

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 32 (1941)
Heft: 21

Artikel: Der Jahresspeicher für Raumheizung
Autor: Rittershaussen, Ad.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1060038>

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: 16.05.2025

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

5. F. Troeltsch und J. Steinmetz: «Die praktische Seite der Berechnung von Rundfunkbandfiltern», HF-Techn. u. El.-Ak., 1936, Nr. 5, S. 156, mit Bemerkung dazu von H. Baumgartner: «Symmetrie-Bedingung bei Koppelfiltern», 1937, Nr. 2, S. 65.
6. J. Mühlner: «Bandfilter ohne und mit Rückkopplung», HF-Techn. u. El.-Ak., 1939, S. 80.
7. do.: «Der Eingangsleitwert zweikreisiger Hochfrequenzbandfilter bei Entdämpfung des Sekundärkreises», HF-Techn. u. El.-Ak., 1940, S. 137.
8. R. Feldtkeller: «Rundfunk-Siebschaltungen», Verlag Hirzel, Leipzig, 1940.

II. Messmethoden, nach Titeln geordnet.

9. «Ein neuartiger Röhren-Phasenmesser» von G. Opitz, HF-Techn. u. El.-Ak., 1937, S. 52.
10. «Direkte Phasenmessung mit der Braunschen Röhre» (nur für NF), von W. Lutz, ENT, 1937, Nr. 10, S. 307.

11. «Ein Verfahren zur Messung und automatischen Registrierung der Phasenwinkel von Scheinwiderständen in Abhängigkeit von der Frequenz» (nur für NF in Verbindung mit dem Siemens-Pegelschreiber), von W. Hübner, ENT, 1940, Nr. 7, S. 150.

III. Patentschau.

12. «Geringere Frequenz-Abhängigkeit von Bandfiltern bei gemischter L-C-Kopplung» im Aufsatz «Moderne Bandfilter», Der Deutsche Rundfunk, 1932, Nr. 8, S. 64 (Buch).
13. «Induktive und kapazitive Bandfilterkopplung mit Verstimmungsausgleich» im Aufsatz «Die höhere technische Leistung», Funk, 1937, Nr. 15, S. 424 (Telefunken- und Ideal-Werke).
14. do., Funk, 1939, Nr. 7, S. 183, linke Spalte (Magnaphon).
15. do., rechte Spalte (General Electric Comp.).
16. «Hochfrequente Gegenkopplung in Bandfilter-Empfängern», Radio-Amateur, Wien, 14. Jahrg., 7. Folge, S. 398.

Der Jahresspeicher für Raumheizung.

Von Ad. Rittershausen, Kassel.

621.364.3 : 620.91

Im Anschluss an die Veröffentlichungen von Seehaus und Gasser über Raumheizung mit Ausnützung von Sommerenergie und Sommerwärme wird hier der Einzel-Jahresspeicher beim Bezüger zahlenmässig untersucht. Es wird errechnet, dass, je nach der Betriebsart, die das energieliefernde Werk wählt, ein Speicher von 123 oder 92 oder 62 m³ nötig ist, bezogen auf eine Wohnung, die zur Heizung 8 Millionen kcal braucht. Auch die Tarifforn wird begründet.

Der Autor lädt die Elektrizitätswerke ein, sich über die Betriebsart solcher Einzel-Jahresspeicher zu äussern.

Faisant suite aux travaux publiés par Seehaus et par Gasser, au sujet du chauffage des locaux à l'aide d'énergie et de chaleur accumulées durant l'été, l'auteur examine le cas d'un accumulateur thermique annuel individuel. Il calcule que, suivant le mode d'exploitation choisi par le fournisseur d'énergie, le chauffage d'un appartement consommant 8 millions de kcal exige un accumulateur thermique de 123, de 92 ou de 62 m³. Il propose également une tarification appropriée.

L'auteur invite les fournisseurs d'énergie électrique à exprimer leurs avis sur le mode d'exploitation de ces accumulateurs thermiques annuels individuels.

Der Jahresspeicher nach dem Prinzip «Winterheizung mit Sommerenergie» ist das idealste Energieverbrauchs-Gerät für die Füllung unwirtschaftlicher Täler in der Jahresbelastungskurve der Elektrizitätswerke. Er übertrifft in dieser Beziehung noch den normalen elektrischen Heisswasserspeicher mit seiner 24-Stunden-Periode, weil er eben jahreszeitliche Belastungsunterschiede ausgleichen kann.

Diese Wirkung hat nicht nur ein Mammut-Jahresspeicher, sondern mindestens ebenso vollkommen ein Einzel-Jahresspeicher beim Bezüger. Es entspricht keineswegs den Erfahrungen, dass dem Mammutspeicher der wirtschaftliche Vorzug gebührt, denn man weiss:

1. dass nur bei möglichster Ausschaltung aller Rohrleitungsverluste die Elektro-Edelwärme im Speicher wirtschaftlich verwertet werden kann,

2. dass geringere Oberflächenverluste bei Mammutspeichern nur von ganz untergeordnetem Einfluss auf den Gesamtwirkungsgrad sind,

3. dass die Wärmeverluste in den grossen Zentralspeichern und den langen Rohrleitungen für die zu heizenden Wohnungen reine Verluste bedeuten, während der im zu heizenden Hause untergebrachte Jahresspeicher fast sämtliche Wärmeabgänge dem zu heizenden Objekt zugute kommen lässt.

Für die Verwendbarkeit der Einzel-Jahresspeicher sind die folgenden Fragen von ausschlaggebender Bedeutung:

1. Sind die Einzelspeicher in den zu heizenden Häusern selbst unterzubringen?

2. Wie wirkt sich deren Energieverbrauch auf die Belastung der Werke aus?

Die 3 Darstellungen nach Fig. 1 bis 3 geben erschöpfend Antwort; sie beziehen sich auf die Heizung einer Normal-Wohnung (nach Seehaus und Gasser)¹⁾ mit einem Jahreswärmebedarf von 8 Gcal.²⁾ Hierbei ist angenommen, dass während 9 Monaten Raumheizung erforderlich ist, und zwar

volle Heizung in den 3 Monaten Dezember, Januar und Februar;

^{2/3} Heizung in den 3 Monaten 15. 10. bis 30. 11. und 1. 3. bis 15. 4.;

^{1/3} Heizung in den 3 Monaten 1. 9. bis 15. 10. und 15. 4. bis 31. 5.

Darstellung I. Der ganze Jahres-Wärmebedarf von 8 Gcal wird in den 3 Sommermonaten Juni bis August erzeugt. Dieser Vorrat steht dann für die 9 Heizmonate zur Verfügung. Zur Aufnahme dieser Wärmemenge muss der Speicher einen Wasserinhalt von 123 m³ haben. Bei einem Wirkungsgrad von 85 % für den Speicher sind für die Erzeugung von 8 Gcal 10 900 kWh erforderlich. Bei Tag- und Nacht-Betrieb der Ladung werden diese in 90 Tagen mit 5,05 kW erzeugt.

Darstellung II. Kann das Werk auch noch in den anschliessenden 4 Monaten September, Oktober und April, Mai billige Heizenergie zur Verfügung stellen, dann verringert sich der Inhalt des Speichers auf rund 5,8 Gcal, denn in den 4 Uebergangsmonaten wird die verbrauchte Wärme immer gleich wieder durch die Nachheizung ersetzt. Dadurch

¹⁾ Bulletin SEV 1940, Nr. 15, und 1941, Nr. 6.

²⁾ 1 Gcal = Gigacalorie = 10⁹ cal = 10⁶ kcal = 1 Million Kilocalorien.

verkleinert sich der Speicher auf rund 92 m³ Wasserinhalt; in den 3 Sommermonaten werden dann nur rund 8600 kWh verheizt, erzeugt im Dauerbetrieb mit einem 4-kW-Heizkörper; in den 4 Uebergangsmonaten sind rund 2800 kWh nötig, er-

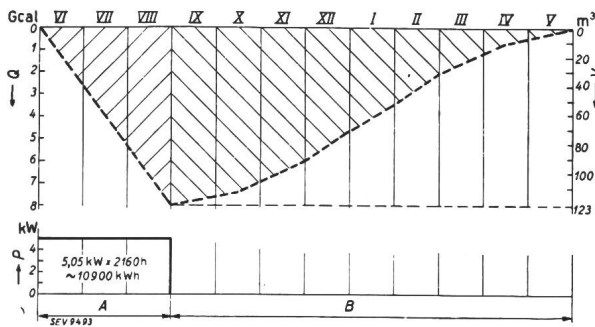


Fig. 1.

Ladung während 3 Monaten, Entladung während 9 Monaten. Speichergrösse 123 m³.

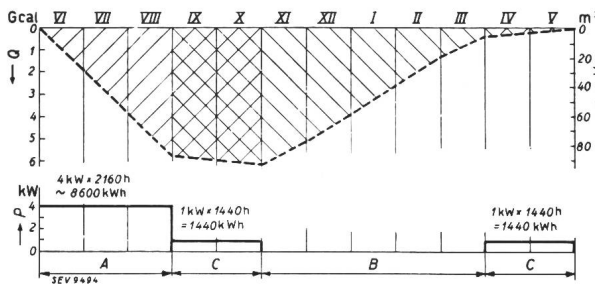


Fig. 2.

Ladung während 7 Monaten, Entladung während 9 Monaten, wovon während 4 Monaten gleichzeitig geladen wird. Speichergrösse 92 m³.

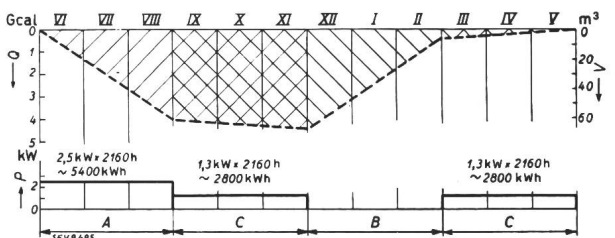


Fig. 3.

Ladung während 9 Monaten, Entladung während 9 Monaten, wovon während 6 Monaten gleichzeitig geladen wird. Speichergrösse 62 m³.

Fig. 1 bis 3.

Jeweiliger Ladezustand des Jahresspeichers von Juni bis Mai für eine Normalwohnung von 8 Gcal Jahresbedarf (gestrichelte Kurve); Q Wärmemenge in Gcal ($=10^9$ cal), V Rauminhalt in m³

und

Aufnahme elektrischer Energie (Rechteckfläche); P Leistung in kW.

A Elektrische Aufheizung des Speichers.

B Raumheizung aus Speicher.

C Elektrische Aufheizung des Speichers und gleichzeitige Raumheizung aus dem Speicher.

zeugt mit etwa 1 kW im Dauerbetrieb. Man erkennt, dass sich der Inhalt des Speichers bei dieser Betriebsart schon wesentlich verkleinert, während die Beanspruchung des Elektrizitätswerkes in den Uebergangsmonaten nicht sehr hoch, aber im ganzen schon günstiger verteilt ist.

Darstellung III. In dieser wird vorausgesetzt, dass das Werk während 9 Monaten im Jahr Heiz-

energie zur Verfügung stellen will; also nur in den 3 Wintermonaten Dezember bis Februar muss die Wohnung unmittelbar aus dem Speicher geheizt werden. Alsdann brauchen nur noch 4 Gcal gespeichert zu werden, wofür rund 62 m³ Wasser-raum erforderlich ist. In den 3 Sommermonaten werden dann nur noch 5400 kWh bei 2,5 kW Dauerlast verheizt, während in den 6 Uebergangsmonaten 5600 kWh, jedoch bei rund 1,3 kW Dauerlast nötig sind.

Es ist wohl anzunehmen, dass eine der in Darstellung II gegebenen oder ähnlichen Energieabnahme den Werken, schon in Anbetracht der Leistung des Kabelnetzes, erwünschter ist, als nach Darstellung I. Sie wird wahrscheinlich auch den vorhandenen Energie-Ueberschussmengen am besten gerecht werden, so dass man im allgemeinen für einen Jahresbedarf von 8 Gcal mit einem Speicher von rund 92 m³ Wasserinhalt auskommt. Es entspricht dieses dem Inhalt eines Raumes von $4,5 \times 4,5$ m Fläche und etwa 5 m Höhe. Diese Fläche ist nicht sehr viel grösser als gewöhnlich im Keller für den Zentralheizungskessel nebst Koks-lageraum erforderlich ist. In der Höhe wird man den Speicher in und unter dem Kellerraum unterbringen können, so dass die Frage der Unterbringung zweifellos als gelöst betrachtet werden kann. Dieses ist sehr wesentlich, denn damit entfällt für die Werke die Speicherbeschaffung; auch der Jahresspeicher bleibt ein Energieabnehmer, wie alle andern Geräte. Ein Zentralspeicher würde ein neuer Nebenbetrieb mit seiner verwaltungstechnischen Mehrarbeit sein. Abgesehen davon erfordert der Zentralspeicher einen viel grösseren Aufwand an Material und Kapital. Eine gewisse Finanzierung der Einzelspeicher durch die Werke bliebe im Rahmen des Gewohnten.

Die Darstellungen geben ebenfalls Aufschluss über die Art der Belastung der Werke durch die Jahresspeicher. Es ergibt sich hieraus die weitere Frage, wie die Tarifgestaltung werden muss.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass viele Werke von vornherein die Heizenergielieferung an die Jahresspeicher in den Stunden irgendeiner vorliegenden Spitze, z. B. einer Vornachtspitze durch Heisswasserspeicher, ausschliessen wollen. Dann müssen die Heizanlagen Sperruhren bekommen, die das ganze Jahr hindurch in den gewünschten Stunden die Entnahme sperren; dann muss nur die Heizleistung der Jahresspeicher etwas vergrössert werden, was für den Abnehmer ohne Belang ist.

Ferner ist es wichtig, dass das Werk dem Abnehmer die Heizung seines Speichers bei unvorhergesehenen Vorkommnissen zu allen Jahreszeiten (soweit nicht durch die Uhr gesperrt) ermöglichen muss, sei es im Herbst, im Winter oder im Vorjahr; dem Abnehmer darf der Speicherbetrieb nicht durch eine kalte Wohnung verleidet werden. Dafür hat der Abnehmer natürlich im Energiepreis ein Aequivalent zu leisten. Und daraus ergibt sich eigentlich die für den Jahresspeicher geeignete Tarifform:

Der Tarif muss den Abnehmer automatisch zur Sommerheizung drücken, d. h. die Energie muss im Sommer am billigsten sein und gegen den Winter hin zunehmen, also etwa folgendermassen:

in den 3 Sommermonaten etwa	2 Rp./kWh
in den 2 Vorjahrs- und 2 Herbstmonaten etwa	3 Rp./kWh
in den 5 Wintermonaten etwa	6 Rp./kWh

Für die Normalwohnung mit 8 Gcal oder rund 11 000 kWh/Jahr Bedarf würde nach diesem Tarif die Energie kosten:

nach Darstellung I	220.— Fr./Jahr
nach Darstellung II	252.— Fr./Jahr
nach Darstellung III	327.— Fr./Jahr

Sehr gross sind die Unterschiede nicht, d. h. sie geben dem Abnehmer noch keinen starken Anreiz zur Wahl eines möglichst grossen Speichers, so dass die Werke bei Gewährung dieses oder eines ähnlichen Tarifes eine Bedingung werden einfügen müssen, nämlich, dass dieser Tarif nur gewährt wird, wenn ein Speicher zwischen etwa 60 und 90 m³ pro 8 Gcal oder 11 000 kWh/Jahr voraussicht-

lichen Bedarfs eingebaut wird, wobei dann gleichzeitig Vorschriften über die stufenweise Regulierbarkeit der Heizkörper gemacht werden könnten.

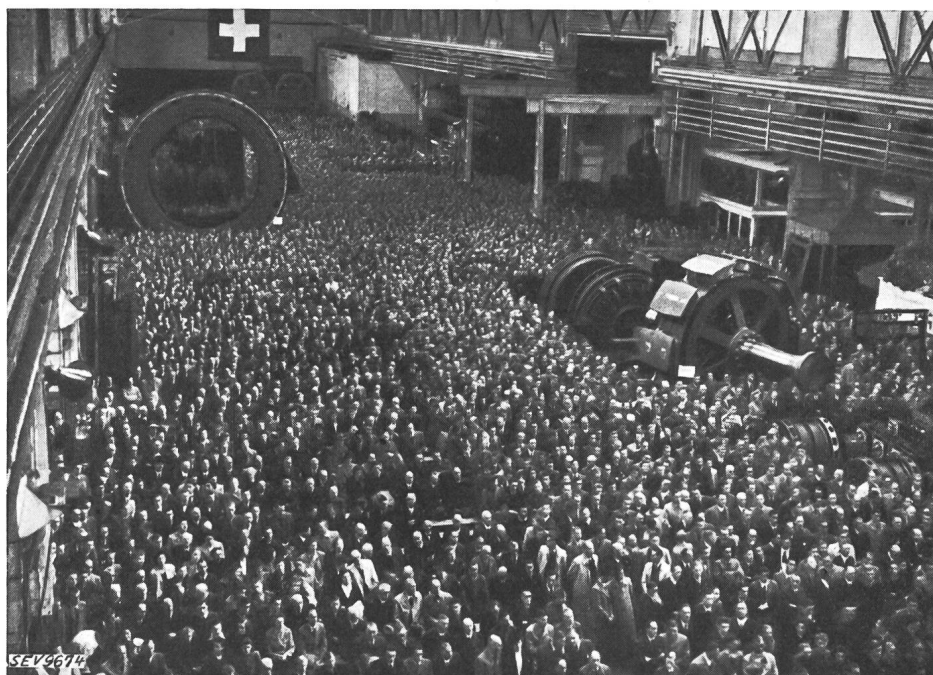
Als Wirkungsgrad für den Speicher wurde 85 % angenommen. Dieser wird bei dem im Hause eingebauten Speicher sehr wahrscheinlich höher liegen, denn in 9 Monaten kann alle aus dem Speicher abgehende Verlustwärme in das zu heizende Objekt eingeführt werden; diese warme Luft ist vollkommen rein und geruchfrei. Nur in den 3 Sommermonaten, während des Ladens des Speichers ohne gleichzeitige Raumheizung, kann es vielleicht nötig werden, den Bedienungsraum vor dem Speicher gelegentlich zu lüften, um ihn begehbar zu halten. Nur diese Lüftungen sind wirkliche Verluste, woraus sich ergibt, dass die Verhältnisse gegenüber dem grossen Zentral-Jahresspeicher in jeder Beziehung wesentlich günstiger sind.

Es empfiehlt sich nun, dass die Elektrizitätswerke ihre Ansicht darüber äussern, welche der dargelegten Betriebsweisen sie für den Jahresspeicher vorziehen. In Uebereinstimmung hiermit müssen dann die technischen Unterlagen für den Einzelspeicher festgelegt werden.

Nachtrag zum 50jährigen Jubiläum von Brown Boveri.

Infolge eines Versehens des Berichterstatters wurde eine wichtige Rede, die beim Bankett im Kursaal Baden gehalten wurde, nicht erwähnt. Wir beeilen uns, das Versäumte nachzuholen:

arbeit, die hier geleistet wird. Er stellte eine fruchtbare Wechselbeziehung im Geben und Nehmen zwischen Industrie und Technikern fest, indem diese ja ihre Ehre darin setzen, der Industrie einen wohl ausgebildeten Nachwuchs zur Ver-



Der Festakt am 2. Oktober 1941 in der grossen Montagehalle.

Herr Prof. M. Landolt, Direktor des Technikums Winterthur, brachte zuerst im Namen des Techniker-Verbandes und aller kantonalen Techniken der Jubilarin die Glückwünsche dar. Dabei betonte er, wie gerade die Firma Brown, Boveri & Cie. und die Industrie überhaupt der technischen Ausbildung in unserm Lande, insbesondere den Mittelschulen, intensive Anregungen für den Ausbau der Schulen und den Unterricht überhaupt gebe, besonders durch die Forschungs-

fügung zu stellen. Er erinnert dann ferner daran, dass zwei der Gründer, C. E. L. und Sidney W. Brown, in den 80er Jahren gleichzeitig Schüler des Technikums Winterthur waren, dort also die Grundlagen zu ihrer weiteren technischen Entwicklung legten. Sie erwiesen sich schon damals als sehr gute Schüler, ohne dass natürlich von den damaligen Lehrern und Mitschülern jemand ahnte, dass er die künftigen Gründer und Leiter eines Weltkonzerns vor sich habe. — K.