Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 37 (1946)

Heft: 25

Artikel: Umstellung der Verkehrsbetriebe der Stadt Winterthur auf Trolleybus

Autor: Werdenberg, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1061148

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: 25.11.2025

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

einen Zusammenhang der dort verwendeten Baugrundziffern mit den Bodengrundwerten der klassischen Erddrucklehre.

Literatur

[1] *Kohler, K.:* Die Erddruckverteilung an Freileitungs-Einspannfundamenten in natürlich gelagertem Boden und ihre Auswirkung auf die Standsicherheit. Dtsche Wasserwirtsch. Bd. 34(1939), Nr. 1, S. 9...19; Nr. 2, S. 71...81, u. Nr. 3, S. 131...133.

[2] *Kohler, K.:* Bestimmung des Grenzfallspitzenzuges prismatischer Einspannfundamente von Freileitungen. Elektrotechn. Z. Bd. 61(1940), Nr. 22, S. 491...493.

[3] *Sulzberger, G.:* Die Fundamente der Freileitungstragwerke und ihre Berechnung. Bull. SEV Bd. 36(1945), Nr. 10, S. 289...308. [Auch als Sonderdruck, deutsch und französisch, erhältlich im Verlag des SEV, Zürich 1945 (Nr. S 1434).]

Adresse des Autors:
Dozent Dr. Ing. habil *Karl Kohler*, Oberamteistrasse 28, Tuttlingen (Deutschland).

Umstellung der Verkehrsbetriebe der Stadt Winterthur auf Trolleybus

629.113.62(494)

Der Gemeinderat der Stadt Winterthur hat am 21. Oktober 1946 grundsätzlich beschlossen, die gesamten Verkehrsbetriebe einheitlich auf Trolleybus umzustellen und den gegenwärtig bestehenden Tram- und Autobusbetrieb aufzuheben. Dieser Beschluss stützt sich auf folgende Erwägungen:

1. Allgemeines

Das Netz der Verkehrsbetriebe der Stadt Winterthur (VW) besteht gegenwärtig aus einer 4,7 km langen Strassenbahnlinie, einer 7,2 km langen Trolleybuslinie und einer 2,3 km langen Autobuslinie.

Die Leistungsfähigkeit dieses Betriebes genügt den gegenwärtigen Bedürfnissen nicht mehr. Das Geleise der Strassenbahn ist veraltet, abgenützt und teilweise sehr schlecht verlegt; die Reisegeschwindigkeit der Strassenbahnwagen ist zu klein, und ein Umbau dieser Fahrzeuge lohnt sich nicht mehr. Die Autobusse haben die ansehnliche Verkehrsleistung von 500 000 km pro Fahrzeug hinter sich und sind an der Grenze ihrer Lebensdauer angelangt. Dagegen erfüllen die seit 1938 angeschafften Trolleybusse ihre Aufgabe gut. Die Fahrgäste verlangen zudem ein günstigeres Platzangebot, eine dichtere Kursfolge in den Spitzenzeiten und eine Erweiterung des bisherigen Netzes. Es war darum zu prüfen, wie die VW als öffentliches Nahverkehrsmittel am zweckmässigsten zu modernisieren seien. Dabei durfte nicht nur von den gegenwärtigen Bedürfnissen ausgegangen werden; es musste auch die voraussichtliche künftige Entwicklung einbezogen werden.

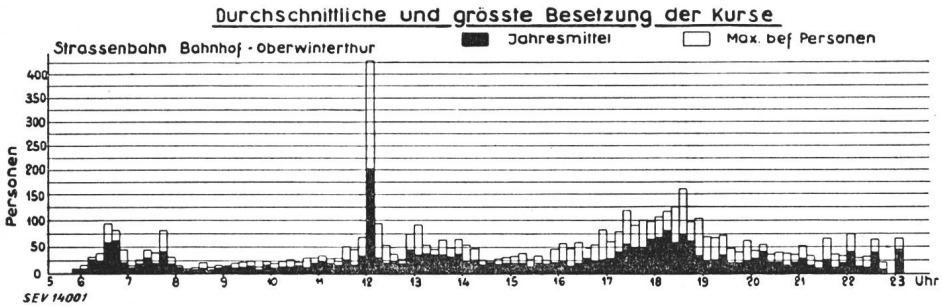

Fig. 1.

2. Die künftigen Verkehrsbedürfnisse

Der wichtigste Benützer der VW ist heute und auch in absehbarer Zukunft der Werktätige mit festem Arbeitsplatz und regelmässiger Arbeitszeit. Die frei Erwerbenden machen nur etwa 15 % der Einwohnerzahl aus. Diese Tatsache führt zu ausserordentlich grossen Spitzenbeanspruchungen bei normalem Arbeitsbeginn und Arbeitsschluss und zu sehr geringen Besetzungen während der normalen Arbeitszeit. Es treten derart ausgeprägte Spitzen auf, wie sie in anderen städtischen Verkehrsbetrieben kaum zu finden sein werden.

Zur Illustration dieser Tatsache sind in Fig. 1 die im Jahre 1945 aufgetretenen durchschnittlichen und die maximal aufgetretenen Besetzungen der einzelnen Kurse einer Strassenbahnlinie aufgetragen. Dazu kommt, dass diese Spitzenbelastungen nicht voraussehbar sind. Das künftige Verkehrsmittel muss also möglichst beweglich und innert kürzester Zeit eingesetzt werden können.

Das die VW vor allem konkurrenzierende private Verkehrsmittel ist das Velo, entfällt doch auf 2 Einwohner 1 Fahrrad. Mit einem künftigen Nachlassen dieser Konkurrenz darf nicht gerechnet werden. In Zeiten wirtschaftlicher Depression wird das Fahrrad von manchem Werktätigen wieder dem öffentlichen Verkehrsmittel vorgezogen, wenn dieses nicht rascher und bequemer als das Velo ist. Da mit dem Fahrrad leicht eine Reisegeschwindigkeit bis 18 km/h erzielt wird und dieses zudem jederzeit und an jedem Ort bereit steht, muss das künftige öffentliche Verkehrsmittel mindestens die Reisegeschwindigkeiten des Fahrrades erreichen. Die Reisegeschwindigkeit muss auch noch darum möglichst hochgetrieben werden, weil das Einzugsgebiet des Verkehrsnetzes mit der Reisegeschwindigkeit wächst.

Der hauptsächlichste Fahrgast der VW wünscht vor allem gute Verbindungen zwischen den Wohnquartieren und den Industriegebieten. Ein grosses Bedürfnis nach Verbindungen für den Geschäftsverkehr, wie es zum Beispiel Zürich besitzt, besteht nicht; auch der Ausflugsverkehr ist nicht bedeutend. Die bis nahe an das Stadtzentrum vorstossenden bewaldeten Höhenzüge zwingen zu einem strahlenförmigen Ausbau des Verkehrsnetzes; Querverbindungen sind erst an der Peripherie der Stadt möglich. Ferner beeinflusst die SBB die Linienführung stark, weil sie die Stadt in zwei nur durch wenige Engpässe verbundene Hälften teilt. Unter Berücksichtigung dieser Umstände und der künftigen Entwicklung der Stadt wird voraussichtlich das Verkehrsnetz so ausgebaut, wie es Fig. 2 zeigt. Mit diesen Erweiterungen bleiben die VW im Rahmen dessen, was auch andere Städte zur Befriedigung des Verkehrsbedürfnisses tun (Tabelle I).

Tabelle I

Unternehmung	Einwohner	Totale Betriebslänge in km	Einwohner pro km Betriebslänge
Zürich	342 000	84,3	4 100
Basel	211 000	72,5	2 900
Bern	140 000	46,1	3 000
Luzern mit Vororten	80 000	22,1	3 600
St. Gallen	64 000	18,8	3 400
Biel	42 000	15,3	2 700
Winterthur bisher	61 000	14,1	4 300
Winterthur neu		17,8	3 400

Mit der Erweiterung des Verkehrsnetzes steigt die bisherige Verkehrsleistung von gegenwärtig 1,2 Millionen auf 1,7 Millionen Wagenkilometer pro Jahr.

3. Die Wahl des geeignetsten Verkehrsmittels

Es wurde eingehend untersucht, mit welchen Verkehrsmitteln diese Leistungen bei geringsten jährlichen Kosten vollbracht werden können. Dabei musste ein Autobusbetrieb

von vorneherein ausscheiden, weil mit diesem die verlangten Reisegeschwindigkeiten nicht erreicht werden können. Es kam also nur ein einheitlicher Trolleybusbetrieb oder ein gemischter Strassenbahn-Trolleybusbetrieb mit Beibehaltung der Strassenbahn auf einer verlängerten, 6,6 km langen

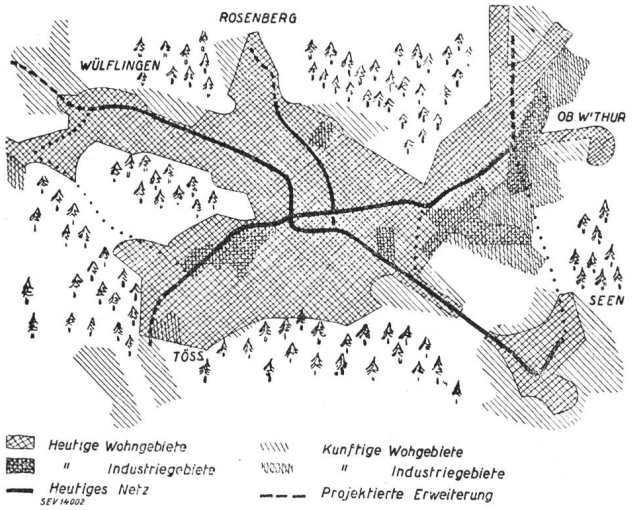

Fig. 2.

Strecke Töss—Oberwinterthur in Frage. Vorerst wurden für beide Betriebsarten vollständige Fahrpläne erstellt und dann anhand dieser Fahrpläne der nötige Wagenpark (Motorwagen und Anhänger) bestimmt. Die daraus resultierenden Kapitalinvestitionen für die verschiedenen Betriebsarten sind in Tabelle II zusammengestellt.

Tabelle II

Kapital-investitionen	Reiner Trolleybus-betrieb (17,1 km)		Gemischter Strassenbahn- und Trolleybusbetrieb	
	30 Motorwagen Fr.	17 Motorw. 17 Anhänger Fr.	1) nur Motorwagen Fr.	2) Motorw. u. Anhänger Fr.
Geleise (7,2 km Doppelspur)	—	—	3 300 000	3 300 000
Fahrleitung (17,1 km) . .	831 000	831 000	652 000	652 000
Fahrzeuge . . .	3 203 000	2 748 000	4 952 000	3 452 000
Depotgebäude .	1 490 000	1 730 000	1 910 000	2 150 000
Total	5 524 000	5 309 000	10 814 000	9 554 000

1) 15 Strassenbahn- und 16 Trolleybus-Motorwagen.
2) 8 Strassenbahn-Motorwagen, 9 Strassenbahn-Anhänger. 11 Trolleybus-Motorwagen, 7 Trolleybus-Anhänger.

Gestützt auf die bisher gemachten Erfahrungen wurde zur Bestimmung der jährlichen Kosten mit folgenden Abschreibungen gerechnet:

Geleise	3,5 %
Fahrleitung	2,5 %
Fahrzeuge, Strassenbahn . .	3,5 %
Fahrzeuge, Trolleybus . .	5,0 %
Gebäude	2,0 %

Für die Verzinsung musste mit dem von der Behörde festgesetzten Zinsfuss von 4,5 % gerechnet werden.

Bei der Bestimmung der übrigen jährlichen Betriebskosten wurde nicht, wie sonst meistens üblich, von den spezifischen Kosten pro Wagenkilometer ausgegangen. Weil nämlich in einem Verkehrsunternehmen die Personalkosten 70 bis 80 % und alle übrigen Betriebskosten nur 20 bis 30 % der gesamten reinen Betriebskosten ausmachen, wurde zuerst der Personalbedarf genau bestimmt. Der Hauptausgabenposten ist damit genau feststellbar. Fehler und Unsicherheiten in der Berechnung der vielen einzelnen übrigen Ausgabenposten haben dann keinen entscheidenden Einfluss mehr auf das Gesamtergebnis.

Nach der derart durchgeführten Rechnung betragen die jährlichen Kosten der verschiedenen Betriebe:

Tabelle III

Kosten-Art	Reiner Trolleybusbetrieb		Gemischter Strassenbahn- und Trolleybusbetrieb	
	nur Motorwagen Fr.	Motorwagen u. Anhänger Fr.	nur Motorwagen Fr.	Motorwagen u. Anhänger Fr.
Personalkosten	963 000	955 000	949 000	941 000
Kapitalkosten	336 000	313 000	590 000	558 000
Sachkosten	313 000	311 000	355 000	352 000
Total	1 612 000	1 579 000	1 894 000	1 851 000

Wenn auch diese Zahlen keinen Anspruch auf absolute Richtigkeit erheben dürfen, so zeigen sie doch eindeutig, dass aus wirtschaftlichen Gründen der reine Trolleybusbetrieb einem gemischten Strassenbahn- und Trolleybusbetrieb vorzuziehen ist. Würde in der Kostenberechnung noch berücksichtigt, dass die meisten Strassen für einen doppelspurigen Strassenbahnbetrieb nicht genügen und mit viel Geld ausgebaut werden müssten, wogegen sie einen doppelspurigen Trolleybusbetrieb ohne weiteres aufnehmen können, so müsste der Trolleybusbetrieb erst recht einem Strassenbahnbetrieb vorgezogen werden. Aber auch vom betriebstechnischen Standpunkt ist ein reiner Trolleybusbetrieb günstiger als ein gemischter Betrieb. Zweierlei Verkehrsmittel bei einem auch in nächster Zukunft kleinen Netz bringen nur Komplikationen, die wenn immer möglich zu vermeiden sind. Der Gemeinderat hat darum beschlossen, die gesamten Verkehrsbetriebe auf Trolleybus umzustellen, weil damit die nötige Anpassung an die künftigen Bedürfnisse am zweckmässigsten und billigsten erreicht werden kann.

Die errechneten jährlichen Kosten zeigen ferner, dass nur ein unbedeutender Unterschied zwischen einem Betrieb mit alleinfahrenden Motorwagen und einem solchen mit Anhängern besteht. In Winterthur hat eben das öffentliche Verkehrsmittel keinen länger andauernden Massenverkehr zu bewältigen, sondern zuallererst einem ausgesprochen kurzzeitigen Spitzenverkehr zu genügen. Da dem Fahrgast und besonders dem Arbeiter mit seiner kurzen Mittagspause besser gedient ist, wenn in solchen Spitzenzeiten die Kurse in kurzen Zeitabständen aufeinanderfolgen, als wenn mit Anhängern Züge gebildet werden, so wird auf die Einsetzung von Anhängern überhaupt verzichtet.

4. Das Zeitprogramm für den Ausbau

Zur Erhöhung des Platzangebotes auf der bestehenden Trolleybuslinie Wülflingen—Seen sind sofort 3 neue möglichst geräumige, das heisst für mindestens 80 Personen Platz bietende Trolleybusse anzuschaffen (Fig. 3). Diese Fahrzeuge sind vorbehältlich der Genehmigung der Kredite bereits in Auftrag gegeben worden und dürften im Herbst 1947 in Betrieb kommen.

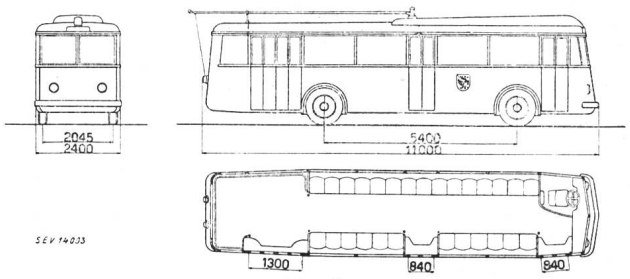

Fig. 3.
Trolleybus für 27 Sitz- und ca. 53 Stehplätze

Dann soll der Autobusbetrieb auf der Linie Rosenberg möglichst bald durch den Trolleybusbetrieb ersetzt werden. Gleichzeitig wird die Linie so verlängert, dass die ausserhalb der heutigen Endstation neu entstandenen Wohnquartiere erfasst werden. Die drei für diese Umstellung nötigen Trolleybusse sind ebenfalls in Auftrag gegeben worden. Die genaue Linienführung wird gegenwärtig noch studiert. Es ist zu

hoffen, dass die Umstellung auf Ende 1947 möglich sein wird.

Anschliessend soll die Strassenbahn auf der heutigen Linie Töss—Oberwinterthur durch den Trolleybus ersetzt werden. Eventuell soll gleichzeitig diese Linie nach den neuen Wohnquartieren verlängert werden. Die Einzelheiten für diese Umstellung und eventuelle Erweiterung werden im Laufe dieses Jahres abgeklärt, so dass der Trolleybusbetrieb auf dieser Linie etwa Ende 1948 eingeführt werden kann.

W. Werdenberg

(Abdruck aus Schweiz. Verkehrs- u. Ind.-Rev. Bd. 18 (1946), August-Nr., S. 54...56.)

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Technik und Kultur

130.2 : 62

Der Rektor der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Prof. Dr. F. Tank, hielt am ETH-Tag vom 16. November 1946 im Auditorium maximum der ETH die Festrede über *Technik und Kultur;* sie erschien soeben im Polygraphischen Verlag A.-G., Zürich, in Form einer 16seitigen Broschüre.

Der Vortrag, der dieses heute mehr denn je aktuelle Thema in tiefem Eindringen behandelte, schloss folgendermassen:

«Ungezählten Menschen fällt die innere Anteilnahme am Getriebe der modernen Technik mit ihrer Mechanisierung überaus schwer. Sie empfinden sie als äusserlich, seelenlos, ja als kulturfeindlich und zerstörend. Der Industrielle und Politiker Walther Rathenau gab dieser tiefen Sorge Ausdruck, wenn er während des ersten Weltkrieges in seinem Buche ‚Von kommenden Dingen' schrieb: ‚Der Naturkampf der Mechanisierung ist ein Menschheitskampf ... Begehrlichkeit und Eigensucht, Hass, Neid und Feindschaft, die Furiengeisseln der Vorzeit und der Tierwelt halten den Mechanismus unsrer Welt im Schwunge und trennen Mensch von Mensch, Gemeinschaft von Gemeinschaft. Die Tränen des Glaubens vertrocknen am Feuer des mechanistischen Willens, und Priesterworte müssen sich zum Segen des Hasses fügen. In die Galeere geschmiedet, sollen wir uns in Ketten zerfleischen, obwohl es unser Schiff ist, das wir rudern, und unser Kampf, zu dem es auslief.'

Dass die Technik die Welt umformt, ist durch sichtbare Tatsachen erwiesen. Nur wenige hundert Generationen trennen uns von den Menschen der Bronzezeit oder des alten Aegyptens. Doch wie gross sind die Veränderungen! Heute ist die Erde dem Menschen untertan, und weithin hat er sie bevölkert. Aber sie selbst scheint nun klein und eng geworden. Das Flugzeug trägt uns in wenigen Tagen nach den fernsten Kontinenten, und die elektrischen Wellen ermöglichen uns einen Gedankenaustausch über Tausende von Kilometern. Von dieser Entwicklung, deren Entfaltung wir miterleben, ist noch kein Ende abzusehen. Sie führt in eine unbekannte, ferne Zukunft hinein. Ihr Ende könnte in einer Vereinheitlichung und Geschlossenheit der Welt bestehen, und alle Völker würden, trotz ihrer Verschiedenheiten, eine Gemeinschaft bilden und trotz vielgestaltiger Eigenheiten an einer allgemeinen Kultur teilhaben. Vielleicht aber baut der Geist, der in allem webt und über allem schwebt, sich eine gänzlich neue Wohnung. Denn die Weisheit der Schöpfung ist wunderbar. Wir aber müssen aus unserem Gewissen heraus unseren Standort suchen. Für uns heisst die Frage nicht ‚Technik oder Kultur' sondern ‚Technik und Kultur'. Denn die Technik gehört wie Kunst und Wissenschaft, Staatsführung oder Wirtschaftslenkung zu den Ausstrahlungsgebieten des selben einen menschlichen Wesens. Nur die gemeinsame Pflege all dieser Gebiete führt zum Erblühen einer Kultur.

Es ist unmöglich, dass die Harmonie, welcher wir in den Gesetzen der Natur und des Geistes begegnen, nicht von tiefer Bedeutung sei; es ist nicht denkbar, dass all die Sehnsucht und der Glaube der Menschen an eine Veredelung unseres Daseins und alle Opfer um hoher Ziele willen umsonst gewesen sind; das Suchen, Erfinden und Schaffen im Dienste der Technik kann nicht sinnlos sein. Aus dieser Zuversicht heraus wollen wir die Freude an der technischen Tat und den Mut zur Verantwortung schöpfen, aber auch die Ehrfurcht vor den Dingen, die nicht Menschenwerk sind. Wir gleichen dem Glied in der Kette, welche die einst kommenden Geschlechter mit der Vergangenheit verbinden wird. Unsere Pflicht ist es, dieses Glied gut und stark zu schmieden. Sollte dies gelingen, dann mögen ihm die Worte eingeprägt werden: Durch Technik zur Kultur!»

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Abweisung des Rekurses des Konsortiums Kraftwerke Hinterrhein

Der Bundesrat hat am 29. November 1946, wie die Tagespresse meldet, zum Rekurs des Konsortiums Kraftwerke Hinterrhein betr. den Stausee Rheinwald Stellung genommen [1]). Er hat den Entscheid des Kleinen Rates des Kantons Graubünden [2]) bestätigt und den Rekurs als unbegründet in vollem Umfang abgewiesen. Es ist damit rechtskräftig entschieden, dass die Rheinwaldgemeinden auf Grund des eidgenössischen Wasserrechtsgesetzes nicht gezwungen werden können, eine Wasserrechtskonzession zu erteilen, die das Dorf Splügen ganz, die Dörfer Medels und Nufenen zum Teil unter Wasser setzen würde. Sache des Bundesgerichts wird es noch sein, darüber zu entscheiden, ob die Konzession nach dem bündnerischen Wasserrecht hätte erteilt werden sollen.

Der Bundesrat hatte nicht darüber zu befinden, ob der Bau dieses Werkes *volkswirtschaftlich* nötig sei oder nicht. Er hatte nur über eine Rechtsfrage zu entscheiden und war dabei an die in Art. 11 des Bundesgesetzes aufgestellten Schranken gebunden. Er stellte fest, dass der *«wichtige Grund»*, der die Gemeinden zur Verweigerung der Konzession berechtigt, nicht von einer Abwägung ihrer Interessen gegenüber denjenigen der Allgemeinheit abhängt, sondern *allein vom Standpunkt der Gemeinden aus* zu bewerten ist. Es genügt, wenn diese die hiefür erheblichen eigenen Interessen nachweisen können. Da sie diesen Nachweis erbracht haben, musste die Beschwerde abgewiesen werden.

Der Bundesrat ist sich aber bewusst, dass angesichts der drohenden Energieknappheit die Anstrengungen auf Schaffung neuer Speicherbecken mit aller Entschiedenheit fortgesetzt werden müssen.

[1]) Bulletin SEV, Bd. 35(1944), Nr. 14, S. 383.
[2]) Bulletin SEV, Bd. 35(1944), Nr. 6, S. 155.

«Radio Schweiz» im Jahre 1945

621.396(494)

Dem Geschäftsbericht der *«Radio-Schweiz» Aktiengesellschaft für drahtlose Telegraphie und Telephonie* entnehmen wir:

Das 24. Geschäftsjahr unserer Gesellschaft, 1945, ist gekennzeichnet durch den Abschluss der kriegerischen Handlungen, vorerst im Mai in Europa und dann im August in Ostasien. Das Ende der Feindseligkeiten brachte wider Erwarten keine Verminderung unserer Tätigkeit; doch ergab sich binnen weniger Monate eine starke Veränderung der Struktur des radiotelegraphischen Verkehrs, indem die Beförderung von Staats-, Presse- und Rotkreuztelegrammen rasch und anhaltend zurückging, während zugleich aber der Austausch von Wirtschaftsnachrichten zwischen der Schweiz und der Aussenwelt einen grossen Aufschwung nahm. In der Tat war der Gesamtverkehr noch am Ende des Berichtsjahres, d. h. fünf Monate nach Kriegsschluss, nicht gesunken, wie denn auch heute noch im Zeitpunkt der Abfassung dieses Berichtes, Anfang Mai 1946, die ausserordentlichen Anforderun-