Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 33/34 (1899)
Heft: 23

Artikel: Adhäsionsvermehrende, elektromagnetische Schienenbremse
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-21435

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: 02.07.2025

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

gelegenen Kapelle befanden sich im Norden und Westen der Burg ausgedehnte Wohnungen und Stallungen. Der Centralbau bestand aus stark befestigten Türmen. Das Kastell war mit Wasser vortrefflich versorgt, denn es finden sich nicht weniger als drei tiefe Sodbrunnen in den Höfen der Festung.

Wir schliessen unsere kurze Beschreibung mit dem Wunsch, der Verfasser des Werkes möge die Verwirklichung seiner Idee noch erleben. Sind auch zur Zeit die Finanzen des Staates Portugal nicht derart, um die Inangriffnahme des Baues in unmittelbarer Aussicht erscheinen zu lassen, so kann sich auch hier mit den Jahren noch vieles ändern und wenn Herr Korrodi ein hohes Alter erreicht, was wir ihm ebenfalls wünschen, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass er noch Baumeister des portugiesischen Provincialmuseums in Leiria werde.

Aufnahmen und Rekonstruktion des Königsschlosses bei Leiria in Portugal.

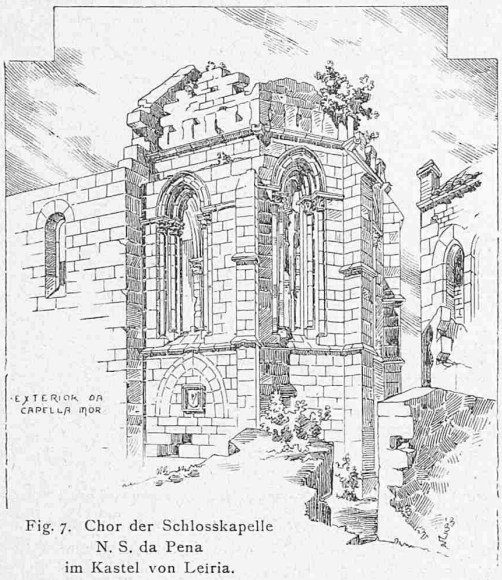

Fig. 7. Chor der Schlosskapelle N. S. da Pena im Kastel von Leiria.

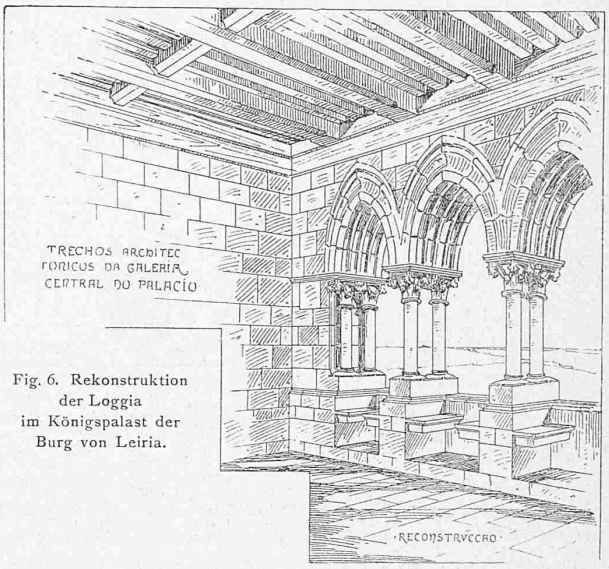

Fig. 6. Rekonstruktion der Loggia im Königspalast der Burg von Leiria.

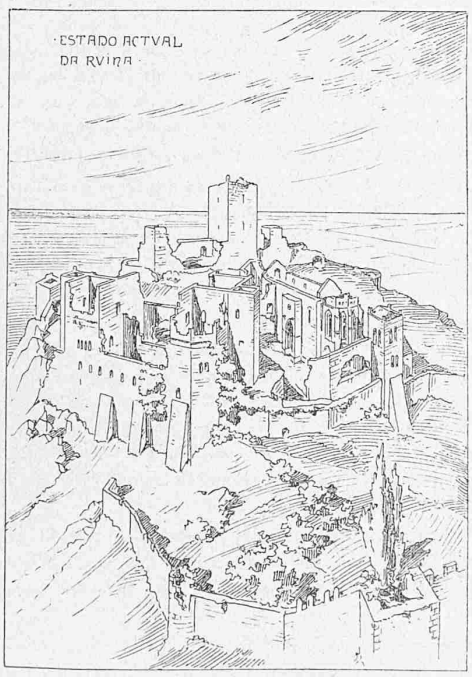

Fig. 4. Ansicht des Kastells von Osten.

Adhäsionsvermehrende, elektromagnetische Schienenbremse.

Mit dem immer mehr steigenden Bedürfnis, elektrische Bahnen für grosse Steigungen zu bauen, hat sich auch das Bedürfnis nach kräftiger wirkenden Bremsen geltend gemacht. Um die sämtlichen Vorzüge elektrischer Bahnen, schnelle Fahrt und schnelles Anhalten voll auszunützen, musste man zu motorischen und durchgehenden Bremsen greifen, die der Dampfbetrieb in den mannigfaltigsten Arten kennt. Auch die Elektrotechnik hat mit der Zeit brauchbare motorische Bremsen herangebildet.

Zuerst wurde mit Kurzschluss des Motors die Triebachse festgehalten oder dieselbe mit Gegenstrom im Motor rückwärts gedreht. Sind zwei Motoren im Wagen vorhanden, so kann man sie gegeneinanderschalten oder lässt auch den Anker des einen Motors auf die Schenkel des andern und umgekehrt arbeiten. Diese Art der Beanspruchung der Wagenmotoren hat eine hohe Erwärmung derselben während der Bremszeit zur Folge. Man sollte daher dem Motor nicht zumuten, die ganze lebendige Kraft des in Bewegung befindlichen Wagens, welche beim Anfahren allmählich beschleunigt worden ist, in wenigen Metern aufzuzehren.

Nebenschlussmotoren bieten den Vorzug, die Bremsarbeit in Nutzarbeit zu verwandeln, indem dieselben Strom in das Netz schicken können und in dieser Thätigkeit den Wirkungen einer von der Wagenachse angetriebenen Dynamomaschine entsprechen.

Bei den sogenannten «Motorbremsen» wird die volle Bremsarbeit vom Motor aufgenommen. Die Magneterregung des Motors muss hier eine bedeutend stärkere sein als bei der Arbeitsleistung für die Fortbewegung des Wagens. Der Luftzwischenraum zwischen Anker und Polschuh, der sich als zu überwindenden magnetischen Widerstand darstellt, ist bei elektromotorischen Bremsen nicht eliminierbar, weshalb man dazu überging, elektromagnetische Bremsen zu konstruieren und anzuwenden. Hier fällt der Luftzwischenraum zwischen den arbeitenden Flächen fort, da die Magnetsysteme dicht nebeneinander liegen.

Um unabhängig von der Stromerzeugung des Motors zu sein, hat man die Erregung der Magnetbremsen durch Netzstrom auch neben der Motorerregung angewandt. In diesem Falle bestehen nur kleine wirtschaftliche Nachteile betreffs des Stromverbrauchs für die Bremsung. Die Vorschaltwiderstände müssen allerdings für Dauerstrom berechnet werden, was eine teurere Anschaffung mit sich bringt. In beiden Fällen (Motorstrom, Netzstrom) müsste der ohmische Widerstand zwar der gleiche sein; da aber bei Motorstrom die Spannung des Bremsstromes mit der abgebremsten Geschwindigkeit sehr schnell fällt und selbst Null wird, während bei Netzstrom der Fall eintreten kann, dass der Führer bei der Thalfahrt oder während der Haltezeit den Strom dauernd mit voller Spannung die Bremswickelungen und den Widerstand durchfliessen lässt, muss für die Erregung durch Netzstrom ein besonderer Widerstand vorgeschaltet werden, der schädliche Wärmewirkungen verhindert.

Damit nun bis zum Schluss die lebendige Kraft des Wagens zugleich für die Bremsung ausgenutzt werden kann, wurden die bekannten *Vorfallschienenbremsen* konstruiert, welche als solche nur dann wirken, wenn der volle Druck des Rades auf ihnen ruht, d. h. wenn das Rad auf dieselben aufläuft. Diese Bremse kann indessen nur als Gefahrbremse benutzt werden, da das Aufheben des Klotzes nur möglich ist, sobald der Wagen ein Stück zurückläuft. Als Fahrbremse oder Gebrauchsbremse ist sie nicht verwendbar. — Die Sicherheit und den Vorteil des Vorfall-

bremsklotzes, ohne seine nachteilige, leichtzerbrechliche Auflaufzunge, mit den Vorteilen elektromagnetischer Bremsen zu vereinigen, beansprucht die nachstehend beschriebene *elektromagnetische Schienenbremse*, über deren Konstruktion und Wirkungsweise Herr Ing. *Max Schiemann* gelegentlich eines Vortrages über «Bremsung elektrisch betriebener Wagen und Züge» im Berliner elektrotechnischen Verein nähere Mitteilungen gemacht hat.[1])

Einzelne Formstücke aus magnetischem Material, die durch eine eiserne Schraube in der Längsrichtung sämtlicher Spulenmitten zusammengehalten werden, bilden die Grundform der Bremse. (Fig. 1). Die Formstücke, aus weichem Guss mit guten magnetischen Eigenschaften, umfassen zugleich als mechanischen Schutz und magnetischen Schirm die Spulenkästen. Jede Spule bildet zwei offene Pole und es werden die Spulen so aneinander gereiht, dass wechselnde Magnetfelder aufeinander folgen. Die hierdurch erzeugten Foucaultströme in den Fahrschienen haben im Gefolge, dass die Fahrschienen stark magnetisiert werden. Bei Strassenbahnen ist der Achsstand der Wagen immer ein solcher, dass in den Kurven die Verbindungslinie des Vorder- und Hinterradauflaufpunktes eine Sehne ergiebt, die keine grosse Abweichung vom Kurvenkreis besitzt. Man kann daher selbst bei Kurven von 12 *m* Radius von vornherein damit rechnen, den Magnetpolen genügend Schieneneisen zu kräftiger Magnetwirkung zu bieten. Bei Strassenbahnen braucht der Polschuh nicht breiter zu sein, als die Schienenoberfläche, welche gebildet wird aus Fahrschienenkopf, Rille und Leitschienenkopf.

Die Rückwirkung der Wirbelströme in den Fahrschienen hat zur Folge, dass eine äusserst kräftige Anziehung der im Bahnkörper liegenden Eisenmasse und eine Bewegungshinderung des bewegten Magnetfeldes erfolgt. Dies geschieht um so kräftiger, je schneller der Magnet bewegt wird; d. h. also, die Bremse wirkt bei ständig gleicher Erregung während schneller Fahrt intensiver als bei der langsameren und das ist ein idealer Zustand für Bremswirkungen, der mit reinen Reibungsbremsen nie zu erzielen ist. Sobald durch den Magneten Strom gesandt wird, und derselbe sich an die Schiene ansaugt, legt sich der weiche gusseiserne Anlaufbremsschuh, der auch durch eine Anlaufrolle ersetzt werden kann, vor das Rad. Die Reibung zwischen Polschuh und Fahrschiene wird durch das nachschiebende Wagengewicht und die Drehung der gebremsten Bandage vermehrt.

Die Anbringung der Schienenbremse am Wagen zwischen den Rädern kann an elastischen oder nachgebenden Aufhängungen erfolgen. In Fig. 2 (S. 229) ist die Aufhängung mittels Gewichten gezeigt. Die im Querschnitt ersichtlichen **U**-Eisen sind am Untergestell befestigt gedacht. Der Grundriss zeigt die Schaltung der Schienenbremse bei Erregung durch die Motordynamos, neben der schematischen Anordnung der Handbremse.

Die elastische oder nachgiebige Aufhängung der Bremsmagnete am Wagen erfolgt möglichst direkt an den Achsbuchsen, damit die Bremse die Schwankungen des Wagens nicht mitzumachen braucht. Bei Strassenbahnmotorwagen, bei denen man fast ausschliesslich besondere Untergestelle für die Aufhängung der Motoren verwendet, wird die Bremse direkt an diesem Untergestell federnd und horizontal nachgebend aufgehängt.

Das äussere Aussehen der Bremse ist ein gefälliges, zumal mit der gezeichneten Anordnung zugleich ein Schutz zwischen den Rädern gebildet wird, den man sonst durch besondere Schutzvorrichtungen erstrebt.

Die Auswechselung abgenutzter Bremsteile erfolgt auf einfachste Art, ohne Lösung irgend welcher Schrauben, Lager und Verbindungen. Es sind nur die beiden Bolzen an den Aufhängungslaschen herauszuziehen und die Stöpselkontakte zu öffnen. Neue Lagerstellen werden ebenfalls nicht geschaffen, wie bei Achsbremsen, und es entfällt demgemäss jede Lagerschmierung, die zumeist zur unbeabsichtigten Reibflächenschmierung führt. Oelbedürftige Lager bilden stets einen Teil der Betriebssorgen, die hier verschwinden. Die auswechselbaren Teile, wie Polschuhe und Anlaufklötze, bestehen aus äusserst weichem Material und können an den Reibflächen noch besonders ersetzbar gemacht werden. Es werden also weder Schienen noch Bandagen abgenutzt, zumal die Schleifflächen sehr gross sind und der specifische Druck auf die Flächeneinheit entsprechend gering ausfällt.

Die Isolation der Spulen muss sehr sorgfältig hergestellt werden, um sie gegen das Spritzwasser und den Strassenschmutz dauerhaft zu machen. Salzwasser und Schneeschmelze können die dauernd gute Erhaltung der Isolation beeinflussen, wenn nicht geeignete Vorkehrungen hiergegen getroffen werden. Versuche im praktischen Betriebe und besonders solid hergestelle Spulen mit den besten Isolationsmaterialien und den sichersten Abdichtungen haben indessen die obwaltenden Befürchtungen vollständig überwinden lassen, sodass die magnetische Schienenbremse alle Betriebsansprüche vollauf befriedigt. Zu den obengenannten Vorzügen kommt noch, dass das gesamte Wagenuntergestell von allen durch Bremsgestänge sonst auftretenden Beanspruchungen befreit ist, und demgemäss schwächer gehalten werden kann, und dass die Bremsung nicht erst durch Vermittelung von Spindeln, Ketten, Hebeln, Zugstangen auf die Laufräder übertragen wird. Diese Art der Bremsung bewirkt auch, dass die Bremse kein Zittern der Wagenteile begünstigt. Ein durch Bremsklotz oder Bremsscheibe festgehaltenes Rad kann noch vermöge seiner Torsionselasticität, zwischen Achsscheibe und Radumfang Schwingungen verursachen, welche der Fahrgast als Zittern empfindet. Wird das Rad indessen nahe dem Anlaufpunkt gefasst, wie dies alle Auflauf- und Anlaufbremsen thun, so sind die Schwingungen gänzlich aufgehoben, und der Wagen kann sanfter und trotzdem energischer anhalten.

Die Adhäsionsvermehrung erfolgt naturgemäss einmal dadurch, dass der Magnetismus je nach der Erregung den Druck zwischen Bremsklotz und Schiene vermehrt und ferner dadurch, dass das Rad den Anlaufklotz vermöge seiner Drehung auf die Fahrschiene drückt. Die Bremswirkung ist also unabhängig von dem Wagengewicht.

Gerade bei Strassenbahnen mit Steilstrecken ist für eine gute Bremsfähigkeit des Wagens die Beschaffenheit der Schienenoberfläche wichtig, wenn zur Bremsung allein die Reibung zwischen Rad und Schiene benutzt werden soll. Durch die elektromagnetische Ansaugewirkung der genannten Schienenbremse wird aber die Adhäsionsvermehrung zwischen den bremsenden Flächen, die zugleich das seitliche Kippmoment des ganzen Wagens in Kurven und Weichen vermindert, die Fahr- und Bremssicherheit erhöhen.

Die Magnetschienenbremse besitzt ferner den Vorteil grösster Einfachheit und Solidität in der Ausführung. Durch die Konstruktion ist die denkbar günstigste Anordnung der Magnetstromkreise möglich geworden.

Die Vereinigung von elektromagnetischer Wirkung mit magnetischer Remanenz und Reibungseinflüssen, welch letztere durch den Magnetismus erzeugt und durch die Radbewegung am Anlaufklotz verstärkt werden, macht die Bremse zu einer bis zum Stillstand bremsenden Gebrauchs- und Gefahrbremse und nicht zuletzt zu einer beliebig einstellbaren Fahrbremse, um längere Gefällstrecken sicher hinabzufahren. Anerkannte Versuchsfahrten haben auch diese letztgenannte Eigenschaft zur Genüge bewiesen.

Adhäsionsvermehrende, elelektromagnetische Schienenbremse.

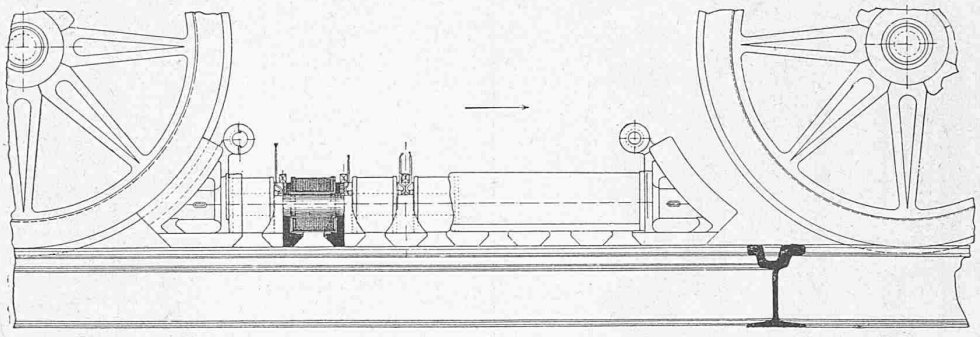

Fig. 1.

[1]) S. Elektr. Zeitschrift 1899, Heft 30, der auch die Abbildungen Fig. 1 und 2 entnommen sind.

Adhäsionsvermehrende, elektromagnetische Schienenbremse.

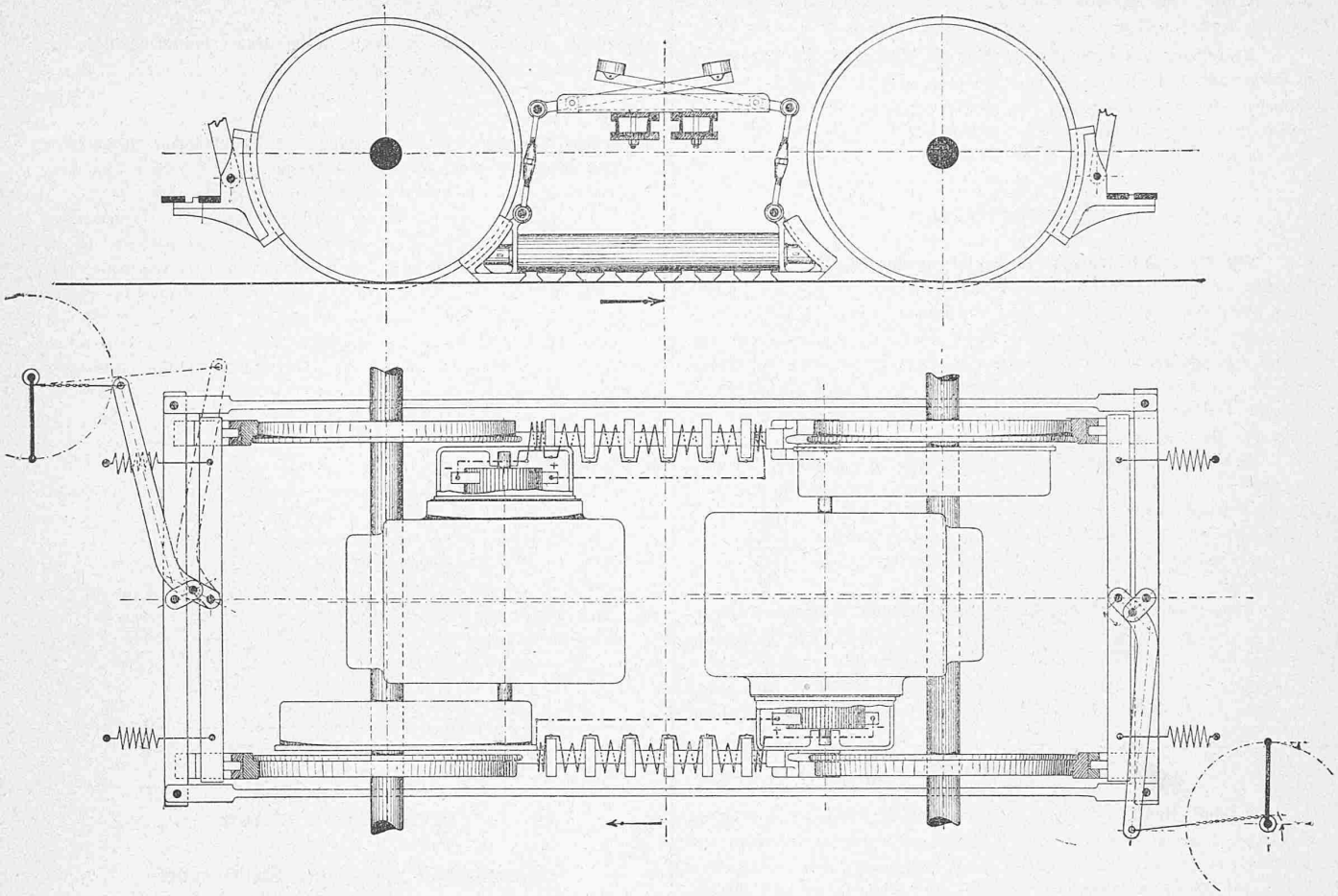

Fig. 2.

Um allen sicherheitstechnischen Einwendungen zu begegnen, wird jede Bremshälfte von je einem Motor erregt. Es kann somit nicht vorkommen, dass etwaige Fehler in den Leitungen und Kontakten zum Versagen der Bremswirkung führen könnten. Bremsstellung 1 und 2 wird durch Motorstrom gespeist, während 3 die Motoren ausschaltet und Netzstrom giebt. Sollten also in der Schaltung Kontakt- oder Isolationsfehler irgend welcher Art auftreten, so ist doch durch die mannigfachsten Variationen eine genügende Bremssicherheit geboten.

Die elektromagnetische Schienenbremse ist an einem Wagen der deutschen Strassenbahngesellschaft in Dresden im Dauerbetrieb, während in Hamburg und Köln mehrfach Probefahrten mit gutem Erfolg unternommen wurden. Weitere Ausführungen sollen sich in Vorbereitung befinden.

Miscellanea.

Telegraphie ohne Draht. In den königlichen Gärten zu Potsdam, sowie auf den Kriegsschiffen des deutschen Uebungsgeschwaders sind in den letzten Monaten unter Leitung von Geh.-Rat Prof. Dr. *Slaby* Versuche mit drahtloser Telegraphie unternommen worden, über deren bemerkenswerte Ergebnisse derselbe am 5. d. M. gelegentlich einer Hauptversammlung der deutschen schiffsbautechnischen Gesellschaft in der technischen Hochschule zu Charlottenburg referierte. Der von zahlreichen Experimenten begleitete Vortrag, welchem der deutsche Kaiser, der Erbgrossherzog von Oldenburg und Vertreter des Staatsministeriums beiwohnten, behandelte zunächst die theoretischen Principien der Funkentelegraphie, welche, von Frankreich ausgehend, durch den Russen Popow weitergeführt und von Marconi in verdienstvoller Weise vervollkommnet wurde. Slaby erwähnte namentlich die Versuche des letzteren während der diesjährigen englischen Flottenmanöver, wobei Marconi mit 45 *m* langen Leitungen eine Verständigung bis zu 108 *km* von Schiff zu Schiff erzielt hatte. Marconi bewahrt über die von ihm inzwischen vorgenommene Vervollkommnung seiner Apparate bekanntlich seit vielen Monaten absolutes Stillschweigen; der Vortragende konnte deshalb auch nicht mitteilen, ob der italienische Erfinder seine Resultate mit ähnlichen Mitteln erzielte als er selbst, der bei seinen Versuchen in deutschen Gewässern eine Verständigung bis auf 95 *km* Entfernung bei einer Drahtleitung von 30 *m* Länge ermöglichte. Zum Schlusse seiner Ausführungen hob Slaby hervor, dass grosse Schwierigkeiten, sich der Erfindung praktisch zu bedienen, nicht vorliegen; das Maschinistenpersonal der deutschen Schiffe habe sich in kürzester Zeit mit den Apparaten vertraut gemacht.

Mit der Führung des Ingenieurtitels in Oesterreich beschäftigt sich ein Gesetzentwurf, den die österreichische Regierung im Abgeordnetenhause eingebracht hat. Zur Führung des Ingenieurtitels sollen demnach ausschliesslich diejenigen berechtigt sein, welche ihre Studien an einer österreichischen technischen Hochschule ordnungsgemäss absolviert und die zur Erprobung der an einer solchen Anstalt erlangten wissenschaftlichen Berufsbildung für das Ingenieurbaufach, Hochbaufach, Maschinenbaufach und chemisch-technische Fach eingeführten Staatsprüfungen oder die Diplomprüfung mit Erfolg abgelegt haben. Die gleiche Berechtigung wird auch durch Absolvierung der Bergakademien in Leoben oder Przibram und die erfolgreiche Ablegung der Staatsprüfung an diesen Hochschulen erworben.

Nutzbarmachung von Wasserkräften in Frankreich. Ingenieur *Claret* hat im Vereine mit dem Präfekten des Departements Dordogne ein Projekt für die Errichtung eines Elektricitätswerkes in Calès verfasst, für dessen Betrieb dem Flusse Dordogne eine Energiemenge von 35—40 000 *P S* entnommen werden soll. Die verfügbare elektrische Energie soll vor allem zur Verbindung der Stadt Perigueux mit den vielen umliegenden Städten und Ortschaften durch elektrische Bahnen, dann zur elektrischen Beleuchtung und endlich zur Schaffung von kleineren Industrieanlagen, als Papiermühlen, Gerbereien, Sägewerken u. dgl. m. dienen, wodurch es der bisher nur vom Ackerbau lebenden Bevölkerung ermöglicht werden soll, sich auch der industriellen Thätigkeit zuzuwenden.

Monatsausweis über die Arbeiten im Simplon-Tunnel. Die Gesamtlänge des Sohlstollens betrug Ende November 3574 *m* (Nordseite 2148, Südseite 1426 *m*), der Monatsfortschrift 267 *m*. Mittlerer Tagesfortschritt der mechanischen Bohrung nordseits: 5,60 *m* pro Arbeitstag (Von 11.—19. November war die mechanische Bohrung infolge des Ausstandes unterbrochen), südseits 4,80 *m*, insgesamt also 10,40 *m*. Durchschnittliche Zahl der täglich beschäftigten Arbeiter: im Tunnel 1359,