

Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 18 (1926)
Heft: 7

Artikel: Die Elektrizität im Gewerbe
Autor: Hasler, O.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-920432>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

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

ausländischen Werken veranlaßt und durchgeführt haben.

Weitere Möglichkeiten der wirtschaftlichen Energieabgabe sind **W ä r m e a n w e n d u n g e n** in allen möglichen Gewerben und Industrien, bei denen Wärme meist in kleineren Mengen an Arbeitsmaschinen während der Fabrikarbeitszeit direkt zugeführt werden muß, so z. B. für Vergolderpressen in Buchdruckereien, Schmelztiegel für Schriftsetzmaschinen, Sengmaschinen in Textilfabriken, Leimkocher in mechanischen Schreinereien und dergleichen. (Vergleiche die Ausführungen von Ing. Hasler in dieser Nummer. Die Red.)

Auf Grund der vorliegenden Hinweise ergeben sich zusammengefaßt folgende Richtlinien für den wirtschaftlichen Energieverkauf:

1. Die Abgabe von Beleuchtungs- und Kraftenergie ist und bleibt das wirtschaftliche Fundament eines Elektrizitätswerkes. Ergänzungskraftlieferungen oder Energielieferungen für nur wenig benützte Motoren sind ungünstiger, und es sind besonders die Verhältnisse bei Ergänzungskraftlieferungen vor Vertragsabschluß genau zu prüfen.

2. Von den Wärmeanwendungen müssen diejenigen herausgesucht werden, die möglichst ganzjährigen oder dann aber „sommerlichen“ Verbrauch aufweisen. Besonders vorteilhaft sind die Stromverbraucher, die nachtsüber beliefert werden können. Trotz der großen Mehrarbeit, die ihnen erwächst, haben die Werke Interesse, Anschlüsse mit kleiner Leistung auszuführen, da bei diesen der Konkurrenz- oder Paritätspreis der elektrischen Energie höher liegt als bei großen Anschlüssen.

3. Elektrische Raumheizung jeder Art, also vorwiegend „winterliche“ Anwendung elektrischer Energie für Wärmezwecke ist weniger wirtschaftlich und verlangt sorgfältigste Prüfung.

4. Für Wärmeabgabe im großen kommt nur eigentliche Abfallenergie in Betracht und zwar für große Leistungen.

5. Verwendung der elektrischen Energie für Wärmezwecke in Fabriken und gewerblichen Betrieben während der Fabrikarbeitszeit kommt da in Betracht, wo der Paritätspreis ein hoher ist, also da, wo der elektrische Betrieb große Vorteile bietet, zum Beispiel in der Wärmeregulierung, Sauberkeit, Feuersicherheit, Bequemlichkeit usw. Die so verwendete Energie kann im Preis dem Fabrikstrom gleichgestellt werden.

Die Elektrizität im Gewerbe.

Von Ingenieur O. Hasler, Zürich.

Im Kampf zwischen Großindustrie und Kleingewerbe wäre dieses wohl kaum so lebenskräftig und konkurrenzfähig geblieben wie es ist, wenn

unsere Gewerbetreibenden nicht gelernt hätten, die teure Handarbeit wo irgend möglich durch die Maschinenarbeit zu ersetzen und sich die Errungenschaften der modernen Produktionstechnik zu Nutze zu machen. Vorbedingung für den maschinellen Betrieb ist jedoch eine einfache und billige Kraftquelle. Die Elektrizitätsversorgung, die unsere Städte und Dörfer mit einem ausgedehnten Verteilnetz umspannt, ermöglichte es dem Gewerbe, sich des einfachen und billigen Elektromotors als Antriebskraft zu bedienen und erst damit konnte die Mechanisierung des Kleingewerbes, der Hausindustrien und neuerdings der Haushaltungen einsetzen.

Der Schlosser, Schreiner, Tischler, Bäcker, Konditor usw. benützen den Elektromotor. Wie weit die motorische Kraft beispielsweise im Bäckereigewerbe Eingang gefunden hat, zeigt eine in der Stadt Zürich vorgenommene Erhebung, wonach 99 Prozent der Bäckereien mit elektrisch angetriebenen Teigknetmaschinen ausgerüstet sind. Ähnliche Verhältnisse finden wir in anderen kleingewerblichen Betrieben in der Schweiz, wo der Elektromotor nur noch selten fehlt, und zudem alle anderen Motorarten verdrängt hat.

Die Elektrizität versorgt nun aber das Gewerbe nicht nur mit gutem Licht und billiger Kraft, sondern auch mit Wärme. Fast jeder gewerbliche Betrieb benötigt Wärmeapparate. Der warme Leimtopf ist für den Schreiner, Tischler, Buchbinder unentbehrlich. Der elektrisch geheizte Leimtopf ist stets betriebsbereit, einfach in der Handhabung und ohne Feuersgefahr. Der Coiffeur benützt die elektrische Brennschere, den elektrisch erwärmten Warmwasserapparat, und der elektrische Heißluftapparat ist ihm zum Haartrocknen geradezu unentbehrlich geworden. In Spengler- und Schlosserwerkstätten findet die elektrische Esse, insbesondere zur Nietenwärmung, immer mehr Eingang, ebenso der Glüh- und Härteofen mit regulierbarer elektrischer Heizung. Das Buchbindergewerbe verwendet die elektrisch erwärmte Goldprägpresse und in der Buchdruckerei findet man fast auf jeder Setzmaschine den elektrisch geheizten Schmelztiegel vor, der sich durch eine genaue Einhaltung der Schmelztemperatur der Metalllegierung auszeichnet. Gold- und Silberschmiede, Zahnärzte erhitzen und schmelzen ihre Edelmetalle im elektrisch geheizten Glüh- und Schmelzofen. Hotels und Wäschereien verwenden die elektrisch geheizte Glättmaschine.

Der Wärmeapparat, welcher die weitaus größte Verbreitung gefunden hat, ist das elektrische Bügeleisen. In der Stadt Zürich wird es beispielsweise in über 90 % aller Haushaltungen und in etwa 80 % aller gewerblichen Betriebe, die Bügeleisen benötigen, benützt. Insgesamt sind

in Zürich rund 50,000 elektrische Bügeleisen im Gebrauch, wovon etwa 5000 Stück auf das Gewerbe und die Industrie und der Rest auf die Haushaltungen und Heimarbeiter entfallen. Andere schweizerische Werke werden ähnliche Verhältnisse aufweisen.

Bei allen diesen elektrischen Wärmeapparaten handelt es sich um Objekte, welche wie die Motoren vorwiegend Tagesstrom verbrauchen; ihre Benützungszeit fällt in der Regel mit der normalen Fabrikarbeitszeit zusammen. Trotzdem haben aber die meisten schweizerischen Elektrizitätswerke billige Sondertarife für diesen Zweck geschaffen, die erheblich unter den Ansätzen für motorische Kraft liegen. Damit ist denn auch die Elektrizität mit dem Gas auf dem Wärmegebiet konkurrenzfähig geworden. Im allgemeinen weisen die elektrisch geheizten gewerblichen Wärmeapparate einen hohen Wirkungsgrad auf, so daß im Mittel 3 kWh eine gleichwertige Heizkraft liefern wie 1 m³ Gas. Ein Wärmestrompreis von 8 bis 10 Rp./kWh entspricht also einem Gaspreis von 24 bis 30 Rp./m³. Die vielfachen Vorteile der elektrischen Heizungsart, wie einfache und genaue Regulierbarkeit, grösste Reinlichkeit und Betriebssicherheit, einfache Bedienung sind Faktoren, die sich nicht in Zahlen ausdrücken lassen, aber doch sehr zu Gunsten der elektrischen Heizung sprechen. Dies ist auch der Grund, warum im Gewerbe wie in der Industrie die Elektrizität zu Wärmee Zwecken Verwendung findet, auch da wo der Paritätspreis mit anderen Wärmequellen nicht erreicht ist.

Da die vorstehend geschilderten Anwendungsgebiete der Elektrizität im Kleingewerbe zur Erhöhung der Tages- und Spitzenbelastung beitragen, sah sich die schweizerische Elektrizitätswirtschaft vor die Aufgabe gestellt, zwecks Nutzbarmachung der in den hydraulischen Werken noch brach liegenden Nachtkraft, neue Stromabsatzgebiete zu erschliessen, für die ausschliesslich Nachtenergie zur Verwertung gelangt. Neben der Warmwasserbereitung mittelst Heisswasserspeicher kommt hierfür in erster Linie die elektrische Heizung von Backöfen in Frage. Hierbei hat die Elektrizität nicht mit dem Gas, sondern mit der Kohle zu konkurrieren. Als Brennmaterial für Backofenheizung dient vorwiegend Braunkohle, deren Heizwert pro Kilogramm rund 5000 WE beträgt, gegenüber 860 WE pro kWh. Rein theoretisch müssten also zum Ersatz von 1 kg Braunkohle 5,8 kWh aufgewendet werden. In der Praxis stellt sich dieses Verhältnis viel günstiger, weil der Wirkungsgrad bei einem mit Kohlen gefeuerten Backofen relativ gering ist und sich in den Grenzen von 25 bis 35 % bewegt, also wesentlich niedriger ist als beispielsweise bei einem Zentralheizungskessel mit 50 und 65 %

oder bei größerem Doppelkessel mit 75 bis 85 % Nutzeffekt. Mit 1 kWh, welche zur Backofenheizung verwendet wird, kann also etwa doppelt so viel Kohle eingespart werden, als wenn diese für einen Zentralheizungskessel aufgewendet würde oder etwa dreimal mehr, als bei der Dampfkesselheizung. Der elektrischen Backofenheizung ist also vom wirtschaftlichen Standpunkt aus die grösste Beachtung zu schenken, denn es ist klar, daß diejenigen Feuerungsobjekte zuerst elektrifiziert werden sollten, welche mit einem gewissen Energieaufwand die grösste Einsparung an importierten Brennstoffen ergibt. Dies ist auch vom Gesichtspunkt unserer schweizerischen Energieproduktion aus zu befürworten, denn auch die Nachtkraft steht uns nicht in unbeschränkter Masse zur Verfügung; sorgfältiges Haushalten ist auch hier am Platze.

Der Energiebedarf der sämtlichen in der Schweiz bestehenden Backöfen lässt sich näherungsweise berechnen. Praktische Versuche haben ergeben, dass bei der Backofenheizung mit folgenden Verbrauchszahlen pro 1 kg Brot zu rechnen ist:

bei 3—4 Schuß Brot täglich 0,45—0,42 kWh
 bei 2 Schuß Brot täglich 0,50—0,55 kWh
 im Mittel also 0,50 kWh pro 1 kg Brot.

Voraussetzung hierfür ist, dass der Backofen nach allen Seiten mit Isoliersteinen versehen sei und geringe Wärmeverluste aufweise. In der Schweiz werden jährlich etwa 400 Millionen kg Brot gebacken, dazu noch etwa 100 Millionen kg Kleingebäck. Für die elektrische Bäckerei wären also jährlich 500 Millionen \times 0,5 = 250 Millionen kWh Nachtkraft aufzuwenden.

Von den 6000 Backöfen in der Schweiz sind bis heute etwa 300 Stück bereits elektrifiziert. Am häufigsten verbreitet findet man den elektrischen Backofen in der Stadt Zürich, wo von 300 Öfen bereits 100 elektrisch geheizt werden. Durch die allgemeine Einführung der elektrischen Backofenheizung könnten jährlich Brennstoffe im Wert von 7 bis 8 Millionen Franken erspart werden. Damit die elektrische Heizung nicht teurer zu stehen kommt, als die Kohlenfeuerung, darf der Preis für Backstrom 3 bis 3,5 Rp. pro kWh nicht übersteigen. Da die mittleren Selbstkosten der elektrischen Energie weit über diesem Preis liegen, so kann für diesen Zweck nur Nachtstrom in Frage kommen. Voraussetzung für die ausschliessliche Verwertung von Nachtkraft ist jedoch der Frühbeginn der Arbeit im Bäckereigewerbe, der zur Zeit auf 3 Uhr morgens festgesetzt ist, denn die Wärmespeicherfähigkeit der Backöfen ist beschränkt und kann nicht beliebig gesteigert werden. Bei ganz gutem Ofensystem reicht die aufgespeicherte Hitze für 2 Schuss Grossbrot und 1 Schuss Kleinbrot. Ein rasches Aufeinanderfolgen der einzelnen

Schüsse kann jedoch nur erfolgen, wenn das erstmalige Einschliessen noch unter Strom, also etwa zwischen 4 und 5 Uhr morgens, erfolgen kann. Soll die Wirtschaftlichkeit der elektrischen Backofenheizung nicht beeinträchtigt werden, so darf am jetzigen Frühbeginn der Arbeitszeit im Bäckereigewerbe nichts geändert werden. An dieser Forderung darf schon deshalb festgehalten werden, weil das elektrische Heizsystem sehr grosse hygienische Vorzüge aufweist: dem Arbeiter Erleichterung seiner Arbeit durch Wegfall des Transportes von Brennmaterial, Asche und Schlacke, Verminderung der Raumtemperatur in der Backstube und der Bevölkerung die grössere Reinlichkeit und das Verschwinden der Rauch- und Russbelästigung bringt, was besonders in dichtbevölkerten Städten und Ortschaften von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist.

Zum Schlusse sei noch darauf hingewiesen, dass einzelne elektrische Backöfen in der Schweiz bereits seit 10 und mehr Jahren ununterbrochen in Betrieb stehen und sich bestens bewährt haben. Das Problem der elektrischen Backofenheizung ist also bereits befriedigend gelöst. Dieses Heizsystem bietet so viele Vorteile, daß es sich auch bei etwas höheren Strompreisen, als dem Paritätspreis entspricht, durchsetzen wird.

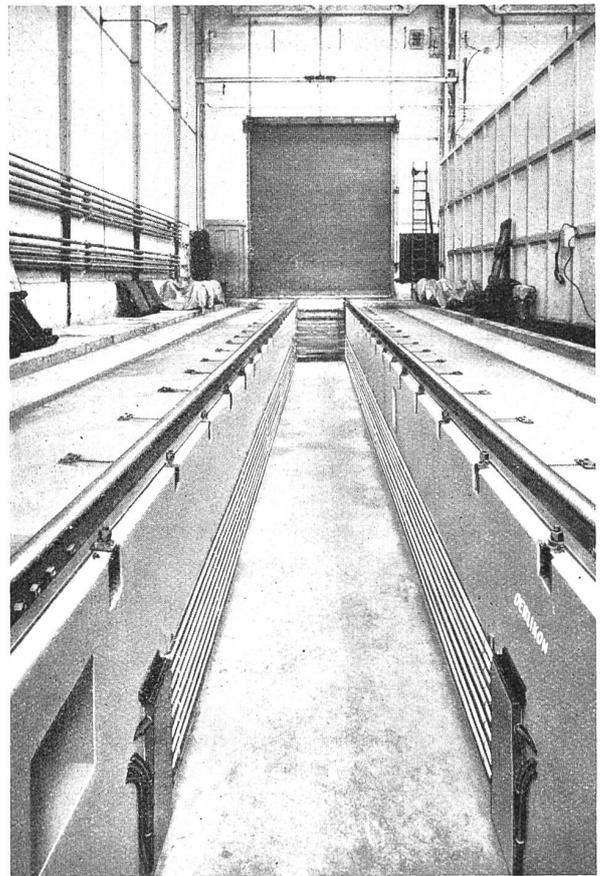
Elektrische Linearheizung System Zweifel-Oerlikon.

Von Ingenieur Zuppinger, Oerlikon.

Das Wesen der elektrischen Linearheizung besteht darin, daß elektrisch geheizte Röhren von z. B. 6, 10, 20 oder 30 m Länge den ganzen zu heizenden Raum durchziehen. Die Heizung ist nicht wie bei Einzelöfen an einigen Punkten konzentriert, sondern sie erfolgt im ganzen Raume gleichmässig. Die Verteilung der Heizung auf längere Rohrstränge bewirkt, ähnlich wie bei der Warmwasserheizung in Röhren, eine milde, gleichmäßige Erwärmung.

Die Temperatur der Heizflächen kann im Gegensatz zu den Einzelöfen beliebig niedrig gehalten werden, z. B. 80° bis 120° C. In den meisten Fällen wird die Rohrtemperatur zu etwa 110° C gewählt werden, gegenüber ca. 300° C. und mehr bei elektrischen Öfen mit blanken Heizspiralen.

Die der Berührung zugänglichen Teile werden geerdet. Der elektrische Strom fließt nur durch isolierte Leiter aus hochwertigem, speziellem Widerstandsdraht. Die Anschlußklemmen sind in spezieller Weise so ausgebildet und gekühlt, daß die Zuleitungen sich nicht unzulässig erwärmen können. Die Isoliermaterialien sind vollständig hitzebeständig und auch gegen eventuelle Feuchtigkeit unempfindlich. Auch wegen Feuersgefahr können diese Linearheizröhren ohne Bedenken verwendet



Elektrische Linearheizung in der Grube einer Lokomotivhalle

werden an allen Orten, wo sonst Niederdruck- oder Hochdruckdampfheizungen angewendet würden. Der darauf sich lagernde Staub, welcher in vielen Betrieben entsteht, wird sich nicht entzünden. Dies ist durch Verwendung vieler solcher Röhren in allen Betrieben zur Genüge bewiesen worden. Die Feuerpolizeien aller Kantone, wo solche Einrichtungen installiert wurden, hegen deswegen keine Bedenken mehr und sie werden aus diesem Grunde allen anderen elektrischen Installationen für Heizungen gleichgestellt, wenn nicht vorgezogen. Die Heizröhren können entweder in einigen Zentimetern Entfernung den Wänden entlang verlegt werden oder werden oft in Werkstätten frei in Räumen aufgehängt. Das Gewicht ist gering, der Rohrdurchmesser klein, sodaß die Röhren kein Licht wegnehmen.

Da die Heizröhren in Stern geschaltet werden, sind nur ganz kurze Verbindungsleitungen zum Schaltkasten und zum Nullpunkt erforderlich.

Die Anlagekosten sind nicht groß. Die Einrichtung einer Linearheizung empfiehlt sich daher auch dann, wenn der Strom z. B. nur während der Uebergangszeit verfügbar ist. Dann arbeiten die bestehenden Heizungen meistens unwirtschaftlich. So kann in vielen Fabriken die große Dampfkesselheizung im Herbst viele Wochen später in Betrieb gesetzt werden, wenn einzelne Räume mit großer Abkühlung, wie z. B. Dachböden, mit einer Linear-