

Zeitschrift:	Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber:	Association suisse des électriciens
Band:	28 (1937)
Heft:	19
 Artikel:	Der elektrische Doppeltunnelparzellen-Brennofen der Porzellanfabrik Langenthal
Autor:	A.K.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-1058756

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: 11.01.2026

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

grandeur moyenne qui ne sont pas soumis aux chocs de la voie. Des applications du roulement à billes ou à rouleaux comme paliers d'essieux existent déjà, mais plutôt à titre d'essai à cause des dangers de rupture de billes ou de rouleaux.

4^o *Chauffage des trains.* La quantité d'énergie absorbée pour le chauffage électrique des trains représente 5 à 15 % de la consommation totale du chemin de fer. Rapportée à la période de chauffage, la puissance nécessaire au chauffage électrique des trains atteint et dépasse même 30 % de la puissance moyenne locomotive. Il en résulte que les besoins en énergie peuvent être plus grands en hiver qu'en été, bien que le trafic soit au contraire plus faible.

Le chauffage électrique à l'aide des radiateurs répartis à l'intérieur de la caisse des voitures est le système ordinaire, appliqué en général. A l'instar du chauffage à vapeur, les interrupteurs des radiateurs électriques sont à la portée des voyageurs qui peuvent les manœuvrer à volonté.

Le contrôle automatique permet en tout cas d'éviter le surchauffage des voitures, qui, en général, est fréquent et inévitable avec le contrôle manuel; il facilite considérablement la surveillance que le personnel des trains doit tout de même exercer pour qu'une certaine quantité d'énergie ne soit pas gaspillée en chauffant avec portes et fenêtres ouvertes.

Plusieurs administrations ont installé à titre d'essai, sur quelque voitures et automotrices, un système de chauffage

électrique à courant d'air chaud, forcé, avec réchauffeur central disposé sous le plancher de chaque voiture et avec contrôle automatique. Ce système a l'avantage d'être plus rapide que le chauffage par radiateurs; il permet de réduire sensiblement la durée nécessaire du chauffage préalable et peut aussi, par là, contribuer à la réalisation d'économies d'énergie.

5^o *Récupération de courant au freinage.* Le freinage par récupération n'est pas utilisable pour arrêter un train, mais uniquement pour régler la vitesse sur des fortes pentes; son installation demande dans le système à courant continu et dans le système à courant monophasé un appareillage supplémentaire sur les locomotives, et, par conséquent, une augmentation de poids des locomotives. Cette augmentation de poids se met dans les mêmes limites pour les deux systèmes de traction, savoir: de 3500 à 8000 kg pour les grandes machines de plus de 100 tonnes, c'est-à-dire de 3 à 4 % du poids de la locomotive. Le transport de ce poids supplémentaire absorbe une quantité d'énergie qui est à déduire de l'énergie récupérée. Si l'on tient compte, en outre, des frais d'installation, on conçoit que le freinage par récupération ne peut être appliqué économiquement que sur les lignes à fortes et longues déclivités, où le freinage électrique permet d'augmenter la sécurité et de diminuer considérablement l'usure des bandages et des sabots de freins. — (H. Eggenberger et H. Eckert, Rev. mens. Bull. Ass. Int. du Congrès des Chemins de Fer, janv. 1937.) *H. E.*

Der elektrische Doppeltunnelparzellen-Brennofen der Porzellanfabrik Langenthal.

621.365.4 : 666.5

Wie schon gemeldet wurde¹⁾, fand am 24. August in Langenthal die Kollaudation des neuen Porzellan-Brennofens statt.

«Eine technische Grosstat in Langenthal» wurde der Bau dieses Ofens in den Lokalzeitungen genannt. Wir Techniker und besonders wir SEVer sind ja sonst nicht sehr auf Superlative eingestellt, aber in diesem Falle hat dieser Titel seine volle Berechtigung, denn es wurde hier wieder einmal wie in früheren Zeiten so oft, in letzten Jahren vielleicht etwas seltener, in der Schweiz eine technische Erfindung ersten Ranges von internationaler Bedeutung in die Wirklichkeit umgesetzt.

Schon lange besteht das Bestreben, die elektrische Wärme auch in die Keramik einzuführen; grosse Erfolge wurden auch schon seit Jahren gemacht. So ist wohl den meisten Lesern des Bulletin bekannt, dass in Langenthal seit dem Jahre 1927 ein Durchlaufkunstofen für das Einbrennen der Garnituren in Porzellangeschirr besteht. Der Ofen wurde seinerzeit von der A.-G. Brown, Boveri & Cie. geliefert und steht seither so einwandfrei im Betrieb, dass man nicht mehr viel von ihm redet, obwohl auch diese Konstruktion grosse Bedeutung hatte.

Die Porzellanfabrik Langenthal steckte sich das Ziel aber weiter. Im Bestreben nach möglichst einwandfreien Produkten und guter Ausnützung einheimischer Energiequellen suchte sie unter der Leitung von Herrn Gareis, dem Keramiker der Firma, auch das Hartbrennen des Porzellans durch Elektrowärme zu ermöglichen.

Es ist ja zum vornehmesten einleuchtend, dass dieses Problem bei den nötigen Temperaturen von über 1400° C schon rein wärmetechnisch besonders schwierig ist. Der Elektriker denkt dabei natürlich an die Beherrschung der hohen Temperaturen und zerbricht sich den Kopf, wie und mit welchem widerstandsfähigen Material diese erzeugt werden können, bei Temperaturen, bei denen bekanntlich jeder Nicht- oder Halbleiter zu einem Leiter wird, bei denen man schon über der Schmelztemperatur des Eisens steht und alles Material, das man bisher kannte, weich und flüssig wird; und doch lag das Hauptproblem und die Hauptschwierigkeit nicht einmal auf dem elektrotechnischen und kalorischen Gebiet. Es war ebenso sehr eine chemische Frage. Das Glühen des Porzellans und auch das Einbrennen der Dekors auf fertigem Porzellan

vollzieht sich bei nur 900 bis 1000° C, und zwar in einer oxydierenden Atmosphäre (mit Sauerstoffüberschuss), deren Herstellung und Dosierung keine allzu grossen Schwierigkeiten bereitet. Das Hartbrennen des Porzellans muss aber — wenigstens eine Zeitlang bei bestimmten höchsten Temperaturen — in einer reduzierenden Atmosphäre geschehen, um die außerordentlich schädigende Wirkung der auch im besten Rohmaterial enthaltenen Eisen- und andern Oxyden zu kompensieren.

In der Keramik ist als Reduktionsmittel allgemein CO, das Kohlenoxyd, gebräuchlich. Im Feuerbrandofen, d. h. dem bisher gebräuchlichen kohlegeheizten Rundofen, ist eine solche Atmosphäre durch Reduktion der Sauerstoffzufuhr zu den Verbrennungsgasen relativ leicht herzustellen; dass es aber auch nicht eine ganze einfache Sache ist, beweist die Tatsache, dass die grosse Rauchfahne, die von Zeit zu Zeit in nicht gerade schöner Weise schon fast in Bern auf die Porzellanfabrik Langenthal hinwies, dadurch zu stande kommt, dass während gewisser Zeiten die Feuerung im Feuerbrandofen auf die Produktion von genügend CO eingestellt wird, wobei dann unerwünschterweise viel Russ und dergleichen entstand. Nebenbei erfuhr man, dass der freie Kohlenstoff, eben der Russ, einer der gefährlichsten Feinde guten Porzellans ist und dass dessen Beseitigung ein weiteres Problem bildete.

Es ist der unermüdlichen Forscherarbeit von Herrn Gareis, die sich über viele Jahre erstreckt, zu verdanken, dass das Problem einer reduzierenden Atmosphäre im Elektrofeuer gelöst wurde, und zwar zu einer Zeit, da noch massgebende Zeitschriften feststellen mussten, dass es wohl in absehbarer Zeit nicht lösbar sei. Dass dabei durch einen ganz besonders genialen Kunstgriff auf ein weiteres nationales Urprodukt, nämlich auf Holz, gegriffen wurde, ist ein weiteres erfreuliches Resultat dieser Bestrebungen.

Es erforderte von Direktion und Verwaltungsrat der Porzellanfabrik Langenthal einen mutigen, schwerwiegenden Entschluss, von der bisherigen, seit Jahrhunderten üblichen Brennmethode abzugehen und einen von den vier Ofen abzureissen, um genügend Platz zu bekommen zur Aufstellung des neuen elektrischen Tunnelofens. In fruchtbare und verständnisvoller Zusammenarbeit mit der Erstellerfirma des Ofens, Brown, Boveri in Baden, entstand nun dieser grosse Doppeltunnelofen mit gegen 100 m Länge, der in einer 120 m

¹⁾ Bull. SEV 1937, Nr. 18, S. 437.

langen, etwa 20 m breiten neuen Halle untergebracht werden musste.

Wenn man die alten, fast unförmigen, feuerbeheizten Brennöfen ansieht und daneben den neuen Tunnelofen, so wird man stark an die Entwicklung erinnert, die der Dampfkesselbau ebenfalls durch schweizerische Forschungs- und Konstruktionsarbeit durchgemacht hat. Auch dort ist aus einem schwerfälligen, unförmigen Steinbau eines Wasser- oder Feuerrohrkessels eine elegante *Maschine* entstanden, der Velox-Kessel. Ganz ähnlich ging es, wie gesagt, mit diesem Porzellanofen, wobei eine ganze Anzahl elektrotechnischer und mechanischer Probleme zu studieren waren. Sie wurden von Brown, Boveri unter Leitung von Herrn Oberingenieur Morger restlos gelöst.

An Hand einiger Zeichnungen und nachher bei der Besichtigung des Ofens wurde den Eingeladenen von den zwei Hauptbeteiligten, Herrn Gareis und Herrn Morger, in einem klaren, interessanten Vortrage alles Wissenswerte gründlich erklärt. Es ist hier nicht der Ort, auf Details einzugehen; einen kleinen Begriff gibt Fig. 1, wo eben das fertig gebrannte Geschirr aus dem Scharfbrandteil herauskommt, während die Türe rechts den kleineren Glühofen abschliesst. Eine besonders günstige Disposition erlaubte nämlich, den

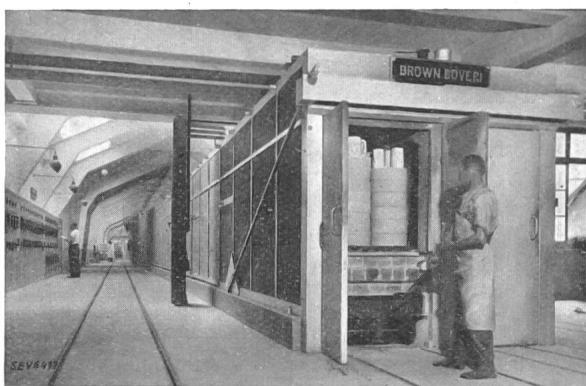


Fig. 1.
Porzellan-Hartbrennofen in Langenthal.
Links Scharfbrandteil, rechts Glühofen.

ersten Teil des Brennens (Glühen mit Temperaturen von 900...1000°C) mit der Abwärme des Scharfbrandofens zu betreiben. Der kontinuierliche Betrieb in beiden Oefen erfordert eine Längsbewegung des Brenngutes auf einem Wagenzug. Selbstverständlich sind bewegte eiserne Teile in Temperaturen von 1400 und mehr Grad nicht mehr möglich; es wurde daher eine Konstruktion entwickelt, bei der die bewegten Teile in der »kalten« Luft unter dem Ofen liegen, wobei ein Aufbau aus keramischem Material das Temperaturgefälle von maximaler bis Lokaltemperatur aufzunehmen hat.

Ein äusserst interessantes Problem bildete der mechanische Antrieb der zwei gegen 100 m langen, aus je 66 einzelnen Wagen bestehenden Züge. Da in der Mitte, in der Scharfbrandzone, wie erwähnt, eine reduzierende Atmosphäre herrschen muss, die sich aber nicht auf den ganzen Tunnel ausdehnen darf, war der Einbau von zwei Schiebern nötig, welche diese Zone abschliessen und genau im Takt mit der Vorwärtsbewegung der Wagen geöffnet und geschlossen werden müssen, was wiederum ein recht interessantes mechanisches Problem von präzisen Antrieben und gegenseitigen Verriegelungen bedingte, so dass die Bedienung nur noch im Niederdrücken eines einzigen Betätigungsnapfes für die Weiterbeförderung des Brenngutes besteht.

Die ganze Einrichtung gestattet relativ leicht, die Brenncharakteristiken genau nach den Anforderungen des Brenngutes einzustellen, woraus besondere Vorteile namentlich in der Verminderung von Ausschuss zu erwarten sind. Dies bedingt eine genaue Kontrolle der Temperaturen und auch des CO-Gehaltes der Reduktionszone, die beide registriert und reguliert werden und durch eine sinnreiche Automatik auf den Gang des ganzen Brennofenbetriebes einwirken.

Diese Brenncharakteristiken, die im alten, feuergeheizten Brennofen die Temperaturen und Atmosphärenzusammensetzung in Funktion der Zeit enthielten, sind jetzt gewissermassen gestreckt und zu örtlichen Kurven geworden, d. h. die Temperatur usw. ist nun eine Funktion des Weges im Tunnelofen. Die Regulierung der Temperatur geschieht durch Regulierung der Spannung (die maximal an den Widerständen 380/220 V beträgt), wobei die neuen Brown-Boveri-Transformatoren mit kontinuierlicher Spannungsregelung²⁾ Verwendung fanden. Interessant ist dabei, dass bis zu Temperaturen von ca. 1000°C Metallwiderstände aus Chromnickel und Eisen-Chrom-Aluminium verwendet wurden, während für die Höchsttemperaturen Silicium-Carbide-Heizstäbe Anwendung fanden, hergestellt von der Globar A.-G., bzw. der Carborundum Co., die übrigens ihre Produkte nach einer Erfindung herstellt, die ursprünglich von einem Schweizer gemacht und dann nach Amerika verkauft wurde. Die Heizelemente sind durch raffiniert konstruierte Vorrichtungen auswechselbar gemacht, damit sie jederzeit ersetzt werden können. Dies muss übrigens sehr selten geschehen; bisher haben sich für die Heizelemente sehr günstig grosse Lebensdauern ergeben.

Im weitern erfuhrt man, dass die Leistungsfähigkeit des Ofens auf eine Netto-Porzellanmenge von 3,5 Tonnen gebracht werden kann, welche den Ofen in der Zeit von 54...56 Stunden durchläuft.

Bekanntlich müssen die sämtlichen Porzellangegenstände zum Brennen in Chamottekapseln verpackt werden, da ja das Porzellan beim Brennen bei den hohen Temperaturen weich wird und übereinander gestellte Schichten zusammenfallen würden. Hier zeigt sich ein weiterer Vorteil des elektrischen Tunnel-Ofens, indem das Gewichtsverhältnis von Kapselmaterial zu Porzellanmaterial nur noch 3 : 1 ist, während es beim alten Rundofen 6 : 1 betrug. Auch sonst zeigen sich die Vorteile des modernen kontinuierlichen Betriebes durch grosse Platz- und Transportweg-Ersparnis; das Porzellan, das aus dem Glühteil des Tunnelofens herauskommt, kann gleich an Ort und Stelle mit Glasur versehen und wieder in den Scharfbrandteil des Ofens, der nur einige Meter entfernt ist, eingeführt werden.

Aus all diesen Vorteilen ergab sich, dass für die elektrische Energie ein nicht allzu ungünstiger Preis festgesetzt werden konnte, der sich in den Verhandlungen mit der Energielieferantin, dem EW Wynau, bei gegenseitigem Entgegenkommen ergab. Der Anschlusswert des Ofens beträgt 530 kW, die Gebrauchsdauer wird nach dem bisherigen viermonatigen Betrieb auf etwa 6000 Stunden pro Jahr geschätzt, so dass der Ofen mit ca. 3 Millionen kWh im Jahr einen sehr ansehnlichen und günstigen Energieverbraucher darstellt.

Für uns Techniker ist das Erfreulichste an der Anlage wohl das, dass hier durch ein dauernd ungetrübtes Zusammenarbeiten auf der Basis gegenseitigen restlosen Vertrauens ein Werk geschaffen wurde, das den Ruf unserer Elektrizitätsindustrie und das Gedeihen unserer Elektrowirtschaft gleichermassen fördert. Hoffen wir, dass dieser Geist, der in Langenthal zwischen den beiden Firmen herrschte, sich weiter ausdehne und weitere Pionierarbeit ermögliche, die ja eigentlich allein unserer Industrie im weitesten Sinne ihre Exportmöglichkeit und vielleicht ihre Existenzberechtigung gibt.

Die Kollaudation dieses Werkes, die erst nach viermonatigem, einwandfreiem Betrieb vorgenommen wurde, wurde mit einer kleinen Feier und einem solennem Abendbankett im Hotel Bären beschlossen. Als besondere Überraschung wurde dort jedem Teilnehmer eine prächtige Vase überreicht, auf der in Goldschrift das historische Datum dieses ersten Brandes im Elektroofen festgehalten ist.

Herr Direktor Kläsi gab einen Ueberblick über die Entwicklung der Porzellanfabrik und die Ueberlegungen, die ihn als verantwortlichen Direktor zur Einführung des Elektrobrandes bewogen haben. Man erfuhr dabei, dass die Fabrik bisher jährlich 5000 Tonnen Kohle verbrauchte, die nun wohl zum grössten Teil erspart werden kann, da die verbleibenden drei alten Rundöfen nur noch als Reserve beibehalten werden sollen; denn die Fabrikleitung fasste den mu-

²⁾ Bull. SEV 1937, Nr. 11, S. 244.

