C erreicht (vergl. Abbildung 1).

In welch vollkommener Weise das rasche Anbremsen und die allmähliche Steigerung des Bremsdruckes durch die Wirkungsweise der vorgezeichneten Anordnung

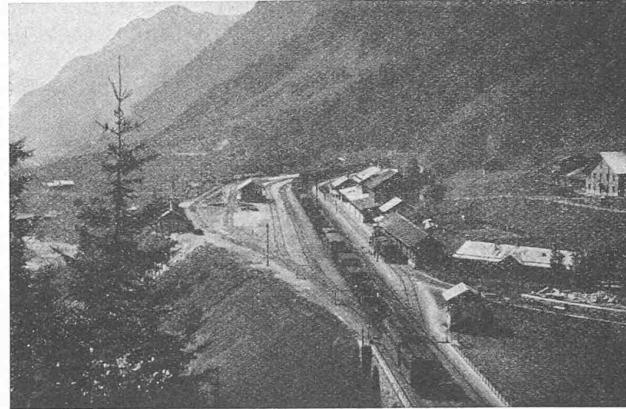


Abb. 7. Zug von 150 Achsen mit Kunz-Knorr-Güterzugbremse bei Langen auf der Westrampe der Arlbergbahn (18. VIII. 1917).

ausgeglichen hat. Der Differentialkolben im Funktions-Zylinder B-A dient dabei lediglich zur Regelung.

*Abbremsung der Nutzlast.* Das Vorhandensein des Differentialkolbens bietet nun aber das einfache Mittel, die höchste Bremskraft des Wagens auf belasteten Wagen oder unbelasteten Wagen normieren zu können, d. h. die höchste Bremskraft durch einfaches Umstellen eines Hebels je darnach zu bemessen, ob der Wagen beladen oder unbeladen ist. Es ist dafür nur erforderlich, in einem gewissen Zeitpunkt das Magazin B ganz zu entlüften und den Differentialkolben des Funktions-Zylinders B-A mit dem Bremsgestänge in Verbindung zu bringen, sodass der Differential-Kolbendruck A als Bremskraft zu dem Kolbendruck des Bremszylinders C hinzukommt. Der Funktionszylinder arbeitet dann als Zusatz-Bremszylinder. Es arbeiten also von dem betreffenden Zeitpunkt an zwei Bremszylinder, nämlich C und A gemeinsam und im gleichen Sinn auf das Bremsgestänge.

Die Durchführung dieses Gedankens zeigt die Abbildung 3. Es sind der Bremszylinder C und der Funktionszylinder B-A zu einem Stück vereinigt, wie dieses auch der Bauausführung (siehe Abbildung 4) entspricht. Weiter ist die Differentialkolbenstange der Arbeitskammer A durch eine Schleife mit dem Bremsgestänge verbunden, die so lang ist, dass sie mit dem einen Ende erst in dem Zeitpunkt zum Anliegen an das Bremsgestänge kommt, in dem Druckausgleich zwischen B und C eingetreten ist, die Arbeitskammer A also ihre Hauptaufgabe als Regelorgan erfüllt hat und von nun an als Zusatz-Bremszylinder arbeitet. Zur Entlüftung des Magazins B dient ein federbelastetes Hohlkolbenventil V und zum einfachen Umstellen auf beladenen oder unbeladenen Wagen ein Umstellhahn U.

Durch diese Umstellung werden zwei Höchstbremswirkungen erreicht, eine für leere und eine für beladene Wagen. Der höchste Bremsdruck wird in beiden Fällen in ungefähr gleicher Zeit erreicht.

*Die bauliche Ausbildung der Kunze-Knorr-Güterzug-Bremse* zeigt Abbildung 4. Die dort wiedergegebene typische Form, das Endglied zahlreicher Versuchsformen, ist das Ergebnis endloser Studien und jahrelanger unermüdlicher Arbeit. Sie konnte aber trotz alledem erst durch die Mitarbeit der Deutschen Staats-Eisenbahn-Verwaltung erreicht werden, die durch ständige Anregung und Beratung, vor allem aber durch die sachkundige Erprobung der aus den Werken der Knorr-Bremse A.-G. hervor-

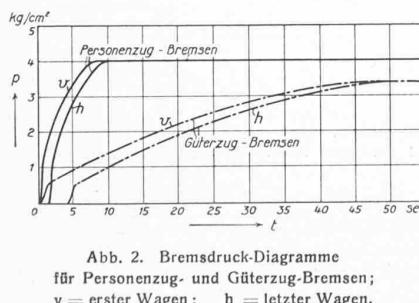


Abb. 2. Bremsdruck-Diagramme für Personenzug- und Güterzug-Bremsen; v = erster Wagen; h = letzter Wagen.

gegangenen Bauformen im praktischen Eisenbahnbetrieb der Staatsbahnen, die Entwicklung des neuen Bremsystems auf das wirksamste förderte.

Die KKG-Bremse wird für sämtliches Güterzug-Rollmaterial in gleicher Grösse und Bauart hergestellt; es ergibt sich daraus für alle Fahrzeug-Gattungen ein *einziges Modell*, dessen *Einkammer-Bremszylinder C* mit 280 mm Durchmesser und *Funktionszylinder B-A* mit 210 mm Durchmesser in einem Stück gegossen sind.

Es sei hier bemerkt, dass der Arbeitsraum des Funktions-Zylinders durch einen offen angeschlossenen besonderen Luftbehälter ( $A_1$  in Abbildung 5) auf eine dem abzubremsenden Wagen angemessene Luftraum-Grösse gebracht wird.

Die Wirkungsweise der Kunze-Knorr-Bremse ist nun die folgende: Bei gelöster, aber mit Druckluft voll aufgeladener Bremse (Abbildung 5 I) steht der Bremszylinder C mit der Aussenluft in Verbindung, während der Funktionszylinder B-A nebstd Luftbehälter  $A_1$  und die Steuerventilkammer mit Druckluft von 5 at gefüllt sind. Der Bremsvorgang zerfällt bei einer Vollbremsung am beladenen Wagen in drei, am unbeladenen Wagen in zwei Bremsabschnitte, welch letztere mit den beiden ersten am beladenen Wagen genau übereinstimmen.

Das Anbremsen. Der erste Bremsabschnitt ist das selbsttätig schnelle Anbremsen des Bahnzuges (Abb. 5 II), bei der sich die Bremsklötzte aller Wagen rasch und leicht an die Räder legen. Der Bahnzug erhält hierdurch wie gesagt eine gewisse Starrheit, der Führer bekommt durch das Anbremsen den Zug erst eigentlich in die Hand.

Das Abbremsen des leeren Wagens. Der zweite Bremsabschnitt erstreckt sich auf die Bremsperiode vom erfolgten Anbremsen aller Wagen an bis zur, allmählich bis Vollbremsung sich steigernden Abbremsung des ganzen Leergewichtes aller Wagen, und zwar ziemlich gleichmässig über den ganzen Bahnzug hin. Dieser Bremsvorgang kann beliebig abstufig im verstärkenden oder abschwächenden Sinne vorgenommen werden, sein Höchstwert ist die Vollbremsung der unbeladenen Wagen. Der Funktionszylinder B-A wirkt hierbei ausschliesslich als Regelorgan der gewünschten Abstufung. Die ganze Bremse wirkt als reine Einkammer-Druckluftbremse in gewohnter Weise. Sie bietet im Rahmen dieses Abschnittes das gleiche Bild wie nach erfolgtem Anbremsen (Abbildung 5 II).

Das Abbremsen der Nutzlast, die den dritten Bremsabschnitt bildet, beginnt in dem Moment, in dem das Leergewicht des Wagens völlig abgebremst ist und sich die Schleife der Differential-Kolbenstange des Funktionszylinders gegen den Zapfen des Bremsgestänge-Ausgleichhebels legt. Durch die gleichzeitige vollkommene Entlüftung des Druckluftmagazins B wirkt nun der Funktionszylinder B-A als Zusatz-Bremszylinder. Von diesem Moment an wirken also C und B-A in gleichem Sinn auf das Bremsgestänge, und zwar unvermittelt mit dem Höchstwert, so dass der beladene Wagen ganz abgebremst ist. Die entsprechende Lage von Bremskolben und Gestänge zeigt Abb. 5 III. Stufenbremsungen sind hierbei ausgeschlossen.

Das Lösen der Bremse geht in genau gleicher, aber entgegengesetzter Folge von der Vollbremsung des beladenen Wagens bis zum gänzlichen Lösen der Bremse vor sich, und zwar unter den gleichen Umständen. Wird nach erfolgter Vollbremsung Druckluft in die Bremsleitung gelassen, so steuert das Steuerventil um, sobald in der Leitung ein höherer Druck erreicht ist als in A; der Bremszylinder wird entlüftet, die Schleife der Differentialkolbenstange hebt sich vom Zapfen des Bremsgestänge-Ausgleichhebels weg, das Ende des ersten Löseabschnittes, der dem dritten Bremsabschnitt entspricht, ist erreicht. Das Bremsbetrifft der Nutzlast ist entbremst. Von nun an wirkt der Funktionszylinder B-A wieder als reines Regelorgan; nur der Einkammer-Bremszylinder C arbeitet, und man kann den Bahnzug beliebig stufenweise oder ganz entbremsen. Die Löseabschnitte 2 und 3 entsprechen den Bremsabschnitten 2 und 1.

Im Vorstehenden sind nur die Hauptwirkungen der Bremse beschrieben. Auf die vielen feinen Vorgänge einzutreten, die diese Wirkung erzeugen, verbietet leider der Raum. Hierüber muss wieder auf die oben genannte Schrift hingewiesen werden.

\*  
Die Kunze-Knorr-Bremse hat durch praktische Probefahrten in langen Güterzügen auf den Deutschen Staats-Eisenbahnen (siehe als Beispiel Abbildung 6) nachgewiesen, dass die wirklich aufgenommenen Bremsdruck-Diagramme mit den theoretisch geforderten übereinstimmen; die erwähnte Broschüre weist eine ganze Anzahl solcher auf. Auch auf der Arlbergbahn, im Lande der Saugluftbremse, hat sie sich durch Probefahrten (siehe Abbildung 7) im Jahre 1917 für die Steilrampen der österreichischen Gebirgsbahnen als vollkommen betriebsicher erwiesen, was vom österreichischen Bremsausschuss festgestellt wurde.

### Die Kunze-Knorr-Güterzugbremse.

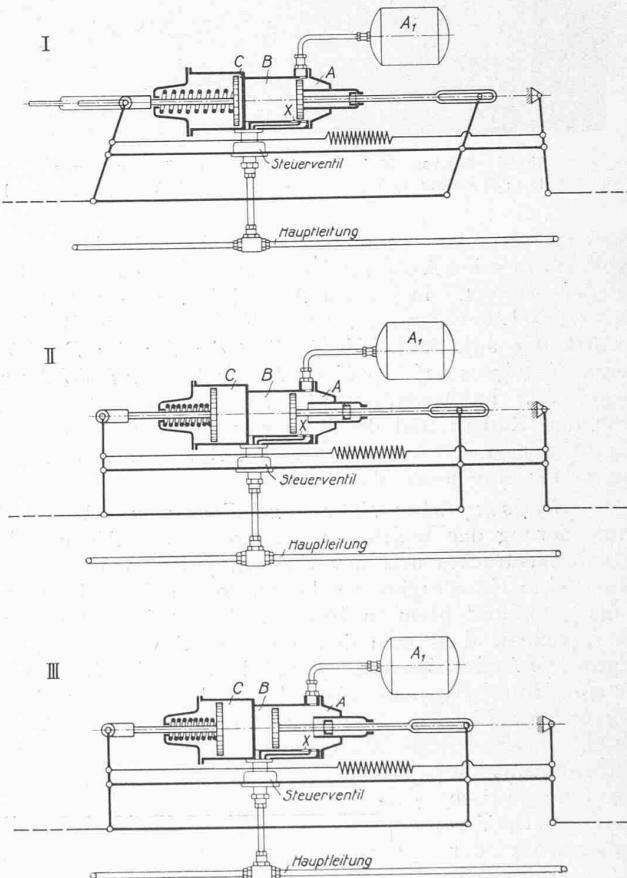


Abb. 5. Lage von Bremskolben und Gestänge: I. bei gelöster Bremse, II. bei kleiner Betriebs-Bremstufe, III. bei Vollbremsung an beladenen Wagen.

Im gleichen Sinne lautet das Urteil des ungarischen Bremsausschusses. Ferner hat sich die Schwedische Staatsbahn schon im Jahre 1918 endgültig zur Einführung der KKG-Bremse bei ihren sämtlichen Betriebsmitteln entschlossen, der Schwed. Reichstag im Januar 1919 die erforderlichen Mittel bewilligt. Nachdem eine grössere Anzahl Wagen mit der Bremse ausgerüstet worden war, hat die Schwedische Staatsbahn im August 1920 einen von ihr zusammenstellten Güterzug auch den schwedischen Privatbahnen, sowie den Vertretern der Dänischen und Norwegischen Staatsbahnen im Gefalle vorgeführt, welche Fahrten zur vollsten Zufriedenheit aller Beteiligten ausgefallen sind. Hiernach ist anzunehmen, dass die Einführung der Kunze-Knorr-Bremse für Skandinavien auf gutem Wege ist.

Die Kunze-Knorr-Bremse erhebt den vollen Anspruch, in ihrer Brems-Ausführung die Bedingungen erfüllt zu haben, die im Berner Schlussprotokoll vom 11. Mai 1909

von der Internationalen Kommission für die Feststellung der Bedingungen, denen eine durchgehende Güterzugbremse zu genügen hat, aufgestellt sind. Dies gilt auch in Hinsicht auf die Mischbarkeit der Güterzüge aus beladenen und unbeladenen Wagen und weitergehend aus Güter- und Personenwagen, soweit diese bei dem grundverschiedenen Charakter der Brems-Diagramme für Personen-Einkammer-Bremsen und Güterzug-Bremsen, wie sie in Abbildung 2 dargestellt sind, möglich ist, und soweit solche in beschränktem Masse vom Berner Internationalen Programm vom 11. Mai 1909 verlangt wurden. Ferner kann sie mit den übrigen bestehenden Einkammer-Druckluft-Bremsen (Westinghouse) zusammen arbeiten. Sie besitzt daher im Sinne des Berner Programms alle Eigenschaften, die sie zur Einführung als allgemeine Güterzug-Bremse für die europäischen Eisenbahnen befähigt.

Möge diese Feststellung auf Grund des Berner Protokolls von der Internationalen Kommission für die technische Einheit im Eisenbahnwesen erhärtet werden und damit ein Schritt zur Lösung der Frage der Vereinheitlichung der Eisenbahnbremsen gewonnen sein. Dies ist auch für die Schweiz von erheblicher Wichtigkeit.

### Miscellanea.

**Die Wärmeleitzahl von Bau- und Isolierstoffen und die Wärmedurchlässigkeitzahl neuer Bauweisen** bildet seit mehreren Jahren den Gegenstand eingehender Untersuchungen im Laboratorium für technische Physik der Technischen Hochschule München. Auf diese Untersuchungen hat in diesem Blatte bereits Architekt E. Schulthess in seiner Arbeit „Ueber Wärmeschutz an Gebäuden und die Wärmehaltung verschiedener Baustoffgefüge“ (Band LXXIV, Seite 211, 25. Oktober 1919) hingewiesen. Seither sind sie fortgesetzt worden, und die bisher erhaltenen Ergebnisse werden von Prof. Osc. Knoblauch im „Gesundheits-Ingenieur“ vom 25. Dezember 1920 veröffentlicht. Im ersten Teil der sehr ausführlich gehaltenen Berichterstattung sind die Ergebnisse der in den Jahren 1912 bis 1920 gelegentlich vorgenommenen Bestimmung der Wärmeleitzahl  $\lambda$  ( $\text{kcal}/\text{m}^2 \text{h}^{-1} \text{C}$ ) von Bau- und Wärmeschutzstoffen in einem für Plattenform geeigneten Apparat, im zweiten Teil die Resultate der seit November 1918 in ununterbrochener Folge an kleinen Versuchshäusern vorgenommenen Feststellung der Wärmedurchlässigkeitzahl  $A$  ( $\text{kcal}/\text{m}^2 \text{h}^{-1} \text{C}$ ) ausgeführter Wandkonstruktionen mitgeteilt. Es würde uns zu weit führen, auf die Ergebnisse näher einzutreten; wir müssen uns darauf beschränken, Interessenten auf diese Veröffentlichung aufmerksam zu machen, in der die aus vielen Tausenden von Einzelbeobachtungen gezogenen Folgerungen zusammengefasst sind. Die Fortsetzung der Versuche ist im Gang.

**Eisenbeton-Strassenbrücke von 122 m Spannweite über den Mississippi in Minneapolis.** Als Ersatz für die gegenwärtige Fachwerkträger-Brücke über den Mississippi im Zuge der Franklin Avenue in Minneapolis wird gegenwärtig eine Eisenbeton-Brücke erstellt, die mit einer Hauptöffnung von 121,9 m und zwei seitlichen Öffnungen von 60,7 m Spannweite den bisher grössten Bogen aus Eisenbeton aufweisen wird. Dieser besteht nach „Engineering News-Record“ vom 12. Februar 1920, der eine Skizze der Brücke bringt, aus zwei in einem Axenabstand von 7,6 m erstellten parabolischen Bogen von ungefähr 3,65 m Breite, 5,20 m Stärke an den Kämpfern, 2,45 m Stärke im Scheitel und 26,8 m Pfeilhöhe. Für die Armatur sind in der Hauptsache Winkeleisen von  $152 \times 152 \times 13 \text{ mm}$  verwendet. Da an der bestehenden Brücke der Hauptträger-Abstand nur wenig über 5 m beträgt, kann sie, nachdem die auskragenden Seitenstege entfernt worden sind, als Baugerüst für die Bogen mitverwendet werden, und dient dabei gleichwohl dem Verkehr. Die Skizze der neuen Brücke ist auch in „Génie Civil“ vom 8. Mai 1920 und im „Organ“ vom 1. Dezember 1920 wiedergegeben; die in diesen beiden Zeitschriften für die Bogen gegebenen Stärkendimensionen sind allerdings irrtümlich umgerechnet.

**Diesel-elektrische Eisenbahn-Motorwagen in Schweden.** Die Versuche der schwedischen Staatsbahnen mit Diesel-elektrischen Eisenbahn-Motorwagen auf voll- und schmalspurigen Nebenlinien, die schon einige Jahre zurückreichen<sup>1)</sup>, sind in den letzten Jahren

mit grossem Erfolge fortgesetzt worden. Neben den Wagen mit 75 PS-Maschinen sind inzwischen solche mit 120 PS Leistung in Betrieb genommen worden, die nach einer Mitteilung der „Z. d. V. D. I.“ bei vollspuriger Bauart rund 32,85 t Dienstgewicht und 8,5 m Radstand aufweisen und wie die zuerst gebauten Fahrzeuge mit V-förmig angeordneten Sechszyylinder-Maschinen versehen sind. Diese leisten bei 200 mm Zylinderdurchmesser und 240 mm Hub rund 120 PS und verbrauchen rund 190 g/PSh Brennstoff bei 56 at Einblasedruck. Das Anlassen der Maschinen erfolgt mit Hilfe der damit gekupplten Dynamo, deren Spannung bis zu 550 Volt regulierbar ist. Es ist nunmehr auch der Bau von Motorwagen mit Achtzylinder-Maschinen von 160 und 250 PS beabsichtigt, von denen die grössten für Züge bis zu 300 Personen bestimmt sind.

**Internationale Bau-Ausstellung Gent 1921.** Diese von uns bereits angekündigte Ausstellung für Bauwesen (Hoch- und Tiefbau) und verwandte Industrien, die unter offizieller Leitung steht, ist auf die Zeit vom 30. April bis 28. Juni 1921 festgesetzt. Wie die Schweiz. Zentralstelle für das Ausstellungswesen mitteilt, soll bei genügender Beteiligung von Schweizerfirmen eine Schweizergruppe mit besonderem Katalog gebildet werden. Mit Rücksicht auf die grosse Bautätigkeit in den zerstörten Gebieten von Belgien und Nordfrankreich dürfte sich nach ihrer Ansicht die Beteiligung der Schweiz besonders empfehlen.

**Kraftübertragung mit 160 000 Volt in Japan.** Als erste Strecke einer 640 km langen Kraftübertragungsleitung für 200 000 kW Leistung bei 60 Perioden wird zwischen Seto und Osaka in Japan eine Drehstrom-Fernleitung von 224 km Länge erstellt. Von den zahlreichen Kraftwerken, die auf dieser „japanischen Sammelschiene“ arbeiten werden, sind nach „Electrical World“ vorläufig eines bei Mosegawa mit 9000 kW und eines bei Seto mit 19 000 kW Leistung in Angriff genommen worden.

### Konkurrenzen.

**Bemalung des Südportals der Martinskirche in Basel.** Das aus den Mitgliedern der staatlichen Kunstkreditkommission und zwei Vertretern des Basler Kirchenrates bestehende Preisgericht hat in dieser allgemeinen Konkurrenz, bei 21 eingegangenen Entwürfen, folgenden Entscheid gefällt:

- I. Preis (8000 Fr.) mit Ausführung: Entwurf von Hans Rohner.
  - II. Preis (1500 Fr.): Entwurf von A. H. Pellegrini.
  - III. Preis (1000 Fr.): Entwurf von Niklaus Stoecklin.
  - IV. Preis ex aequo (500 Fr.): Entwurf von Hans Stocker.
  - IV. Preis ex aequo (500 Fr.): Entwurf von A. Kohler.
- Anerkennungspreise von je 300 Fr. erhielten Eugen Ammann, Paul Burckhardt, Karl Dick, Theo Eble und Hermann Meyer.

**Schiffsbarmachung des Rheins Basel-Bodensee** (Band LXI, Seiten 38, 120, 313 und 324; Band LXIV, Seite 163; Band LXXV, Seite 246; Band LXXVI, Seite 22; Preiserteilung Seite 93). Die öffentliche Ausstellung der Entwürfe in Zürich findet statt in der Aula des Hirschengraben-Schulhauses, und zwar ~~am~~ von Donnerstag, 20. Januar, bis und mit Mittwoch, 26. Januar, täglich von 9 bis 12 und 14 bis 17 Uhr.

**Bemalung des Hauses zum Rüden in Zürich** (Bd. LXXV, Seite 258; Band LXXVI, Seite 278 und 289). Der Verfasser des einen angekauften Entwurfes ist nicht, wie mitgeteilt, Ernst Gubler, sondern Jakob Gubler in Zürich 1.

### Literatur.

**Das Bürgerhaus im Kanton Luzern.** VIII. Band aus: „Das Bürgerhaus in der Schweiz“, herausgegeben vom Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein. 44 Grossquart-Seiten Text von Arch. A. am Rhyn, Luzern, und 95 Kunstdruck-Tafeln mit zahlreichen Abbildungen in Strichätzung und Autotypie. Zürich 1920. Verlag Art. Institut Orell Füssli. Preis geh. 30 Fr., für Mitglieder des S.I.A. 10 Fr.

Unter Hinweis auf die von Illustrations-Proben begleitete Besprechung am Eingang dieser Nummer möchten wir nur noch betonen, dass der etwas erhöhte Preis, ganz abgesehen von den nur seit Jahresfrist wieder erhöhten Herstellungskosten, vollauf gerechtfertigt erscheint durch die gegenüber Band VII um die Hälfte vermehrte Anzahl der Bildertafeln, für deren Herstellung die Verlagsanstalt alles Lob verdient.

<sup>1)</sup> Vergl. Bd. LXIII, S. 339 (6. Juni 1914). Eine Beschreibung eines Diesel-elektrischen Motorwagens finden unsere Leser in Bd. LXVIII, S. 26 (15. Juli 1916).