Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 35 (1943)

Heft: 5

Artikel: Der akkumulator-elektrische Fahrzeugantrieb und seine Bedeutung für die Treibstoffwirtschaft

Autor: Härry, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921324

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: 09.07.2025

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

Der akkumulator-elektrische Fahrzeugantrieb und seine Bedeutung für die Treibstoffwirtschaft

Dipl. Ing. K. Wilh. Landmann, Berlin, hat im «Progressus»[1] einen allgemein orientierenden Aufsatz über die Verwendung von Fahrzeugen mit akkumulator-elektrischem Antrieb geschrieben, der auch für unsere schweizerische Verhältnisse von grosser Bedeutung ist. Im Einverständnis mit dem Verfasser geben wir die wichtigsten Teile dieses Aufsatzes im Auszug wieder, die Bildstöcke wurden uns in zuvorkommender Weise von der Akkumulatorenfabrik AG., Berlin, zur Verfügung gestellt.

Landmann gibt als Einführung seines Aufsatzes einen Ueberblick über die Versorgungslage mit aus Erdöl gewonnenen Treibstoffen in Europa, das schon vor diesem Kriege stark von der Einfuhr aus Uebersee angewiesen war. Diese Einfuhr werde nach dem Kriege nicht leichter sein, und alle europäischen Länder werden daher gut tun, sich im weitesten Umfang und mit allen in Betracht kommenden Mitteln auf die Ausnutzung und Verwendung anderer, einheimischer Energieträger für den Antrieb der Fahrzeuge einzurichten. Unter den verschiedenen vom Verfasser erwähnten Möglichkeiten kommt für die Schweiz in erster Linie der elektrische Fahrzeugantrieb in Frage. Der elektrische Bahnbetrieb und der Trolleybus sind uns bekannt. Diese Beförderungsart, die an ein festes Leitungsnetz gebunden ist, hat aber vom energiewirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet die unerwünschte Eigenschaft, dass die elektrische Energie in Zeiten starker Belastung der Elektrizitätswerke gebraucht wird und dem Fahrleitungsbetrieb die Freizügigkeit mangelt.

Der akkumulator-elektrische Antrieb vermeidet diese Nachteile und hat sich für manche Zwecke seit langen Jahren bewährt, was der Verfasser an verschiedenen Beispielen darlegt. Er stellt zunächst fest, dass der Bleibedarf für die Instandhaltung der Batterien, deren Platten in grösseren Zeitabständen erneuert werden müssen, nur geringfügig ist, denn für neue Platten werden nur etwa 15 % des Gewichts an Neublei benötigt, während etwa 85 % aus den frei werdenden Altstoffen zurückgewonnen werden können. Die anderen für den Bau der Batterien benutzten Nichteisenmetalle sind kaum einer Abnützung unterworfen; das gleiche gilt für die anderen Bestandteile, inbegriffen die elektrischen Einrichtungen. Der wagenbauliche Teil leidet weniger, der Schmiermittelbedarf ist geringer, die Bedienung leichter. Die Betriebskosten der akkumulator-elektrischen Fahrzeuge sind daher besonders niedrig.

Besondere Vorteile bietet der akkumulator-elektrische Antrieb bei einigen Zweigen des *Schienenförderwesens*. Es kommen hier in Betracht: die Verschiebe- und Kurzstreckenlokomotiven, Plattformwagen, Schienenkrane, Grubenlokomotiven sowie Eisenbahntriebwagen zur Personenbeförderung und triebwagenähnliche Hilfsfahrzeuge der Vollbahnen. Für die meisten Verschiebe- und Kurzstreckenbetriebe können die reinen akkumulator-elektrischen Lokomotiven und Schleppzüge verwendet werden (Abb. 1), deren Batterien nachts oder während der Betriebspausen geladen werden. Neben den Lokomotiven mit reinem akkumulator-elektrischem Antrieb stehen noch zwei Abarten von Akkumulatorenlokomotiven für Verschiebe- und Kurzstreckenbetriebe zur Verfügung, die Akkumulator-Fahrleitungs-Lokomotive und die Zweikraftlokomotive (Abb. 2). In Werkstätten und auf Lagerplätzen bewähren sich die Schienenplattformwagen und die Schienenkrane. Die Deutsche Reichsbahn verwendet auch Akkumulatoren für Bahnmeisterwagen (Abb. 3). Landmann stellt sich die Frage, ob sie

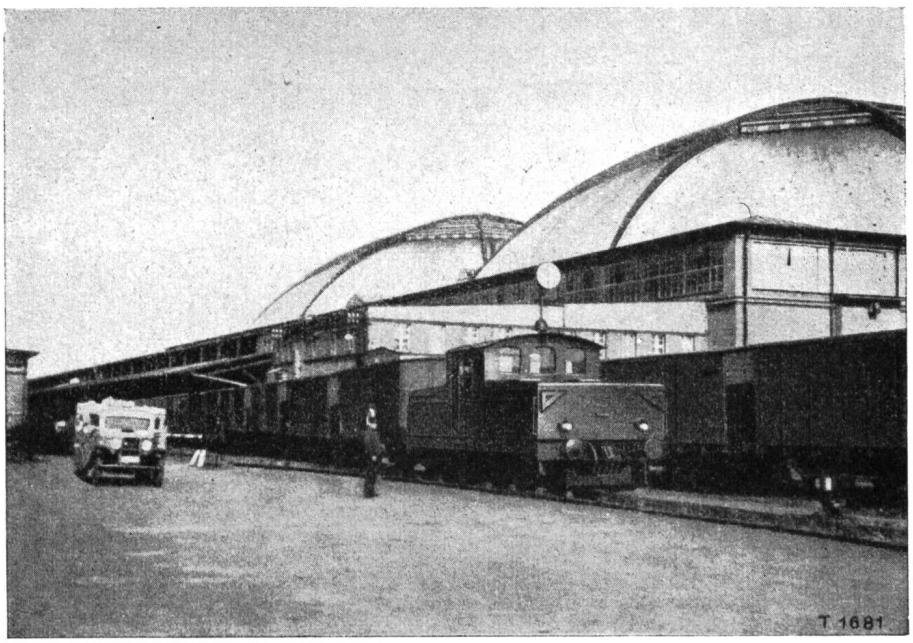

Abb. 1 Akkumulatoren-Verschiebelokomotive üblicher Bauart.

[1] «Progressus», 7. Jahrg., Nr. 12, Berlin, Dez. 1942.

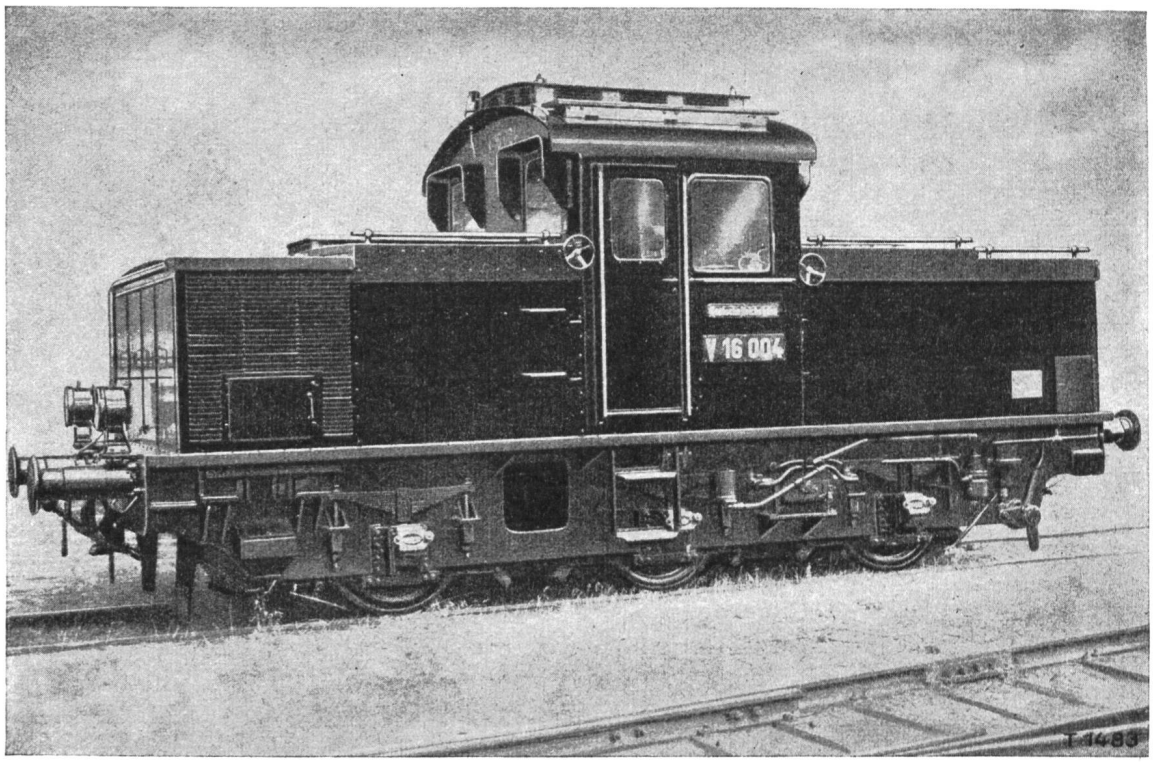

Abb. 2 Akkumulatoren-Brennkraft-Lokomotive (Zweikraft-Lokomotive) der Deutschen Reichsbahn mit einer Batterie von 135 kWh (fünfstündig) mit einem Maschinensatz von 75 PS.

nicht auch bei Baustellen und Feldbahnen vermehrte Anwendung finden sollten.

In Deutschland wird der akkumulator-elektrische Betrieb auch für Triebwagen der Voll- und Nebenbahnen, die mit grösserer Geschwindigkeit fahren müssen, mit gutem Erfolge angewendet. Abb. 4 zeigt einen Akkumulatoren-Doppeltriebwagen, Abb. 5 einen fünfteiligen Triebwagenzug einer Deutschen Kleinbahn. Ob sich solche Fahrzeuge auch für schweizerische Verhältnisse mit stärkeren Steigungen eignen könnten, bleibe dahingestellt. Der Verfasser zeigt auch Turmwagen für den Unterhalt der Oberleitung elektrifizierter Strecken, wie sie in Deutschland und Schweden verwendet werden.

Auch für die *schienenlosen Fahrzeuge* ist das Anwendungsgebiet des akkumulator-elektrischen Antriebs stark erweiterungsfähig. In Betracht kommen Lastwagen, Strassenschlepper, Omnibusse, Last- und Zugkarren für den Werkverkehr. Die meisten dieser Fahrzeuge sind in der Schweiz bekannt.

Zum Schlusse macht der Verfasser noch auf ein Anwendungsgebiet aufmerksam, das merkwürdigerweise in der Schweiz bisher fast keine Beachtung gefunden hat, obschon die Vorbedingungen sehr günstig wären, denn topographische Verhältnisse spielen hier keine Rolle, dagegen sind überall Anschlussmöglichkeiten für elektrische Energie vorhanden. Es handelt sich um den akkumulator-elektrischen Antrieb von kleineren und mittleren *Schiffen* auf unseren Binnengewässern. Landmann gibt einige Beispiele; seine Ausführungen werden ergänzt durch einen Aufsatz von Betriebsleiter C.

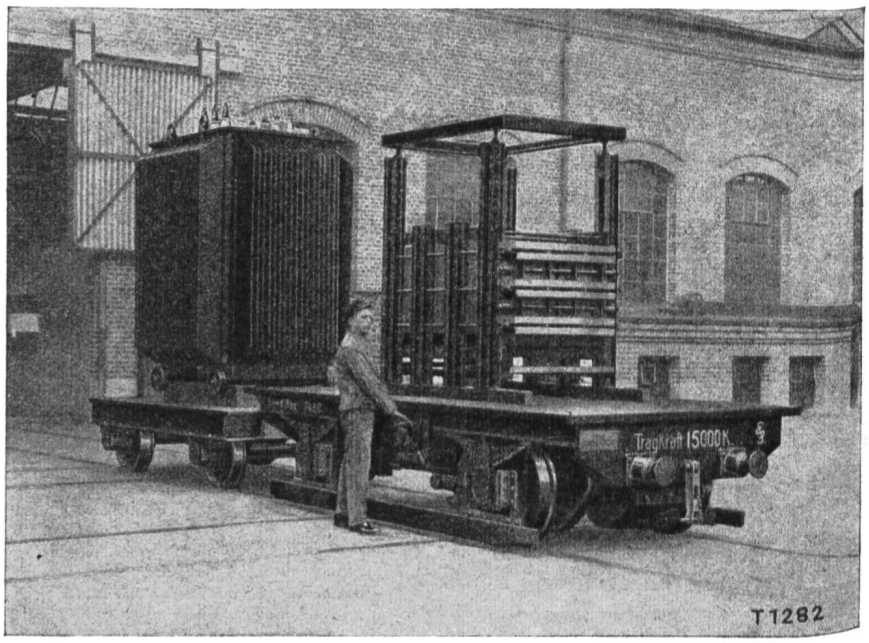

Abb. 3 Akkumulatoren-Plattformwagen für 15 t Nutzlast.

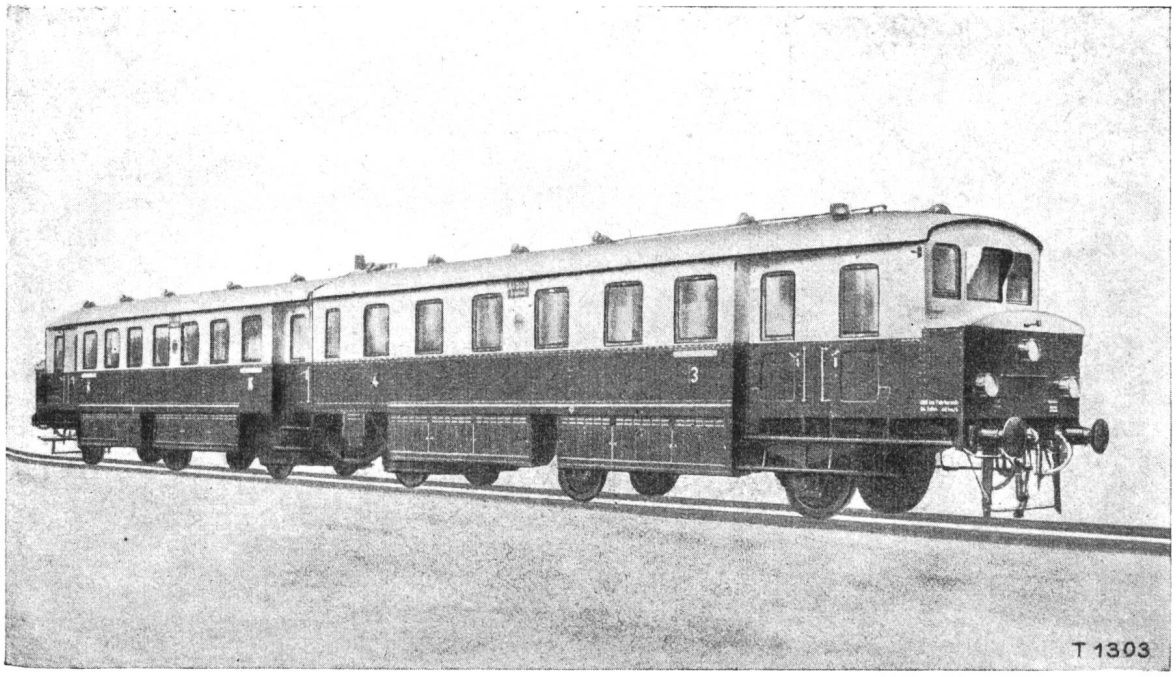

Abb. 4 Akkumulatoren-Doppeltriebwagen der Deutschen Reichsbahn für 65 km/h Geschwindigkeit mit einem Fahrbereich von 250 km in der Ebene bei 5 km Haltestellenabstand.

Dreihardt über «Betriebserfahrungen mit akkumulator-elektrischen Schiffen».[2]

Ferner sei erwähnt ein Aufsatz über elektrische Bootsbetriebe von Dipl.-Ing. W. Rödiger.[3] Das elektrische Boot ist schon über 100 Jahre alt, die ersten Versuche wurden 1830 auf der Newa in St. Petersburg angestellt. Auch an der Elektrotechnischen Ausstellung 1891 in Frankfurt a. M. wurden zwei grosse elektrische Boote vorgeführt. Der Brennkraftmotor hat dann den Akkumulatorantrieb verdrängt oder zurückgedrängt. Und doch hat das elektrische Boot eine Reihe von Vorteilen: Ruhiger, geräusch- und erschütterungsloser Gang, hohe Betriebssicherheit, stete Betriebsbereitschaft, einfache Bedienung und Unterhaltung, Sicherheit gegen Feuersgefahr, hohe Wirtschaftlichkeit. Besonders zu erwähnen ist auch die grosse Sauberkeit, die mit dem akkumulator-elektrischen Antrieb verbunden ist, wodurch auch jede Verschmutzung des Fahrwassers vermieden wird. Dazu kommt die Verwendung elektrischer Energie als einheimischen Betriebsstoffes. Die günstigste Geschwindigkeit für akkumulator-elektrische Boote liegt bei 10 bis 12 km in der Stunde. Hauptanwendung ist das Vergnügungs- und Verkehrsboot auf geschlossenen Gewässern, natürlichen und künstlichen Seen, Stauhaltungen usw. Auf dem Königssee in Oberbayern verkehren 15 Boote, darunter zehn Hundertpersonenboote. Elektroboote verkehren auf dem Maschsee bei Hannover, auf dem Zellersee in Oberösterreich, Millstädtersee in Kärnten, Traunsee, Altersee, beide in Oberösterreich. Die

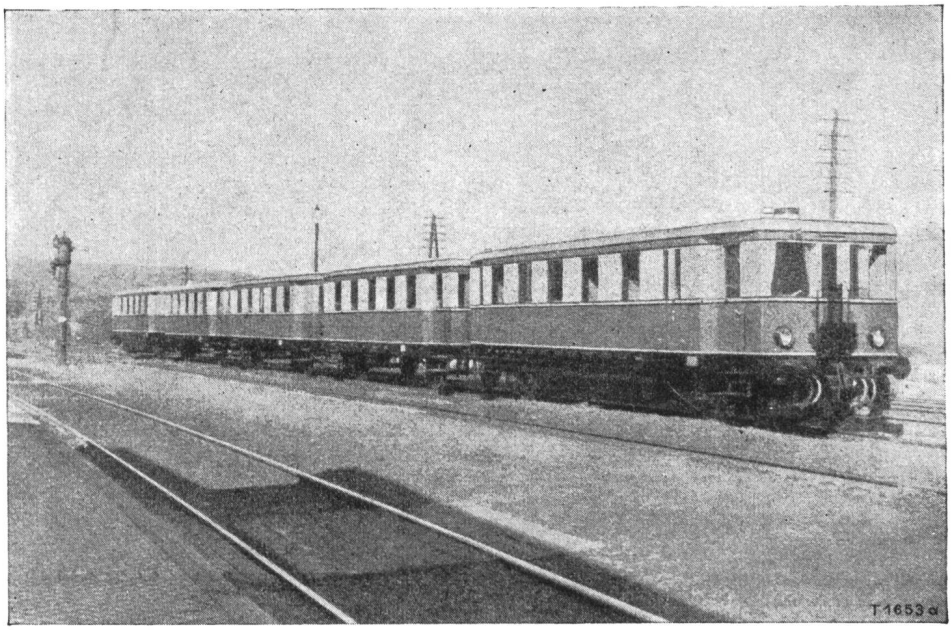

Abb. 5 Fünfteiliger Triebwagenzug einer Deutschen Kleinbahn für 45 km/h Geschwindigkeit mit einem Fahrbereich von 120 km in der Ebene bei 2,5 km Haltestellenabstand.

[2] *C. Dreihardt:* Betriebserfahrungen mit akkumulator-elektrischen Schiffen. Zeitschrift für Binnenschiffahrt, Heft 8/9, 1942.

[3] *W. Rödiger:* Elektrische Bootsbetriebe. Der Werbeleiter, Heft 10, 1931.

grossen, 100 Personen fassenden Fahrzeuge fahren mit einer Stundengeschwindigkeit von 12 bis 15 km, sie haben einen Fahrbereich von 150 bis 170 km. Neben diesen dem Reise- und Ausflugverkehr dienenden Schiffen gibt es auch zahlreiche *Akkumulatorboote für Lastentransporte* sowie Fährboote. Seit 35 Jahren ist in den Brandenburgischen Gewässern eine Transportflotte von mehr als 100 Selbstfahrern in Betrieb, die akkumulator-elektrisch angetrieben werden. Sie dienen hauptsächlich dem Transport von Ziegeln von Zehdenick an der Havel nach Berlin und von Baumaterial auf längeren anderen Strecken, und wurden 1906 in den Dienst gestellt, den sie heute noch versehen. Die Abmessungen der Kähne sind: Länge über alles: 40 m, Breite 4,40 m, Raumtiefe 1,80 m. Sie haben eine Tragfähigkeit von 200 t. Die Kapazität der Akkumulatorenbatterie beträgt 650 Ah bei 160 V Entladespannung. Sie reicht für eine Fahrt von ca. 100 km aus. Die Batterie wiegt 9 t. Nach mehr als dreissigjähriger Betriebszeit wurde festgestellt, dass die Betriebssicherheit eine vorzügliche ist. In diesem Zeitraum ist von den 118 Kähnen kein einziger wegen Maschinenhavarie liegen geblieben. Die Reparaturen waren minim. Nach zwanzigjähriger Betriebszeit wurden nach und nach die positiven Platten der Akkumulatoren-Batterien ausgewechselt, die negativen Platten versehen heute noch, nach 36 Jahren, zum grossen Teil ihren Dienst. Ueber die Wirtschaftlichkeit der Akkumulatorenkähne gibt der Bericht von Dreihardt erschöpfende Auskunft. Die gesamten jährlichen festen Kosten inkl. Löhne betragen 6170 Mark. Die Stromkosten betragen 0,08 Pfg/t/km bei einem kWh-Preis von 4 Pfg. Unter Annahme eines Jahresverkehrs von 280 000 t/km betragen

Abb. 6 Akkumulatoren-Lastkahn für 180 t Nutzlast auf den Berliner Gewässern.

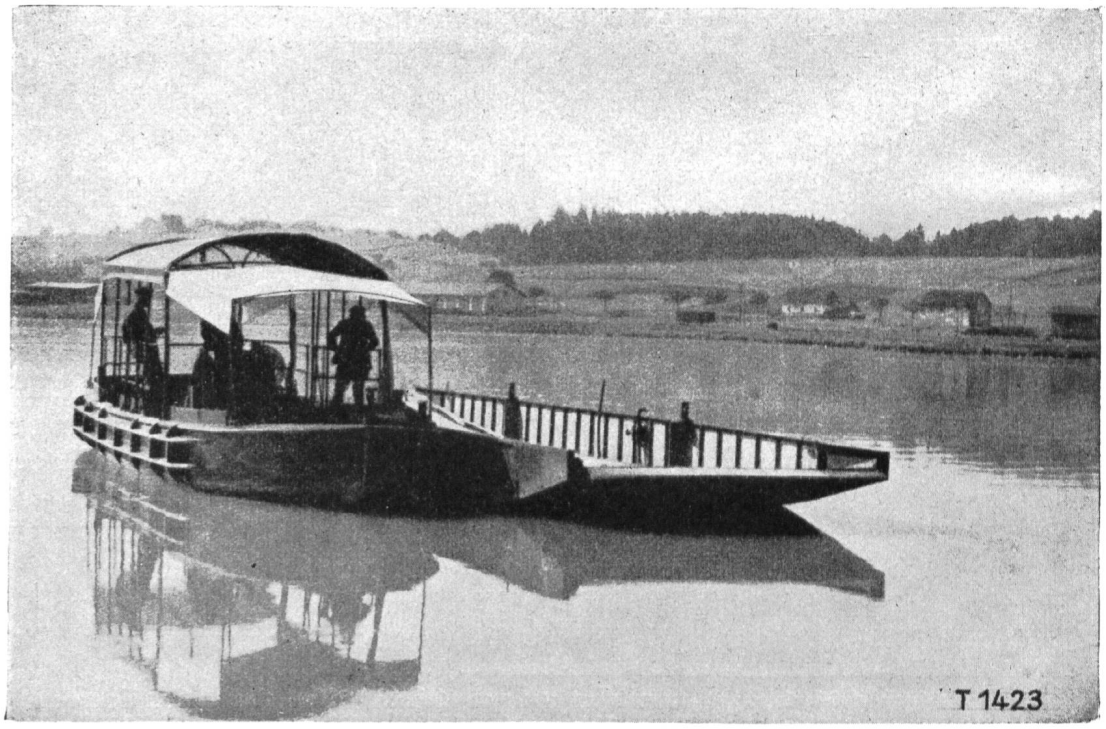

Abb. 7 Akkumulatoren-Fährboot für 45 Fahrgäste mit Prahm für Fuhrwerke bis 6 t Nutzlast (Donaufähre bei Schalding).

also die Gesamtkosten 2,3 Pfg/t/km. Bei voller Ausnutzung der Kähne mit 36 Reisen pro Schiffahrtsjahr auf der Strecke Berlin—Zehdenick ermässigten sich die Kosten auf 1,6 Pfg/t/km. Auf der Rückfahrt können keine Güter befördert werden. Auch *Fährboote* werden elektrisch betrieben. Auf der Donau bei Schalding verkehrt seit 1928 ein Fährboot für 45 Fahrgäste mit Prahm für Fuhrwerke bis 6 t Nutzlast (Abb. 7). Die Baudeputation Hamburg hat ein Akkumulatorboot für 4000 kg Lastaufnahme oder 50 Personen seit 1898 in Betrieb. Für Schleppzwecke werden Akkumulatorboote in verschiedenen Grössen verwendet. Ein Boot von 9 m Länge und 2,4 m Breite mit einer Batterie von 30-kWh-Leistung vermag eine Nettoanhängelast von 150 Tonnen mit einer Geschwindigkeit von 3,5 km/h während 7 Stunden zu schleppen.

Es ist schwer zu verstehen, warum auf den Schweizer Seen mit ihrem grossen Personen-Ausflugsverkehr, einem grossen Güterverkehr mit sog. Ledischiffen und mit Autofähren der akkumulator-elektrische Betrieb trotz seinen grossen betriebswirtschaftlichen und volkswirtschaftlichen Vorteilen bisher gänzlich vernachlässigt worden ist. Er hätte seine Vorzüge unter Beweis stellen können.

A. Härry

Niederschlag und Temperatur im Monat März 1943

Mitgeteilt von der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt

Station	Höhe ü. M.	Niederschlagsmenge				Zahl der Tage mit		Temperatur	
		Monatsmenge		Maximum		Nieder-schlag	Schnee	Monats-mittel	Abw. [1]
	m	mm	Abw. [1] mm	mm	Tag			° C	° C
Basel	318	25	—26	10	28.	10	—	6,8	2,5
La Chaux-de-Fonds	990	53	—46	16	31.	11	2	4,0	2,8
St. Gallen	679	49	—34	17	28.	8	3	4,9	2,4
Zürich	493	59	—14	14	26.	10	1	7,3	3,3
Luzern	498	60	— 9	21	21.	9	1	6,7	2,9
Bern	572	42	—20	12	26.	11	—	6,0	2,8
Genf	405	37	—22	14	26.	10	—	7,1	2,2
Montreux	412	37	—41	7	28.	8	—	7,6	2,2
Sitten	549	16	—33	10	31.	4	—	8,7	3,3
Chur	610	22	—26	12	31.	3	—	7,4	3,5
Engelberg	1018	80	—19	18	31.	8	5	3,4	2,9
Davos-Platz	1561	42	—15	27	31.	5	5	0,3	2,8
Rigi-Kulm	1787	90	—64	28	21.	10	9	0,3	3,7
Säntis	2500	89	-112	22	6.	8	8	—4,3	4,3
St. Gotthard	2096	85	-113	11	28.	16	16	—3,5	—
Lugano	276	68	—41	28	26.	7	—	8,8	1,9

[1] Abweichung von den Mittelwerten 1864—1913.

Wasser- und Elektrizitätsrecht, Wasserkraftnutzung, Binnenschiffahrt

Usine du Verbois sur le Rhône

A l'Usine du Verbois, le second groupe électrogène a été mis en marche dans les mêmes conditions de charge et de production réduites que le premier. Ceci a permis d'ouvrir le barrage de Chèvres et de supprimer définitivement la retenue de cette usine, dont la démolition a été entreprise immédiatement. Dès que cette démolition sera assez avancée, le niveau du Rhône au barrage du Verbois sera relevé progressivement jusqu'à ce que la chute totale soit atteinte et que l'Usine, qui comptera alors trois groupes électrogènes, puisse marcher dans des conditions normales.

L. A.

Die Banken und der Ausbau der Wasserkräfte

Der Präsident der Schweizerischen Kreditanstalt, Dr. A. Jöhr, sprach an der Generalversammlung der Aktionäre im März 1943 u. a. auch über die Beziehungen der Finanz zum Ausbau der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft. Dem Berichte der NZZ., Nr. 383 vom 7. März 1943 entnehmen wir, dass die Banken mit einer starken Betätigung auf dem Gebiete der Finanzierung des Elektrizitätsausbaues rechnen. Sicher sei, dass die Kohle als Brennstoff für die Raumheizung und die industrielle Kraftbeschaffung (Dampfkessel, Dampfmaschinen) in dem Umfange und zu den Preisen wie vor dem Kriege kaum