Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 15 (1922-1923)

Heft: 10

Artikel: Die Verwendung der Elektrizität zu Wärmezwecken

Autor: Hasler, O.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-920347

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

Eichung des Kräftespiels der Federung vorgenommen.

Die mittlere Empfindlichkeit der Kraftmessung hat nach Versuch nur 4,06 ‰ betragen.

Für die Registrierung wurde die Schreibtrommel eines Barographen benützt; die verstellbare Schreibfeder ist mit den gespannten Federn direkt verbunden.

Die Eichung der durchströmenden Wassermenge wurde in einwandfreier Weise unter umfassenden Vorbereitungen und weitgehenden Sicherungsmassnahmen durch direkte Wägung ausgeführt. Die Schwierigkeit der Wägung so grosser Wassermengen, wie sie den Versuchen zugrunde liegen, wurde nach dem Verfahren der Teilung umgangen, indem im vorliegenden Falle die Wassermengen durch 34 Einzeldüsen zum Abfluss gebracht werden konnten.

Die Durchführung der Messgitterversuche bezweckte die Aufstellung von Beziehungen zwischen der Messgitterreaktion P und der durchströmenden Wassermenge Q für verschiedene Ueberfallformen (Rechteck- und Kreisrundüberfälle) bei variablen Wassermengen, sowie bei Veränderung der Stauhöhe bei konstanten Wassermengen. Für eine Anzahl von Ueberfällen sind diese Eichresultate graphisch dargestellt. Der jeweils benützte Ueberfall konnte unterhalb des Messgitters eingebaut werden; für die Erzeugung einer variablen Stauhöhe diente ein hinter dem Messgitter eingestelltes Drehklappentor. Es zeigte sich, dass das Verhältnis der zunehmenden Gitterreaktion mit zunehmender Wassermenge für beliebige Stauhöhen nahezu konstant ist. Die Reaktion ist bei konstanter Wassermenge innerhalb erheblicher Aenderungen der Stauhöhe, nämlich bei einem Benutzungsgrad des Messgitters zwischen ½ und 1/1, ebenfalls nahezu konstant.

Interessante Aufschlüsse über das Geschwindigkeitsbild vor dem Messgitter wurden erhalten durch Messungen mit Pitotröhren, die in vier Abbildungen wiedergegeben sind, welche die erhebliche Turbulenz des Wassers vor dem Messgitter veranschaulichen. Die starke Wirbelbildung drückt sich insbesondere dadurch aus, dass in den einzelnen Vertikalen sowohl positive als auch negative Geschwindigkeitswerte auftreten, und dass die Geschwindigkeitskurven Spitzen und Wendepunkte aufweisen.

Ueber die Pulsation des Wassers wurde Aufschluss erhalten durch Steigerung der Umlaufgeschwindigkeit der Registrierwalze. Einige Diagramme veranschaulichen diese Versuche.

Aus den Gefällsverlusten beim Laboratoriums-Messgitter leitet der Verfasser ab, dass man beim Einbau des Messgitters zur Wassermengenkontrolle für Nieder- bezw. Mitteldruckanlagen mit 5—20 m Gefälle, Gefälls- und damit Leistungsverluste von durchschnittlich 0,1 % nicht überschreiten werde.

Als Ergebnis der vorliegenden Abhandlung kann folgendes festgelegt werden:

1. Das vorgeführte Verfahren ermöglicht eine fortlaufende Registrierung strömender Flüssigkeiten nach Zeit und Menge ohne mechanische Handhabung.

2. Der Genauigkeits- und Empfindlichkeitsgrad der Messung hängt ab von der Ausführung des Messgitters, sowie davon, dass die halbe Benetzung des Gitters nicht unterschritten wird und es vor mechanischen Verunreinigungen geschützt angebracht wird.

Der Genauigkeits- und Empfindlichkeitsgrad wurde im vorliegenden Falle bei einer mittleren Wassermenge von 300 l/sec zu 2,5 % ermittelt.

3. Die durch das Verfahren bedingten Gefälls- bezw. Leistungsverluste sind ausserordentlich klein. L. B.

Elektrisches Heizen und Kochen.

In No. 8, XV. Jahrgang der Schweizerischen Wasserwirtschaft veröffentlichten wir einen Aufruf des Verbandes schweiz. Elektroinstallationsfirmen, der die Förderung dieses Anwendungsgebietes der Elektrizität zum Ziele hat. In No. 5, XIV. Jahrgang 1923 des Bulletin des S. E. V. knüpft das Generalsekretariat des S. E. V. und V. S. E. an diesen Aufruf einige Bemerkungen grundsätzlicher Art, die auch für unseren Leserkreis Jnteresse bieten. Sie lauten wie folgt:

„Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Elektrizitätswerke alle Interesse daran haben, die Anwendung der elektrischen Energie zum Kochen und zum Heizen zu fördern und dass in technischer Beziehung das elektrische Kochen und das elektrische Heizen jedem andern Verfahren mindesten ebenbürtig, und was Sauberkeit und Bequemlichkeit anbetrifft, überlegen ist.

Das grosse Publikum sieht aber nicht nur auf Bequemlichkeit und Sauberkeit; es muss sich auch um die Kostenfrage kümmern, und da heisst es für diejenigen, die Propaganda machen, bei der Wahrheit zu bleiben, und nicht durch zu allgemein aufgestellte Behauptungen Hoffnungen zu erwecken, die nicht in Erfüllung gehen können. Wenn sie dies nicht tun, so kann dadurch der Sache mehr geschadet als genützt werden.

Die Propaganda der Installateure wird von den Werken sehr geschätzt; die Installateure dürfen aber nicht mehr versprechen als die Werke zu halten imstande sind.

Die Werke können in vielen Orten die Strompreise so gestalten, dass das elektrische Kochen auch in wirtschaftlicher Beziehung dem Kochen mit Brennmaterialien überlegen ist. Was aber das Heizen anbelangt, so kann dies nicht so allgemein gesagt werden.

Die Werke müssen mit der Abgabe von Heizstrom vorsichtig sein, weil sie sonst in trockenen Wintern gezwungen werden könnten, ihre kalorischen Reserven in Anspruch nehmen müssen, um Heizstrom zu erzeugen, welcher sie einigemal mehr kostet, als der Preis, den sie dafür verlangen können. Wenn sie dieser Eventualität aus dem Wege gehen wollen, so müssen die Werke den Heizstrom nur unter der Bedingung abgeben, dass sie dessen Lieferung jederzeit einstellen oder wenigstens einschränken können. Eine solche Bedingung entwertet aber notgedrungen den elektrischen Strom in den Augen des Publikums. Elektrischen Strom zu Heizzwecken zu verwenden, ist auch vom rein volkswirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet eben nicht in allen Fällen und in allen Verhältnissen ein Vorteil. Es ist daher unerlässlich, dass die Installateure und Verkäufer von grössern thermischen Apparaten sich mit den stromliefernden Werken verständigen in bezug auf die Propaganda, die sie zu unternehmen gedenken. Wir haben dem Verbande der Elektroinstallationsfirmen in diesem Sinne geantwortet."

Diese Bemerkungen sollen zweifellos dazu dienen, die Dinge auf das richtige Mass zurückzuführen. In der Tat ist die Frage des elektrischen Kochens und Heizens eine reine Frage der Wirtschaftlichkeit. Wenn der Konsument von Kohle und Gas elektrische Energie zu einem Preise erhält, der die Konkurrenz der Brennstoffe ausschaltet, so wird er mit Freuden die elektrische Energie verwenden. Ideelle, nanationale Gesichtspunkte sind hier nicht entscheidend. Daher muss in der Tat das Bestreben der Werke und Installateure darauf gerichtet sein, die Dinge so darzustellen, wie sie sind. Täuschende Versprechen würden eine gute Sache kompromittieren. Wir glauben auch, dass, von seltenen Ausnahmen abgesehen, in dieser Beziehung bis jetzt kein Missbrauch getrieben wurde.

Das verpflichtet die in Betracht kommenden Kreise vom Wasserwirtschafter bis zum Installateur umsomehr, daran zu arbeiten, dass die wirtschaftlichen Vorbedingungen für die vermehrte Anwendung der Elektrizität zu Wärmezwecken geschaffen werden. Es handelt sich um die Lösung einer gewaltigen volkswirtschaftlichen Aufgabe der wasserkraftreichen und kohlenarmen Schweiz. Sie sollte alle Beteiligten anspornen, das ihrige dazu beizutragen, um in einträchtiger Zusammenarbeit dem hohen Ziele näher zu kommen.

Die Verwendung der Elektrizität zu Wärmezwecken.

Unter diesem Titel gibt der Verband schweizerischer Elektroinstallationsfirmen eine Brochüre heraus, die den Vortrag von Ing. A. Härry, Sekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes an der Generalversammlung vom 17. Juni 1922 in Chur enthält.

Das Referat befasst sich zunächst mit den grossen energiewirtschaftlichen Fragen, die gegenwärtig in allen Ländern die Geister beherrschen. Wir stehen am Abschluss einer Periode, die sich auszeichnete durch eine gewaltige Verteurung und den Mangel des wichtigsten Trägers der Energiewirtschaft, der Kohle, und am Beginn einer neuen Epoche, die sich auszeichnen wird durch das Bestreben, die Kohle nach Möglichkeit zu sparen und durch andere Naturkräfte, in erster Linie die Wasserkräfte, zu ersetzen. Die Wärmewirtschaft, d. h. die möglichst rationelle Ausnutzung des Wärmewertes der Kohle, ist heute zu einem wichtigen Problem, namentlich der kohleproduzierenden Länder, geworden.

Im Abschnitt „Kohle und Wasserkraft" stellt der Referent zunächst fest, dass die Verwertung der Elektrizität zu Wärmezwecken eine reine Kostenfrage ist, denn ein Mangel an Kohle ist in absehbarer Zeit nicht zu befürchten. Als künftiger Kohlenpreis wird der Preis von Fr. 60 franko Grenze angenommen, was einem Preis von rund Fr. 70 beim Abnehmer in den Hauptgebieten der Schweiz entsprechen wird. Der Vorteil der Wasserkraft besteht darin, dass ihre Erzeugung weniger von den Fluktuationen des Wirtschaftslebens beeinflusst ist, da die Löhne nur eine untergeordnete Rolle spielen. Die Erhöhung der Energiepreise in der Schweiz betrug gegenüber dem Vorkriegsstand daher durchschnittlich nur 20—30 %, blieb also bedeutend unter dem allgemeinen Teuerungsindex. Die Schweiz hat aus allgemein wirtschaftlichen und sozialen Gründen, aber als wasserkraftreiches Land auch aus nationalem Interesse die Pflicht, ihre Naturschätze zur Einschränkung des Kohlenkonsums nach Möglichkeit nutzbar zu machen.

Ein weiterer Abschnitt behandelt die Verhältnisse des schweizerischen Energiemarktes. Die Schweiz hat normal einen Bedarf von noch rund 2,8 Millionen Tonnen Kohle, denen 1920 ein Angebot von noch rund 17 Milliarden kWh noch nicht ausgenutzter Wasserkraft-Energie gegenüberstand. Nach Deckung des Energiebedarfes für Licht und Kraft tritt nun die schweizerische Energieversorgung in die zweite Phase ihrer Entwicklung, die Deckung der Konsumgebiete zweiten Ranges, Eisenbahnbetrieb, Warmwasserbereitung, Kochen, Wärmebedürfnisse in Haushalt, Gewerbe und Industrie. Als Verbraucher dritten Grades werden bezeichnet die Heizung, die Wärmeverwertung in der Industrie im grossen, Elektrochemie, Elektrometallurgie und Export.

Der Referent bespricht nun die verschiedenen elektrothermischen Anwendungen, wobei er den Grundsatz aufstellt, dass die Verhältnisse bei der Propaganda elektrothermischer Anwendungen so dargestellt werden, wie sie sind, d. h. er wünscht die ungeschminkte Wahrheit. Allerdings fehlt es noch oft an wirtschaftlichen Gegenüberstellungen über den thermischen Nutzeffekt und die Betriebskosten der Wärmeapparate. Bei den grossen Unterschieden im kalorischen Wirkungsgrad von Brennstoffen ist eine Verallgemeinerung zu vermeiden und jeder Fall muss speziell untersucht werden.

Die verschiedenen kalorischen Anwendungsgebiete der Elektrizität werden darauf kritisch untersucht. Das Schlusskapitel befasst sich mit den Folgerungen für die schweizerische Wasserwirtschafts- u. Energiewirtschaftspolitik. Im Prinzip, dass die elektrische Wärmeerzeugung zu unterstützen sei, dürfte man allerseits einig sein. Dann müssen auch gemeinsam Mittel und Wege gefunden werden, um den Koch- und Heizbedarf zu befriedigen und die wirtschaftlichen und technischen Voraussetzungen hiefür zu schaffen. An diesen Bestrebungen müssen alle mitwirken, vom Wasserwirtschaftler und Erbauer von Kraftwerken bis zum Installateur. Der Referent bezeichnet wohl mit Recht als vornehmstes Mittel hiezu die Verbilligung der Erzeugung elektrischer Energie. Als Richtpreise der mittleren Gestehungskosten pro kWh ab Werk sollen angestrebt werden: max. 5 Rp. für Akkumulierwerke mit grosser Winterproduktion und max. 3 Rp. für Werke mit grosser Sommerproduktion. Bei besonders günstigen Verhältnissen, die der Referent einzel aufführt, können auch noch höhere Gestehungskosten innerhalb der wirtschaftlichen Grenze liegen. Die Mittel zur Verbilligung der Energieerzeugung sind genannt, sie liegen z. T. in der Macht der Ersteller, wie z. B. bessere Auswahl der Werke, z. T. in der Macht der Behörden, wie z. B. geringere fiskalische Belastung. Eine besondere Bedeutung kommt der Vereinheitlichung der Gebrauchsspannungen zu. Den Elektroinstallateuren in Verbindung mit den Werken wird die Aquisition zufallen. Den Fabrikanten wird ins Gewissen geredet, dass sie solide und billige Apparate erstellen. Der Referent kommt zum Schluss, dass wenn alle Kreise die ihnen zufallende Aufgabe erfüllen, die Verwertung der elektrischen Energie zu Wärmezwecken in der Schweiz einen grossen Aufschwung nehmen wird. O. Hasler.

Die zukünftigen Aufgaben unserer Elektrizitätswirtschaft.

Unter diesem Titel veröffentlicht die „Elektroindustrie" No. 12 vom 15. Juni 1923 ein Referat von Herrn Ingenieur Hasler, das dieser an einer Versammlung der Elektroinstallationsfirmen vom 6. Juni 1923 in Zürich gehalten hat. Das Referat bringt aus berufener Feder interessante Mitteilungen über das Programm des E. W. der Stadt Zürich für die künftige Elektrizitätsversorgung der Stadt. Sie sind aber auch von allgemeiner Bedeutung, zeigen sie doch, nach welcher Richtung sich die Elektrizitätsversorgung entwickeln wird, und sie geben dem Wasserwirtschafter und Erbauer von neuen Kraftwerken wertvolle Fingerzeige für das, was sie zu tun haben, um bei dieser Entwicklung mitzuwirken. Der Referent bespricht zunächst die Entwicklung des städtischen Werkes und gibt die Gründe bekannt, die zu der bestehenden Art der Verteilung geführt haben. (Einphasennetz 2000/2×110 V, 500 V Gleichstromnetz, Drehstromnetz 6000/500 V.) Das am meisten verbreitete Einphasennetz entspricht nun den heutigen Bedürfnissen nicht mehr, der Anschluss an die Drehstromkraftzuleitungen ist mit zu hohen Kosten verbunden. Sobald die Frage der vermehrten Koch- und Wärmestromabgabe akut geworden war, empfand das E. W. der Stadt Zürich wie andere Werke das Bedürfnis, die Leistung der Sekundärverteilnetze zu steigern, was am einfachsten durch eine Erhöhung der Netzspannung zu erreichen war. Nach Verhandlungen im S. E. V. und V. S. E. siegte schliesslich die neue Einheitsspannung 220/380 Volt für kombinierte Licht- und Kraftnetze und 2×220 V für Einphasen- und Gleichstromnetze. Die neue schweizerische Einheitsspannung für Glühlampen, Kleinapparate, Haushaltmotoren, Staubsauger etc. beträgt also 220 V. Damit sind die technischen Grundlagen für die vermehrte Abgabemöglichkeit von Koch- und Wärmestrom im Haushalt und Gewerbe geschaffen worden. Der Strombezüger hat die Möglichkeit, an jeden neuen Normalstecker Apparate bis 2000 W Stromaufnahme anzuschliessen, gegenüber nur 600 W bei den heutigen 110 V Installationen. Da wo Kochherde, Boiler, Speicheröfen angeschlossen werden sollen mit über 2000 W Anschlusswert, sind separate Wärmestromzähler für Drehstrom vorzusehen. Die Heizkörper sind für 220 V Phasenspannung zu bauen und werden je drei in Stern geschaltet. Stationäre Motoren sind für Drehstrom 380 V, kleinere Motörchen für Einphasenstrom 220 V vorzusehen.

Es ist in Zürich geplant, die äusseren Wohnquartiere mit dem kombinierten Licht- und Kraftnetz 220/380 V Drehstrom-Vierleiter oder auch Einheitsnetz genannt, zu versehen, während die innere Geschäftsstadt nach wie vor durch das bestehende Einphasennetz versorgt wird. Später soll auch in diesem Netz die Spannung 110 V verschwinden und durch die Einheitsspannung 2×220 V ersetzt werden. Es können dann in diesem Netz auch grössere Wärmeapparate als bisher zugelassen werden.

Der Referent bespricht dann die neuen Installationsvorschriften und geht dann über zur Besprechung der Frage der Propaganda für vermehrte Wärmestromabgabe. Diese soll dazu dienen, die gesamten Energiemengen, über welche die Stadt Zürich verfügt, ökonomisch auszunutzen. Der Referent stellt allen voran die Klein- und Grossboiler und Backöfen mit ihrer regelmässigen und ganzjährigen Nachtbelastung. Der Kleinboiler wird als ideales Stromverbrauchsobjekt bezeichnet, das auch bei einem Massenanschluss keine Netzverstärkung erfordert. Die Strompreise betragen gegenwärtig 8 Rp. im Sommer und 10 Rp. im Winter für die kWh. Der geplante Ausbau des Drehstrom-Vierleiternetzes 220/380 V in den äusseren Wohnquartieren wird es möglich