Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 43/44 (1904)
Heft: 16

Artikel: Gleichstrom-Bahn-Motor von 90 P.S. für 1 m Spurweite
Autor: Blattner, E.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-24712

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: 12.07.2025

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

Leben ein, schon deswegen, weil sie einen anerkannten Teil unsrer Bildung und Erziehung ausmacht. Auf die Frage des wirklichen Wertes der Musik für die Heranbildung der Jugend, der mir geringer erscheint als jener der bildenden Kunst, will ich hier nicht eingehen, sondern allein auf die Tatsache aufmerksam machen, dass die Teilnahme aller Kreise an dieser Kunst die musikalische Produktion in bedeutendem Masse beeinflusst. Das musikalische Dilettantentum ist der Kern des Publikums, das dadurch eine Vorstellung von der Technik, den Schwierigkeiten und Errungenschaften der Musik besitzt und sie als hochgeachteten Hausfreund annimmt, liebt und verehrt. Ein ähnliches Verhältnis für die bildende Kunst zu erreichen wäre von grösstem Nutzen und sollte zum allgemeinen dringenden Wunsche werden, den schon Alfred Lichtwark vor mehrern Jahren in seiner vortrefflichen und äusserst lesenswerten Schrift „Wege und Ziele des Dilettantismus" ausgesprochen und begründet hat. Denn der Dilettantismus ist die notwendige Verbindungsbrücke zwischen Kunst und Publikum und unsere Kultur würde unsagbar verlieren, wollte die Kunst und in ihr vor allem die Baukunst als massgebendster Teil noch strenger als Fach sich abschliessen, unter der trostlosen Devise, die Kunst sei für die Kunst da. Nein, für das Leben ist die Kunst uns geschenkt und an uns liegt es, das Bedürfnis nach ihr ebenso wie den Sinn für ihre Werke zu entwickeln und zu steigern. Dann wird keine stilvolle Kunst unnütze Werke hervorrufen, die, wie Wilhelm Schadow vor etwa 50 Jahren schrieb, als „Luxus angesehen werden, wie ein brillantes Silberservice auf fürstlicher Tafel". Nein, dann wird eine Kunst aus dem Volksganzen geboren, die von allen genossen wird als ein Trost und eine Freude des Daseins.

* * *

Daher erscheint es trotz jener alten Behauptung, dass alle Theorie grau sei, doch manchmal gut im rastlosen Schaffen Halt zu machen und in theoretischer Betrachtung rückwärts zu schauen, vorwärts zu blicken und zu überlegen ob Tun, Denken und Fühlen folgerichtig zusammen stimmen. Derartige theoretische Gedanken können nur nützlich sein. Sie lehren, wo man in der Vergangenheit irrte, weisen für die Zukunft Wege und Ausblicke und geben für die Gegenwart die zielbewusste Klarheit, die zu erfolgreichem Schaffen durchaus nötig erscheint. Je öfter aber man sich ihnen widmet, desto mehr sorgt man dafür, dass den schöpferischen Künstlern die Wege geebnet und die Ziele näher gerückt werden. Dann werden Künstler und Publikum in seltener Einmütigkeit zusammenwirken und jener jubelnde Ausruf immer mehr Berechtigung erhalten

„Die Künste blühen, es ist eine Lust zu leben".

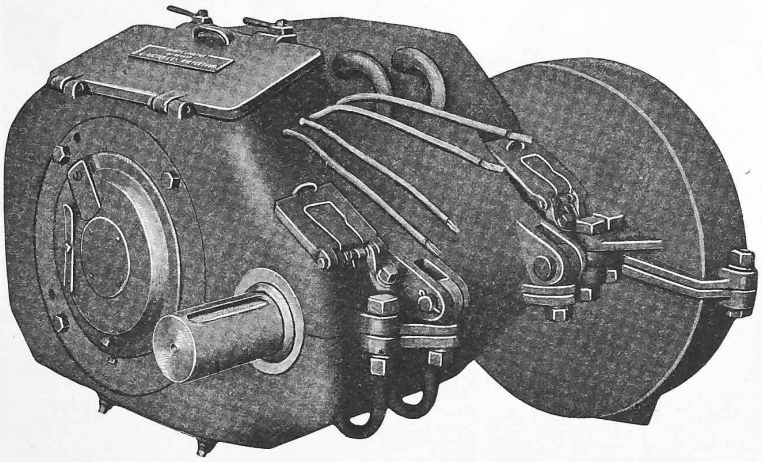

Abb. 1. Gleichstrom-Bahn-Motor von 90 *P. S.* mit geschlossenem Gehäuse.

Gleichstrom-Bahn-Motor von 90 *P. S.* für 1 *m* Spurweite

der A.-G. vormals Joh. Jacob Rieter & Cie. in Winterthur.

Von Dr. *E. Blattner* in Burgdorf.

In neuerer Zeit, wo die Einführung des elektrischen Betriebes auf Schmalspur- und Vollbahnen immer mehr in den Vordergrund tritt, ist auch die Frage aktuell geworden, für welche maximale Leistung ein Motor für bestimmte Spurweite gebaut werden könne. Besonderes Interesse bietet diese Frage zunächst für Schmalspurbahnen, weil man bei denselben viel eher als bei Vollbahnen auf Motorleistungen kommt, bei denen die Unterbringung des Motors im Wagen-Untergestell technische Schwierigkeiten bereitet. Während für Trambetriebe im allgemeinen Motoren bis 20 *P. S.* ausreichen, ging man für Schmalspurbahnen, bei denen grössere Steigungen während längerer Zeit zu überwinden sind, auf Motorleistungen von 35 bis 45 *P. S.* Eine Leistung von etwa 65 *P. S.* galt bislang so ziemlich als das Maximum, das man glaubte erreichen zu können.

Die Aktiengesellschaft vormals Joh. Jacob Rieter & Cie. in Winterthur hat nun gegen Ende des Jahres 1903 einen Gleichstrom-Bahnmoter für 1 *m* Spurweite und 90 *P. S.* Leistung fertig gestellt und ausprobiert. Auf Grund einer Einladung hat der Unterzeichnete am 9. Februar 1904 den Motor im Betrieb beobachtet und einige Messungen an demselben vorgenommen. In der Annahme, dass dieser Motor und die bei den Proben gewonnenen Resultate wohl einen weitern Leserkreis interessieren dürften, mögen letztere nebst einer kurzen Beschreibung des Motors in Nachstehendem mitgeteilt werden.

Der Motor ist in den Abbildungen 1 bis 4 durch einige nach photographischen Aufnahmen erstellte Bilder

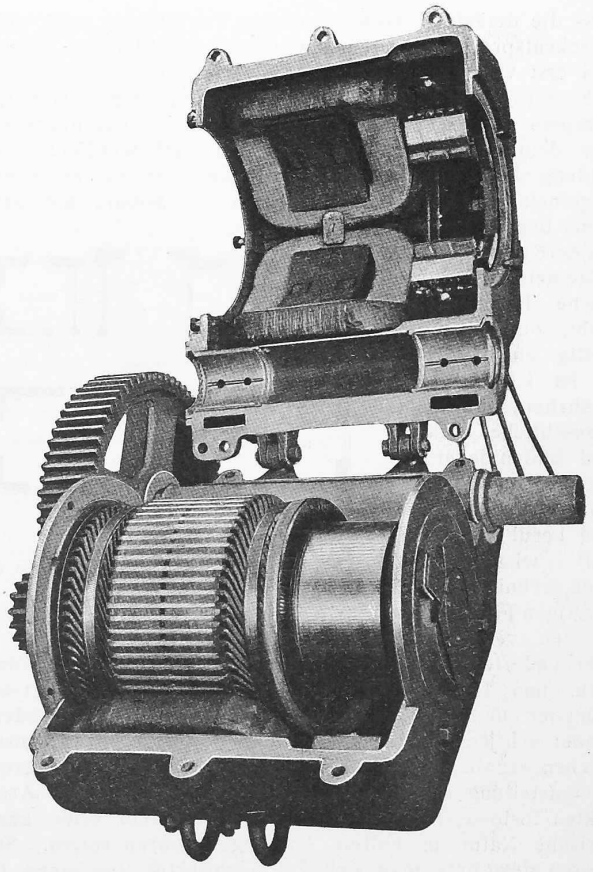

Abb. 2. Gleichstrom-Bahn-Motor von 90 *P. S.* mit geöffnetem Gehäuse.

und durch Zeichnungen dargestellt, welche den Motor im Drehgestell eingebaut zeigen. Er wurde für folgende Daten und Verhältnisse gebaut:

Spurweite	1, *m*
Radstand des Drehgestelles, in dem der Motor einzubauen ist	1,8 *m*
Laufraddurchmesser	840 *mm*
Spannung des Betriebsstromes	375 Volt
Umdrehungszahl in der Minute	450
Leistung des Motors am Radumfang	90 *P. S.*

Diese Leistung kann ununterbrochen während einer Stunde abgegeben werden, ohne dass die Temperaturerhöhung 70 ° C. übersteigt.

Der Motor ist als Gleichstrom-Serie-Motor gebaut. Die Klemmspannung 375 Volt wurde gewählt, damit bei 750 Volt, welche Spannung bis jetzt in der Schweiz normal als die höchst zulässige angenommen wurde, je zwei Motoren hintereinander geschaltet werden können.

Um den Raum möglichst auszunützen, wurden zunächst die Lager ganz in den eigentlichen Motor hineingedrängt; Kollektor und Armatur greifen glockenförmig über dieselben hinweg. Diese Bauart ist zwar nicht neu wurde aber in vorliegendem Falle aufs weitgehendste ausgenützt. Ferner liegt das Motormittel um einige Centimeter höher als das Mittel der Wagenachse, sodass bei möglichst grossen Motorabmessungen doch die Motor-Unterkante wie vorgeschrieben 100 *mm* über Schienen-Oberkante bleibt. Um auch in der Längsrichtung die grösste Raumausnützung zu erzielen, ist die eine Gehäusewand des Motors um die Wagenachse herumgeführt; zwischen Wagenachse und Motorinnerem liess man nur eine dünne Scheidewand bestehen. Die Motorlager, besonders dasjenige auf der Antriebseite, sind sehr reichlich dimensioniert.

Die Lagerabmessungen sind für die
Zahnradseite: Länge 190 *mm*; Durchmesser 75 *mm*;
Kollektorseite: Länge 150 *mm*; Durchmesser 60 *mm*.

Zudem trägt die kurze Distanz von nur 390 *mm* zwischen den Lagern sehr zum stabilen und ruhigen Gang, auch bei hohen Tourenzahlen, bei.

Die Lagerschmierung ist eine doppelte und zwar für normal Ringschmierung, der für Notfälle Schmierung mit konsistentem Fett beigefügt ist; die letztere tritt jedoch

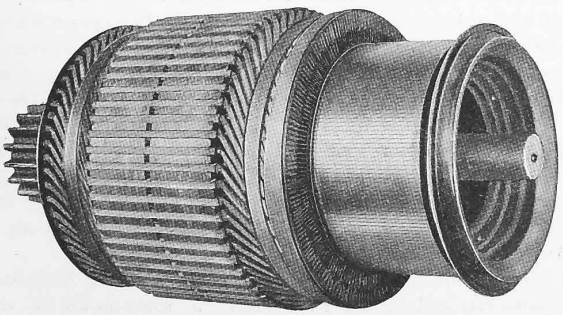

Abb. 3. Anker des 90 *P. S.* Gleichstrom-Bahn-Motor.

erst dann in Funktion, wenn die Lager aus irgend einem Grunde warm laufen sollten.

Besonderes Augenmerk wurde darauf gerichtet, das Eintreten von Feuchtigkeit und Oel in den Motor selbst zu vermeiden. Die Oelabspritzvorrichtung ist eine doppelte; einmal an der Welle selbst und dann beidseitig an der Armatur. Von den äussern Abspritzringen an der Armatur gelangt das eventuell abgespritzte Oel in weite, an den Lagerschilden direkt eingegossene Rillen, aus denen es durch unten angebrachte Oeffnungen nach aussen abfliessen kann. Im untern Teil des Motorgehäuses ist ein Saugschwamm an verschliessbarer Oeffnung angebracht; zudem ist die untere Gehäusewandung mit einer leichten Neigung nach der vordern Seite hin ausgeführt, sodass sich alle etwa eingetretene Feuchtigkeit beim Schwamm ansammeln muss und durch diesen aufgesogen wird.

Die Proben haben gezeigt, *dass der Motor bei den verschiedensten Belastungen, auch bei erheblichen Ueberlastungen und bei weitgehender Shuntung ohne jegliche Funkenbildung arbeitet.* Diese, für einen Bahnmotor so schätzbare Eigenschaft ist die Folge sehr günstiger Kommutierungsverhältnisse. Der Anker besitzt eine Oberflächen-Stabwicklung.

Gleichstrom-Bahn-Motor von 90 *P. S.* der A.-G. vorm. J. J. Rieter & Cie.

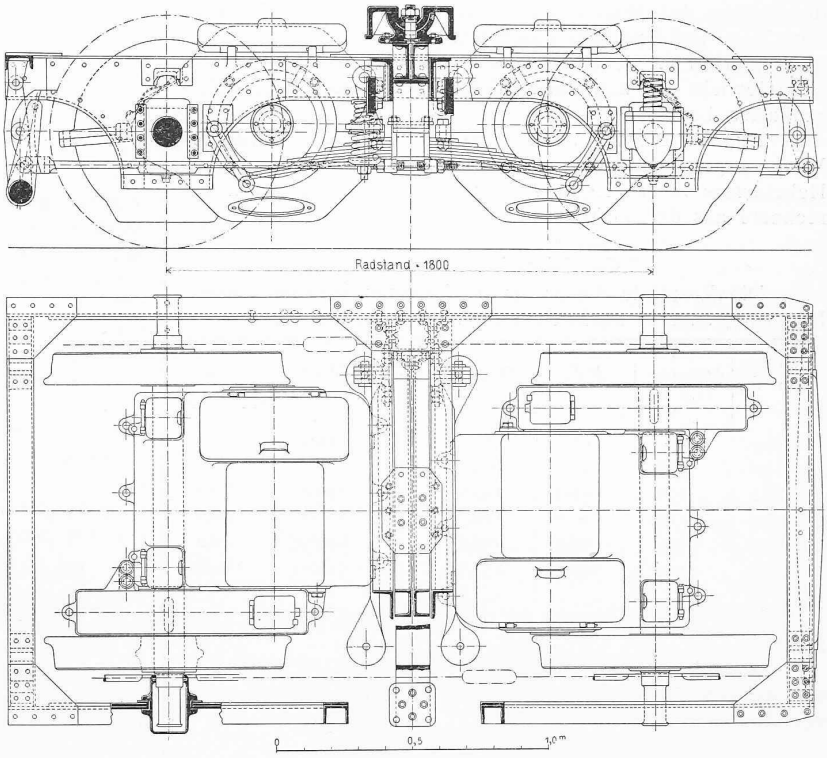

Abb. 4. Wagendrehgestell mit zwei eingebauten 90 *P. S.* Motoren. — 1 : 25.

Die Hauptdaten für den Motor sind die folgenden:

Armaturdurchmesser	440 *mm*
Armaturbreite, inklusive einem Ventilationsschlitz von 10 *mm* Breite	220 *mm*
Anzahl der Nuten	61
Anzahl der Kollektorlamellen	183
Nützliche Breite des Kollektors	160 *mm*
Durchmesser des Kollektors	320 *mm*
Widerstand bei 70 ° Uebertemperatur	
der Armatur	0,056 Ohm.
der Erregerspulen	0,062 Ohm.
Luftraum, einseitig	4,5 *mm*

Dieser relativ grosse Luftraum, verbunden mit einer hohen Sättigung in Luft und Zähnen, sichern ein sehr stabiles Feld, das noch durch besondere Anordnung der Erregerspulen gegen Verzerrungen infolge von Armaturreaktion geschützt ist. Die Armaturstäbe werden soweit sie in den Nuten liegen, durch starke Keile aus in Paraffin gekochtem Hartholz gehalten, während die seitlich herausragenden Teile der Armaturwicklung durch kräftige Bandagen aus starkem Siliciumbronzedraht gegen die Wirkung der Zentrifugalkraft geschützt sind. Die Armatur ist ventiliert und zwar hauptsächlich auf der Kollektorseite.

Die Stromabnahme geschieht durch je drei Kohlen vom Querschnitt 15 × 50 *mm*, die in zwei feststehenden,

auf gemeinsamem Isolierstück montierten Bürstenhaltern in bekannter Art radial verschiebbar sind. Die Stromführung zwischen Kohle und Bürstenhalter geschieht für jede Kohle getrennt mittelst eines besondern Kabels, das mit der betreffenden Kohle fest verschraubt ist.

Selbstredend sind die Polschuhe lamelliert und durch je zwei kräftige Bolzen mit dem Gehäuse verschraubt. Die Trennung der beiden Motorhälften erfolgt in horizontaler Richtung und zwar kann der Unterteil sowohl mit den beiden Lagerschilden und der Armatur als auch ohne dieselben herunter gelassen werden, sodass jede erforderliche Revision leicht und rasch vorzunehmen ist. Dabei kann das Oeffnen des Motors sowohl durch vollständiges Trennen von Ober- und Unterteil geschehen wie auch dadurch, dass der Unterteil an Scharnieren nach unten aufgeklappt wird. Das Gewicht des kompletten Motors mit Radsatz und Zahnradkasten beträgt 1780 *kg*.

Durch Bremsung mittelst Pronyschem Zaum wurde der Wirkungsgrad des Motors ermittelt. Die Länge des Zaum-Hebelarmes betrug 1,9 *m*, sodass die Motorleistung sich berechnete aus der Formel:

$$\frac{2.652}{1000} \cdot P \cdot n = P.\,S.$$

Die Resultate dieser am 9. Februar vorgenommenen Bremsung sind in nachstehender Tabelle enthalten.

Gewicht *P.* in *kg*	Umdrehungszahl *n*	*P. S.*	Ampère	Volt	Watt	Wirkungsgrad %
14,0	667	24,8	58,8	365	21462	85,1
31,6	558	46,8	104,0	370	38480	89,5
48,7	506	65,4	145,0	370	53650	89,8
65,0	473	81,6	180,0	372	66960	89,6
87,2	424	98,1	225,5	364	82082	88,2
102,0	402	108,8	254,5	371	94420	84,8

Der letzte Versuch ist einer frühern Messung entnommen.

Abbildung 5 zeigt die aus vorstehender Tabelle und aus weitern Versuchen abgeleiteten charakteristischen Kurven des Motors.

Gleichstrom-Bahn-Motor von 90 *P. S.*
der A.-G. vormals *Joh. Jacob Rieter & Cie.* in Winterthur.

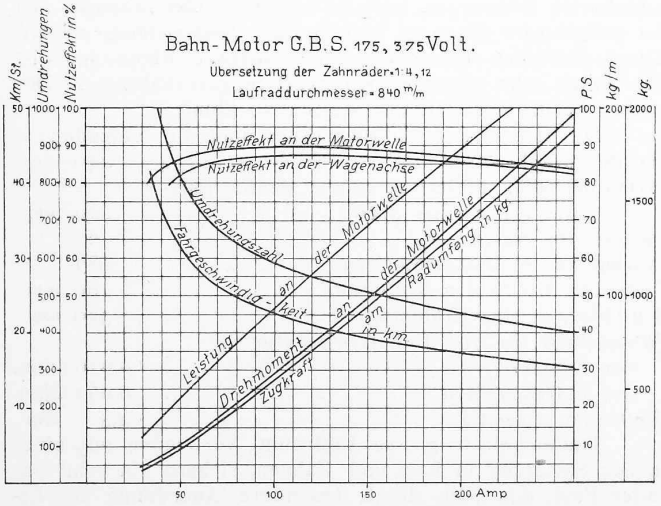

Abb. 5. Charakteristische Kurven des Motors.

Der Motor wurde am 9. Februar auch bei etwa 50% Shuntung bis zu einer Leistung von **97,6** *P. S.* gebremst. Bei dieser Leistung waren

Die Umdrehungszahl des Motors . . .	563	in d. Minute
Die Stromstärke { Total	212	Ampère
Die Stromstärke { Shunt	102	Ampère
Die Stromspannung	377	Volt
Der Wirkungsgrad	89,9	%

Dabei arbeitete der Motor tadellos, ohne Funkenbildung. Die dadurch mögliche, weitgehende Tourenregulierung gestattet, einen für die maximale Steigung der Bahn berechneten Motor auch bei kleinern Steigungen durch Steigerung der Fahrgeschwindigkeit voll auszunützen.

Zum Schlusse geben wir noch die Resultate einer am 9. Dezember 1903 vorgenommenen dreistündigen Dauerbelastung, die während der ersten Stunde mit etwa 86 *P. S.*, in der zweiten Stunde mit 65 *P. S.* und während der dritten Stunde mit rund 76 *P. S.* Belastung vorgenommen wurde.

Dauerbelastung des Motors während drei Stunden.

Zeit h.M.	Ampère	Volt	*P. S.*	Umdrehungen in der Minute	Temperaturen in ° C. Der Umgebung	Des Armatureisens	Des Armaturkupfers	Des Kollektors	Der Magnetspulen	Uebertemperaturen in ° C Des Armatureisens	Des Armaturkupfers	Des Kollektors	Der Magnetspulen
8.55	190	369	85,5	465	15,5								
9.10	191	375	87,3	467	16,0				40.0				24,0
9.35	190	372	86,2	462	16,0				63,5				47,5
9.55	190	371	86,0	462	16.3		76,5	80,0	73,2		60.2	63,7	56,9
10.00	143,5	372.5	65.2	506	16,2				73,8				57,6
10.30	144	375	65.9	513	16,1				82,0				65,9
10.45	144,5	374	65.9	513	16.2				88,5				72,3
11.00	143	376	65.6	521	16,3			92,5	96,0			76,2	79,7
11.05	165,5	379	76,5	492	16,0				92.0				76,0
11.35	—	—	—	—	16,4				104 8				88,4
11.45	165	381	76.7	492	16,4				110,2				93,8
12.05	165	380	76.5	498	16 5	126,0	110,0	123,0	114.0	109,5	93,5	106,5	97,5

Eine Isolationsprobe mit 2000 Volt Wechselstrom von Wicklung gegen Gestell während 1/4 Stunde hat der Motor gut bestanden.

Der Motor ist konstruktiv aufs sorgfältigste durchgebildet und entspricht, wie aus Vorstehendem hervorgeht, in weitgehendem Masse den Anforderungen, die heute an einen guten Bahnmotor gestellt werden müssen.

Die Hauptversammlungen der deutschen keramischen Vereine.

Ueber die Verhandlungen der diesjährigen Hauptversammlungen der deutschen Vereine für Ton-, Kalk-, Zement- und verwandte Gewerbe [1]) entnehmen wir der im Zentralblatt der Bauverwaltung enthaltenen Berichterstattung in kurzem Auszug folgendes.

Die Verhandlungen des *Vereins der Kalksandsteinfabrikanten*, die am 18. Februar stattfanden, bezogen sich hauptsächlich auf Fabrikationsfragen. Bemerkenswert ist, dass der Verein nunmehr sämtliche Fabrikate seiner Mitglieder durch Unparteiische in den Fabriken prüfen lassen wird und dass diejenigen Mitglieder, deren Erzeugnisse weniger als 140 *kg/cm²* Druckfestigkeit aufweisen aus dem Verein ausgeschlossen werden sollen. An neuern Verfahren ist besonders die Herstellung von Kalksanddachsteinen zu nennen, die z. B. in der Berliner Kalksandsteinfabrik R. Guthmann mit Erfolg hergestellt und verwendet werden. Der Behauptung, dass Kalksandsteine mehr Wasser aufnehmen und es länger festhalten als gebrannte Ziegel, wird an Hand der Ergebnisse zahlreicher Versuche entgegen getreten. Kalksandsteinmauerwerk, das in neuerer Zeit auch für Schachtbauten mit Erfolg verwendet wird, trocknet besser aus als Ziegelmauerwerk.

Der *deutsche Verein für Ton-, Zement- und Kalk-Industrie* hielt seine Hauptsitzung am 22. Februar ab, nachdem am 21. eine Gedächtnisfeier für den verstorbenen Vorsitzenden Kommerzienrat *Paul March* vorangegangen war. Aus der reichhaltigen technischen Tagesordnung des Vereins sind die Untersuchungen Dr. Mäcklers über die Ausblühungen an Ziegelsteinen hervorzuheben. Er hat die Menge von löslichen Salzen in den schwach, mittel und stark gebrannten Steinen ermittelt und festgestellt, dass diese Mengen an sich *keinen* Masstab für die Auswitterungsfähigkeit der Ziegelsteine abgeben, sondern dass im wesentlichen schwefelsaure Magnesia und schwefelsaures Natron die Ausblühun-

[1]) Bd. XLII, S. 89.