Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 75/76 (1920)
Heft: 24

Artikel: Von der Rhätischen Bahn
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-36564

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

$$m = \frac{\frac{f}{a} - (w_l - w_q)}{\frac{f}{a} - (s + w_l)} \qquad (10)$$

Der Beiwert n berechnet sich nach der Gleichung (9) wenn man in dieser den Wert l ersetzt durch h und s

$$\frac{h}{l} = \frac{s}{1000}$$

$$\frac{l}{1000} = \frac{h}{s}$$

$$n = \frac{1}{h}\left(\frac{wh}{s} + h\right) = \frac{w}{s} + 1$$

$$n = \frac{s + w}{s} \qquad (11)$$

Demnach wird die spezifische virtuelle Höhe

$$c = m\,n$$

$$c = \frac{\frac{f}{a} - (w_l - w_q)}{\frac{f}{a} - (s + w_l)} \cdot \frac{s + w}{s} \qquad (12)$$

c ist das Verhältnis der virtuellen Höhe h_v zur wirklichen Höhe h.

Der Beiwert m liegt für $s = 0$ nicht weit von der Grenze $m = 1{,}0$ entfernt. Mit wachsendem s wird m immer grösser, für $s = (f:a) - w_l$ wird m = unendlich.

Der Beiwert n dagegen ist unendlich für $s = O$. Mit wachsendem s nimmt n ab und nähert sich allmählich der Grenze 1,0. Demnach wird

c = unendlich für $s = 0$ und

c = unendlich für $s = (f:a) - w_l$

Zwischen diesen beiden Grenzen hat c einen Kleinstwert. c = unendlich für $s = 0$ bedeutet, dass auf wagerechter Bahn das Glied Fahrwiderstand mal Weg = unendlich wird. c = unendlich für $s = (f:a) - w_l$ bedeutet, dass bei dieser Neigung die Lokomotive nur noch ihr eigenes Gewicht zu schleppen vermag.

Der Kleinstwert von c tritt ein

nach $\frac{dc}{ds} = O$

bei $$s = -w \pm \sqrt{w^2 + w\left(\frac{f}{a} - w_l\right)} \qquad (13)$$

Wenn w_l und w_q gegeben sind, so ändert sich w mit der Zuglänge, also mit der Neigung s.

Wenn man in der Gleichung

$$L\,w_l + Q\,w_q = (L + Q)\,w$$

nach Gleichung (2) L durch Q ersetzt, so ergibt sich:

$$w = \frac{\frac{f}{a}\,w_q + s\,(w_l - w_q)}{\frac{f}{a} - (w_l - w_q)} \qquad (14)$$

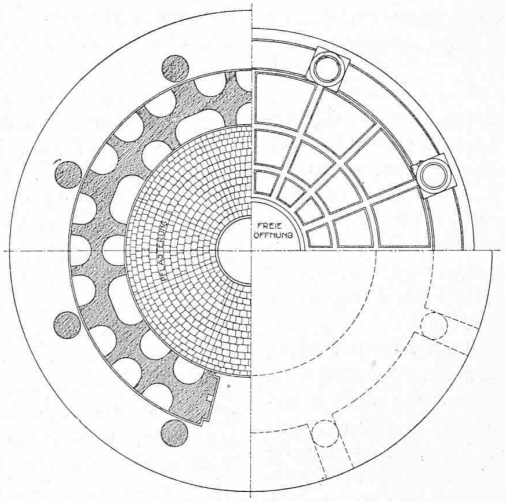
Hieraus lässt sich der durchschnittliche Widerstand w für jede beliebige Neigung schnell ermitteln. Um Gleichung (13) zu benutzen, muss man w zunächst schätzen, dann w mit dem aus (13) gefundenen s nach Gl. (14) berichtigen, hierauf aus Gl. (13) s genauer bestimmen. (Schluss folgt.)

Friedhof-Architekturen

der Architekten B. S. A. *Rittmeyer & Furrer*, Winterthur.

(Mit Tafeln 9 und 10).

Der Wunsch, die Urnen mit den Aschenresten lieber Verstorbener in einer Weise aufstellen zu können, dass sie vor Diebstahl oder Schändung einigermassen geschützt doch dem Auge sichtbar bleiben und die Stätte mit Blumen und Kränzen geschmückt werden kann, führte zum Bau einer Urnenhalle oder Kolumbarium. Dem alten römischen Taubenhaus, einem turmartigen Rundbau mit Nischen für die Tauben, sind Form und Name für derartige Bauten entlehnt. Es sind an der Aussen- und Innenwand des Tempelchens im ganzen 60 einfache und 12 Doppel-Nischen, durch vergoldete Eisengitter verschlossen, zur sichtbaren Aufstellung der Aschenurnen ausgespart. Ausserdem sind in der Brüstung noch acht durch Steinplatten verschlossene, grosse Nischen zur Beisetzung der Aschen ganzer Familien angeordnet. Der Bau ist vollständig in Kunststein ausgeführt, der innere Fussboden gepflastert; die Flachkuppel, innen kassettiert, ist oben offen (vgl. Grundriss). Auf der Abdeckplatte der Nischenwand sind Tonkisten mit Hänge-Geranien aufgestellt. Die Nischengrösse verlangt die Einhaltung annähernd gleicher Dimensionen der Urnen, dagegen ist der Individualität in Material und Form innerhalb künstlerischer Grenzen freier Spielraum gelassen.



Kolumbarium auf dem Rosenberg-Friedhof in Winterthur. — Horizontalschnitte 1 : 100.

Leider kommt der Fall bei uns nicht sehr häufig vor, dass der Architekt mit der Schaffung des Entwurfes für einen Grabstein oder ein Familiengrabmal beehrt wird. Die Gestaltung ihrer Form verlangt sorgfältiges Abwägen und strenge Zucht in der Wahl der Motive und Ornamente. Bei den Familiengrabmalen Ziegler auf dem Waldfriedhof in Schaffhausen und Kägi auf dem Rosenbergfriedhof [1]) in Winterthur ist der Gedanke des Liegens, die Horizontale, das Leitmotiv. Das erste ist aus Sandstein, ausgeführt von Gautschi in St. Margrethen, das zweite aus Mägenwiler-Muschelsandstein, ausgeführt von Müller & Cie. in Winterthur. Beim Grabmal Steiner wurde auf Wunsch der Familie die Lieblingspflanze des Familienhauptes, das Blatt des Gingko, ornamental verwertet; es ist ausgeführt von Bildhauer Liechti in Winterthur. Leider sind die Masstäbe innerhalb der Grabmal-Reihen, in denen die Monumente Steiner und Kägi stehen, derart verschieden, dass ihre Wirkung etwas beeinträchtigt wird. *R.*

Von der Rhätischen Bahn.

Ueber den Ausbau und den Unterhalt der Linien der Rhätischen Bahn entnehmen wir dem 32. Geschäftsbericht der Direktion und des Verwaltungsrates für das Jahr 1919 die folgenden, unsern Leserkreis interessierenden Angaben:

Infolge starker Deformationen und ungenügendem Lichtraum-Profils für die vorgesehene Elektrifizierung der Strecke Davos-Klosters musste im Mai 1919 der Umbau des *Cavadürli-Tunnels* in Angriff genommen werden. Starker Wasserzudrang und sehr schwierige Bauverhältnisse haben den Fortgang der Arbeiten verlangsamt. Wegen eines am 2. Juli erfolgten Einbruches der Kalotte war der durchgehende Betrieb Klosters-Davos bis zum 20. August unterbrochen. Im Berichtjahre gelangten 119,4 *m* Widerlager und 14,5 *m* Gewölbe zur Ausführung, welche Leistungen einer rekonstruierten Tunnellänge von 31,8 *m* entsprechen.

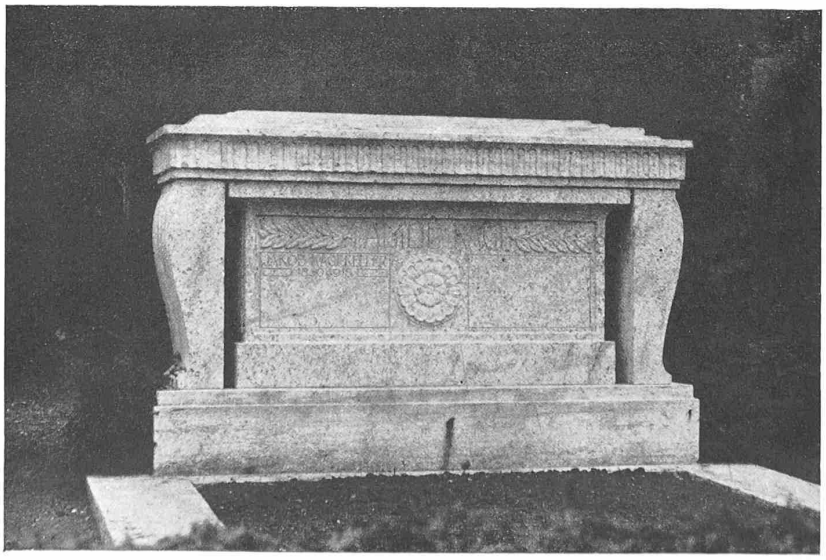
Die in Aussicht genommenen Wiederherstellungsarbeiten im *Tasna-Tunnel* auf der Linie Bevers-Schuls konnten wegen Mangel an guten Berufsarbeitern nicht vollendet werden; sie waren vom Juni bis November eingestellt. Insgesamt wurden 85,5 *m* Tunnellänge rekonstruiert; infolge eines neu sich bildenden Erdrutsches und der Gefahr von Schneerutschen musste ferner das untere Portal um 7 *m* verlängert werden. Die Deformationen im *Magnacun-Tunnel*, insbesondere in den verstärkten Tunnelprofilen von Km. 134,87 bis 135,31, schreiten langsam vorwärts. Eine teilweise Rekonstruktion wird mit der Zeit eine absolute Notwendigkeit sein. Im Berichtjahre wurden Vorbereitungen getroffen, um den Bau mit maschinellen Einrichtungen zu betreiben und auch im Winter weiterführen zu können. Die Hauptarbeit bildet vorläufig die Entwässerung mittels eines Kanals in der Axe des Tunnels.

Was die *Elektrifizierung* anbetrifft, so wurden während des Berichtjahres die Leitungsbauarbeiten auf der Strecke *Bevers-Filisur* zu Ende geführt, sodass der elektrische Betrieb auf dieser Strecke, wie unsere Leser aus einer früheren Mitteilung wissen, im April

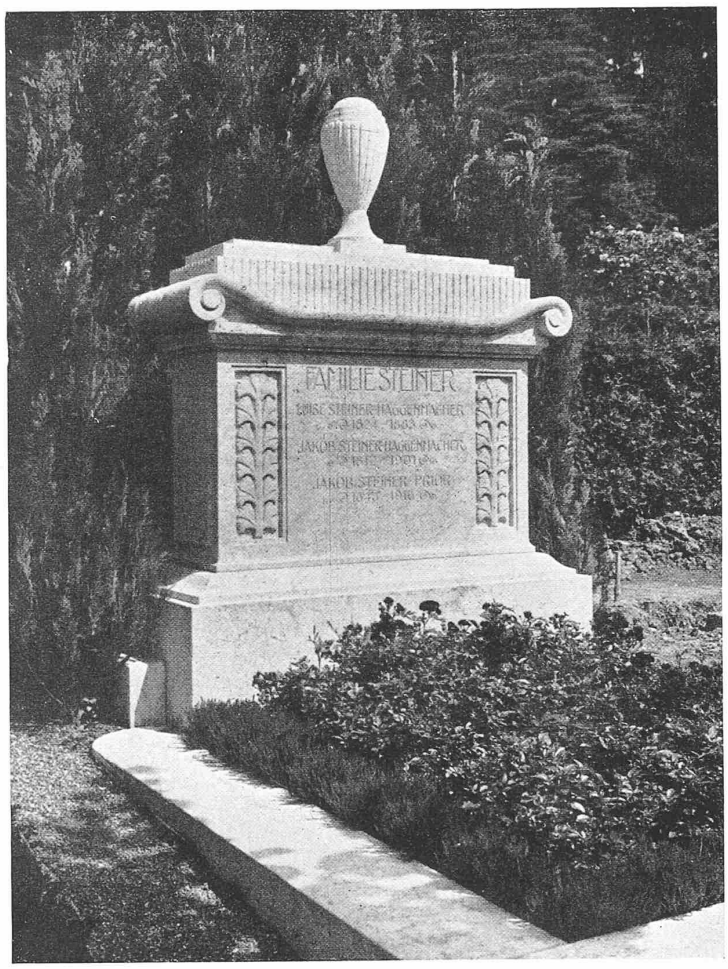
[1]) Eingehend beschrieben in Bd. LXIV, S. 277 (26. Dez. 1914). *Red.*

GRABMALE AUF DEM ROSENBERGFRIEDHOF IN WINTERTHUR

ARCHITEKTEN B. S. A. RITTMEYER & FURRER, WINTERTHUR

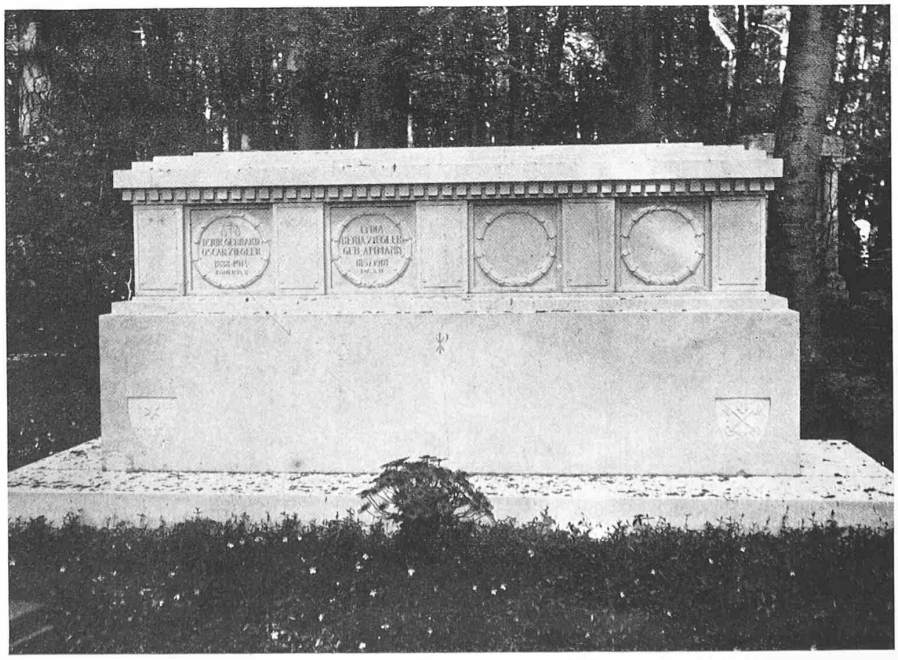


OBEN KOLUMBARIUM FÜR 84 URNEN UNTEN GRABMAL DER FAMILIE KÄGI



GRABMAL DER FAMILIE STEINER ROSENBERGFRIEDHOF WINTERTHUR

ARCHITEKTEN B. S. A. RITTMEYER & FURRER, WINTERTHUR



GRABMAL FAMILIE OBERST ZIEGLER IM WALDFRIEDHOF SCHAFFHAUSEN

Kunstdruck der A.-G. Jean Frey, Zürich

1919 aufgenommen werden konnte.[1]) Im Oktober konnte ferner auf der Strecke *Filisur-Thusis* und im Dezember auf der von *Filisur-Davos* der Dampfbetrieb durch den elektrischen ersetzt werden. Für die Elektrifizierung der Strecken *Davos-Klosters* und *Thusis-Chur-Landquart* wurden im Berichtjahre die Vorbereitungsarbeiten begonnen. An Lokomotiven wurden sechs weitere, und zwar vom Typ C-C für 1000 *PS* in Auftrag gegeben (die bisherigen 15 Lokomotiven sind vom Typ 1 B 1 bezw. 1 D 1 für 300 bezw. 600 und 800 *PS*). Die Energielieferung wird ab 1. März 1921 das infolge Einstellens der Karbidfabrik freiwerdende und von den „Rhätischen Werken" erworbene und umgebaute Kraftwerk Thusis, ab 1. März 1922 das durch die „Bündner Kraftwerke" in Ausführung begriffene Kraftwerk Küblis übernehmen.

Ueber *Leistungen, Energieverbrauch* und Energiekosten des *elektrischen Betriebes* orientiert die folgende Tabelle:

Jahr	Bruttotonnen-Kilometer	Verbrauchte *kWh*	Verbrauch *Wh/br-tkm*	Energiekosten pro *kWh* Rp.
1913 [1])	20 508 903 [1])	980 450 [1])	47,80	7,13
1914	31 562 185	1 537 750	48,75	8,35
1915	26 429 089	1 370 850	51,87	9,02
1916	26 517 070	1 369 100	51,63	9,03
1917	24 787 651	1 303 200	52,57	9,35
1918	24 123 470	1 245 700	51,64	9,65
1919	37 837 736	2 140 900	56,58	7,77

[1]) Nur sechs Monate.

Der niederere Preis der Kilowattstunde ist darauf zurückzuführen, dass das stromliefernde Werk einen mit steigendem Energie-Verbrauch sinkenden Tarif in Anwendung bringt.

Einen Vergleich der Kosten des elektrischen Betriebes mit jenen des Dampfbetriebes gestatten die nachstehenden Zahlen:

Jahr	Kohlenverbrauch der Dampflokomotiven pro Bruttotonnen-Kilometer		Energiekosten der elektr. Lok pro *br-tkm*	Schmiermaterial-Verbrauch pro Bruttotonnen-Kilometer	
	g	Rp.	Rp.	Dampflokom. *g*	elektr. Lok. *g*
1913	104,6	0,364	0,345	0,333	0,244
1914	101,0	0,378	0,406	0,232	0,194
1915	101,95	0,398	0,467	0,207	0,184
1916	99,2	0,435	0,466	0,183	0,173
1917	96,74	0,466	0,491	0,183	0,176
1918	101,19	1,320	0,494	0,164	0,162
1919	111,03	2,040	0,430	0,184	0,168

Die Zahl der auf den elektrisch betriebenen Linien durch den Fahrdienst verursachten meldepflichtigen Zugverspätungen betrug acht gegen sieben im Vorjahr. Die Zahl der Kurzschlüsse belief sich auf 147 gegen 47 im Vorjahr; ein grosser Teil derselben ist auf das Verrussen der Isolatoren in den Tunnels während des Baues zurückzuführen. An den Lokomotiven waren acht Störungen von Belang zu verzeichnen.

Fortschritte im Bau von Wärm- und Glühöfen.

Von Ing. *Fr. Schmid*, Bern.

Trotz Fehlens einer ausgesprochenen Hüttenindustrie benötigen unsere verschiedenen Industriezweige für ihre technischen Feuerungsanlagen gewaltige Kohlenmengen zur Ausführung von Warmbehandlungsprozessen bei der Weiterverarbeitung von Block- und Stangenmaterial, Schmiedestücken, Blechen, Gusswaren usw. Es ist deshalb ohne weiteres erklärlich, dass, hervorgerufen durch die infolge der Verhältnisse mit allen Mitteln angestrebte wirtschaftliche Verwertung der Brennstoffe einerseits und den infolge Verteuerung von Materialien und Arbeitskräften bestehenden Zwang zur Verminderung der Gestehungskosten andererseits, die Feuerungstechnik zum besonderen Arbeitsgebiet zahlreicher Ingenieure geworden ist und als Folge davon in den letzten Jahren bedeutende Fortschritte aufweist. Während wir nun auf dem Gebiete der Weiterverarbeitung des vom Stahl- und Walzwerk kommenden Materials, soweit es die maschinelle Einrichtung der Betriebe sowie die wissenschaftliche Erforschung chemisch-technologischer Vorgänge betrifft, eine gediegene Literatur besitzen, wird dabei die feuerungstechnische Seite in Verbindung mit den zur Ausführung verschiedenartiger Warmbehandlungsprozesse benützten Oefen mit wenigen Ausnahmen vernachlässigt. Es ist nun der Zweck dieser Abhandlung, den Leser mit einigen neueren Bauarten von Industrieöfen bekannt zu machen, die bei der Weiterverarbeitung in Walzwerken, Hammerwerken, Glühereien usw. der Eisen-, Stahl- und Metallindustrie zur Anwendung gelangen.

Das Hauptkennzeichen der Wärm- und der Glühöfen besteht darin, dass im Herdraum, im Gegensatz zu andern bei der Metall-Verarbeitung zur Anwendung kommenden Oefen, keine chemischen oder Schmelzvorgänge beabsichtigt sind; sie dienen lediglich dazu, das Einsatzmaterial in den zur Verarbeitung erforderlichen Zustand zu bringen, wobei die Einwirkung der Hitze auf das Material in verschiedener Weise erfolgt. Im übrigen weisen die Wärmöfen und die Glühöfen in konstruktiver Hinsicht weitgehende Unterschiede auf. Die in den Wärm- und Schmiedeöfen vorherrschenden Temperaturen bewegen sich zwischen 1000 und 1400° C., während die, der Ausführung von Glühprozessen dienenden Oefen je nach der Art des Materials mit Temperaturen von 400 bis 1000° C. arbeiten.

In Bezug auf die *Feuerungsart* ist zu erwähnen, dass derartige Oefen früher ausschliesslich mit direkter Kohlenfeuerung oder mit Halbgasfeuerung (eine Feuerung mit Unter- und mit Oberwind) ausgeführt wurden; in neuerer Zeit ist man jedoch in grösseren Betrieben zur Heizung mit Generatorgas übergegangen. Die Verwendung von Hochofen-Gichtgas und Koksofengas zu Feuerungs-Zwecken ist auf die Bezirke der Schwerindustrie beschränkt. Für kleine und mittlere Betriebe mit weniger als 8 bis 10 000 *kg* Kohlenverbrauch in 24-stündigem, ununterbrochenem Betriebe kommt neben der Halbgasfeuerung noch die Feuerung mit flüssigen Brennstoffen in Betracht, mit der befriedigende Ergebnisse erzielt werden. Ausserdem ist in Zukunft auch die Kohlenstaub-Feuerung, die in Amerika schon grosse Verbreitung erlangt hat, in Betracht zu ziehen. Wo es wünschenswert ist, die Abhängigkeit von einem einzigen Brennstoff zu verringern, lassen sich die Feuerungstätten für den Betrieb mit zwei Feuerungen einrichten, sodass bei entstehenden Schwierigkeiten eine von vornherein vorgesehene Hilfsfeuerung in Betrieb genommen werden kann. Die elektrische Heizung hingegen hat bei Wärm- und Glühöfen, im Gegensatz zu den Schmelzöfen, noch eine auffallend geringe Verwendung gefunden, was seinen Hauptgrund im Fehlen geeigneter Konstruktionen sowie in den hohen Anschaffungspreisen für die elektrische Installation haben dürfte. Seit kurzem sind jedoch eifrige Bestrebungen im Gange, ihr auch für diese Zwecke Eingang in grösserem Masstabe zu verschaffen.[1])

Abhitzeverwertung. Das Bestreben, den Wirkungsgrad der Feuerungs-Anlagen durch Rückgewinnung der Abgaswärme zu erhöhen, führte zu folgendem Verfahren:

1. Dampferzeugung durch Abgaswärme in über oder hinter den Oefen aufgestellten Dampfkesseln, Heizkörpern u. drgl.
2. Vorwärmung der Verbrennungsluft in Rekuperatoren oder Regeneratoren.
3. Vorwärmung des Einsatzmaterials.

Die Anwendung eines dieser drei Fälle richtet sich nach den jeweiligen Betriebsverhältnissen. Es lohnt sich, zwecks Ermittlung des günstigsten Falles genaue Wärmebilanzen aufzustellen, wenn nicht von vornherein die Anwendung des einen oder anderen Verfahrens gegeben ist. Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass erfahrungsgemäss mit 1 *kg* im Ofen verbrannter Kohle von 6500 bis 7000 *kcal* noch 4,5 bis 5 *kg* Dampf erzeugt werden. In allen Fällen der Dampferzeugung durch Abhitze ist der Einbau einer Hilfsfeuerung erforderlich, um bei eintretender Störung des Ofenbetriebes eine Unterbrechung der Dampferzeugung zu verhindern. Der Unterschied zwischen den bei Vorwärmung der Verbrennungsluft zur Verwendung kommenden Rekuperatoren und Regeneratoren (Wärmespeichern) besteht darin, dass die erstgenannten zweiräumige Apparate mit ununterbrochenem Betriebe, die Regeneratoren dagegen einräumige Rückgewinnungsanlagen mit abwechselndem Betriebe sind. Beide beruhen auf dem gleichen Prinzip: der Abgabe der aus den Abgasen aufgenommenen Wärmemengen durch Strahlung an die vorzuwärmenden Gase (Gas und Luft). Bei der Wahl zwischen Rekuperator und Regenerator entscheidet in erster Linie die im Ofen verlangte Temperatur. Für die höhern Hitzegrade wird die Verwen-

[1]) Siehe „Von der Elektrifizierung der Rhätischen Bahn", Band LXXV, S. 217 (15. Mai 1920).

[1]) Vergl. das Referat über den Bericht von F. Baily vor dem American Iron and Steel Institute in „Stahl und Eisen" vom 30. September 1920, in dem einige elektrisch geheizte Wärme- und Glühöfen" beschrieben sind. *Red.*