

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 79/80 (1922)
Heft: 19

Artikel: Dieselmotoren: eine Untersuchung über ihre wirtschaftliche Verwendung
Autor: Büchi, Alfred
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-38089>

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: 15.03.2025

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

INHALT: Dieselmotoren, eine Untersuchung über ihre wirtschaftliche Verwendung. — Kleinwohnungsbauten in Wädenswil. — Miscellanea: Schienenstoss-Bolzen für Strassenbahn-Gelise. Deutscher Beton-Verein. Die Wiederherstellung der Borcea-Brücke in Rumänien. Schweizerischer Elektrotechnischer Verein. Auszeichnung für architektonisch hervorragende Gebäude in London. — Konkurrenzen: Ausbau der

Wasserkräfte im Schluchsee-Gebiet. Verwaltungsgebäude für die städtischen Betriebe in Lausanne. Katholische Kirche in Montana-Ver mala. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Maschineningenieur-Gruppe Zürich der G. E. P. Stellenvermittlung.

Tafeln 9 und 10: Kleinwohnungsbauten in Wädenswil.

Band 79.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 19.

Dieselmotoren

Eine Untersuchung über ihre wirtschaftliche Verwendung.

Von Oberingenieur Alfred Büchi, Winterthur.

(Schluss von Seite 235.)

Wasserkraftanlage verbunden mit Dieselmotorenanlage.

Nach diesen mehr allgemeinen Angaben dürfte es von Interesse sein, an einem bestimmten Beispiel zu untersuchen, welche zahlenmässige Vorteile sich ergeben, wenn unter Berücksichtigung des Vorerwähnten bei einer Kraft-erzeugungsanlage Dieselmotoren mitverwendet werden. Um möglichst zutreffende Grundlagen zu haben, setzen wir der Berechnung die im Jahresbericht der Elektrizitätswerke der Stadt Zürich vom Jahre 1920 veröffentlichten Tages-

sind als Preis für das Flusskraftwerk 800 Fr./kW, beim grossen Akkumulierwerk 1000 Fr./kW Nennleistung eingesetzt. Ferner ist angenommen, dass das Flusskraftwerk 50 km, das Akkumulierwerk hingegen 100 km vom Gebrauchsort der Energie entfernt ist. Als Beträge für die Fernleitung, sowie die Transformatoren am Gebrauchsort, sind die früher erwähnten Ansätze eingesetzt. Der $\cos \varphi$ bei der Maximalleistung sei 0,75. Es ist angenommen, dass sich deshalb die Kapitalausgaben für die Fernleitung und die Transformatoren am Ende derselben um 25 % erhöhen. Für die auch grösser werdenden Generatoren und Transformatoren in den Kraftwerken ist kein Zuschlag gemacht. Ebenso ist die nachteilige Wirkung der durch grössere Phasenverschiebung benötigten Erhöhung der Stromwärme-verluste und des Spannungsabfalls unberücksichtigt geblieben.

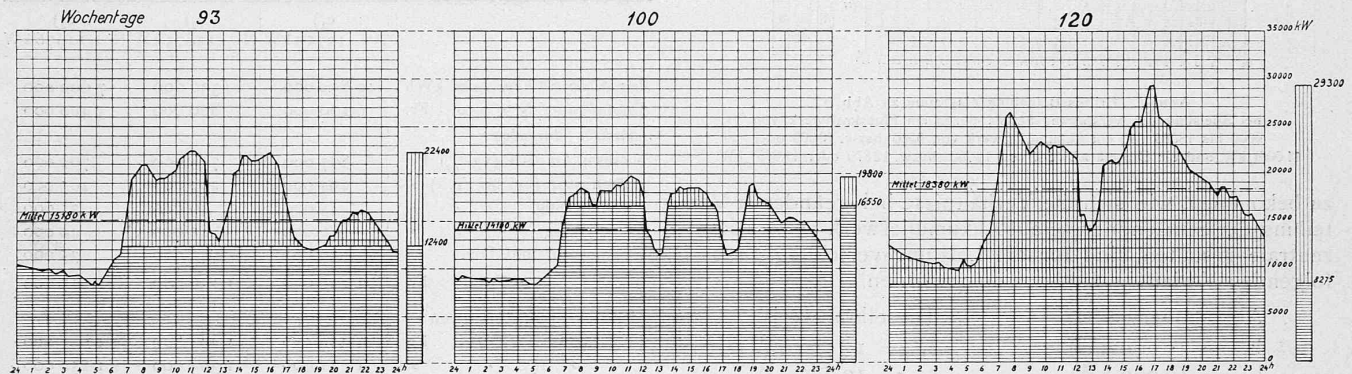


Abb. 6. Belastungsdiagramme eines Versorgungsnetzes mit 130 Mill. kWh Jahresverbrauch, gespeist durch ein Fluss-Kraftwerk von 9000 bis 18000 kW und durch ein Akkumulierwerk für 24500 kW.

kraftkurven zu Grunde, und zwar gelte während 93 Tagen die Kurve vom 29. September, während 100 Tagen jene vom 1. Juni und während 120 Tagen die Kurve vom 2. Dezember. An den 52 Sonntagen betrage die mittlere Leistung 7500 kW. Die kW-Kurven sollen die Leistungen darstellen, wie sie am Gebrauchsort im Primärnetz von 3000 bis 6000 Volt Spannung gebraucht werden. Als maximale Leistung wird dort 30000 kW angenommen und zwar ohne Einrechnung der üblichen Ueberlastungsfähigkeit der Kraftanlagen. Durch Planimetrierung der Diagramme ergibt sich eine jährliche Kraftlieferung von 130 100 000 kWh.

Es seien zwei verschiedene Fälle untersucht.

Fall 1 (Abbildung 6). Die Kraftlieferung erfolgt nur durch Wasserkraft und zwar sei ein Flusskraftwerk für die annähernd konstante und ein grosses Wasser-Akkumulierwerk für die Spitzenenergie vorgesehen. Das Flusskraftwerk sei ausgebaut für 18000 kW, seine minimale Leistung, das sog. „Winterloch“ sei aber nur 9000 kW. Das Akkumulierwerk sei zur Erzeugung von max. 24500 kW Nennleistung ausgebaut, sodass beide Werke zusammen bei Minimalwasser im Stande sind, eine maximale Leistung von 33500 kW ab Werk, d. h. unter Einrechnung der Uebertragungs- und Transformationsverluste, von rund 30000 kW im Primärnetz an der Verbrauchsstelle abzugeben.

Während 100 Tagen gebe das Flusskraftwerk seine maximale Leistung ab (Abbildung 6, mittleres Diagramm), während 93 Tagen eine mittlere Leistung von rd. 12400 kW (links) und während 120 Tagen nur 8275 kW (Abb. 6 rechts). Die fehlenden Kraftspitzen müssen dann jeweils durch das Akkumulierwerk geleistet werden.

Die für diesen Fall sich ergebende Anzahl kWh im Jahr für das Flusskraft- bzw. das grosse Akkumulierwerk, sowie der Kapitalbedarf für den Bau dieser Kraftwerke sind aus nebenstehender Zusammenstellung ersichtlich. Dabei

a) Flusskraftwerk.

Nennleistung: 18000 kW Min. (Winterloch) 9000 kW

Anzahl kWh im Jahr am Gebrauchsort

120 Tage	120 × 8275 × 24 = 23 870 000 kWh
100 >	100 × 13450 × 24 = 32 300 000 >
93 >	93 × 11620 × 24 = 26 020 000 >
52 >	52 × 7500 × 24 = 9 350 000 >
Total 91 540 000 kWh	

Kapitalbedarf:

Kraftwerk	18 000 × 800 = 14 400 000 Fr.
Fernleitung (50 km; $\cos \varphi=0,75$)	18 000 × 100 : 0,75 = 2 400 000 >
Transformatoren am Gebrauchsort	16 500 × 100 : 0,75 = 2 202 000 >
Total 19 002 000 Fr.	

Jährliche Ausgaben:

Kraftwerk	10 % von 14 400 000 = 1 440 000 Fr.
Fernleitung	12 % > 2 400 000 = 288 000 >
Transformatoren am Gebrauchsort	12 % > 2 202 000 = 264 500 >
Total 1 992 500 Fr.	

b) Grosses Akkumulierwerk.

Maximale Leistung 24500 kW

Anzahl kWh im Jahr am Gebrauchsort

120 Tage	120 × 10115 × 24 = 29 130 000 kWh
100 >	100 × 187 × 24 = 1 550 000 >
93 >	93 × 3530 × 24 = 7 880 000 >
Total 38 560 000 kWh	

Kapitalbedarf:

Kraftwerk	24 500 × 1000 = 24 500 000 Fr.
Fernleitung (100 km; $\cos \varphi=0,75$)	24 500 × 190 : 0,75 = 6 210 000 >
Transformatoren am Gebrauchsort	13 500 × 100 : 0,75 = 1 800 000 >
Total 32 510 000 Fr.	

Jährliche Ausgaben:

Kraftwerk	10 % von 24 500 000 = 2 450 000 Fr.
Fernleitung	12 % > 6 210 000 = 745 000 >
Transformatoren am Gebrauchsort	12 % > 1 800 000 = 216 000 >
Total 3 411 000 Fr.	

Der wirkliche Einfluss des $\cos \varphi = 0,75$ auf die Anlage sowie die Betriebskosten ist deshalb nur teilweise berücksichtigt.

Fall II. Es sei das gleiche Flusskraftwerk, Nennleistung 18 000, Minimalleistung 9 000 kW beibehalten. Zur Uebernahme der Spitzenbelastungen während der 120 Wochentage mit grösster Belastung seien hingegen gemäss Abbildung 7 zwei Kraftwerke, d. h. ein Akkumulierwerk und ein Diesekraftwerk angenommen. Um einen Ueberblick

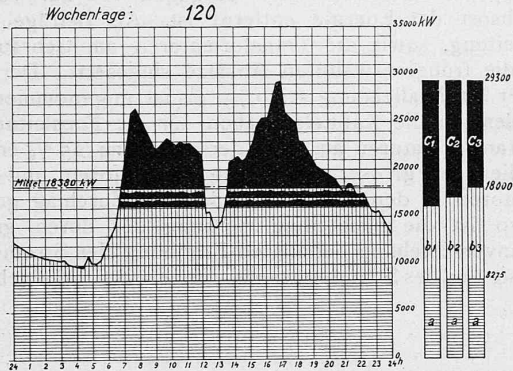


Abb. 7. Drittes Belastungsdiagramm zu Abb. 6 bei Speisung des Versorgungsnetzes durch ein Flusskraftwerk von 9000 bis 18000 kW, ein Akkumulierwerk von 9000 (bezw. 10000 oder 11000) kW und ein Diesekraftwerk von 13750 (bezw. 12875 oder 11975) kW.

zu bekommen, wie sich die Verhältnisse bei geänderter Verteilung der Spitzenenergie auf Akkumulierwerk bzw. Diesekraftwerke gestalten, sind für die Leistungsverteilung die drei folgenden Varianten angenommen worden.

Akkumulierwerk:	Diesekraftwerk:
$b_1 = 9000 \text{ kW}$	$c_1 = 13750 \text{ kW}$
$b_2 = 10000 \text{ kW}$	$c_2 = 12875 \text{ kW}$
$b_3 = 11000 \text{ kW}$	$c_3 = 11975 \text{ kW}$

Bei Minimalwasserstand steht also unter Einrechnung der Uebertragungs- und Transformationsverluste jeweils wieder eine Gesamtleistung von 30 000 kW an der Gebrauchsstelle zur Verfügung.

Für die Anzahl kWh und die Kosten ergibt sich für diese drei Fälle die nebenstehende Zusammenstellung.

Um zu zeigen, in welchem Masse das Ergebnis durch die Aenderung der Brennstoffpreise beeinflusst wird, sind in der Aufstellung die jährlichen Ausgaben für Rohölpreise von 90, 125 und 150 Fr./t angegeben worden.

b₁, b₂, b₃) Mittleres Akkumulierwerk.

	b ₁) N = 9000 kW	b ₂) N = 10000 kW	b ₃) N = 11000 kW
<i>Anzahl kWh im Jahr:</i>			
120 × 6345 × 24	18 280 000	—	—
120 × 6875 × 24	—	19 800 000	—
120 × 7475 × 24	—	—	21 530 000
100 × 648 × 24	1 550 000	1 550 000	1 550 000
93 × 3530 × 24	7 880 000	7 880 000	7 880 000
Total kWh	27 710 000	29 230 000	30 960 000
<i>Kapitalbedarf:</i>			
Kraftwerk N × 1000 Fr.	9 000 000	10 000 000	11 000 000
Fernleitung N × 190 : 0,75 >	2 280 000	2 540 000	2 790 000
Transformatoren 6000 × 100 : 0,75 >	800 000	800 000	800 000
Total Fr.	12 080 000	13 340 000	14 590 000
<i>Jährliche Ausgaben:</i>			
Kraftwerk (10 %) >	900 000	1 000 000	1 100 000
Fernleitung (12 %) >	274 000	305 000	335 000
Transformatoren (12 %) >	96 000	96 000	96 000
Total Fr.	1 270 000	1 401 000	1 531 000

c) Diesekraftwerk.

	c ₁) N' = 13750 kW	c ₂) N' = 12875 kW	c ₃) N' = 11976 kW
<i>Anzahl der kWh im Jahr kWh</i>			
Kapitalbedarf N' × 450 Fr.	6 200 000	5 800 000	5 400 000
<i>Jährliche Ausgaben:</i>			
Zins u. Amortis. (13 %) Fr.	807 000	754 000	702 000
Brennstoff (bei 90 Fr./t) >	294 000	252 000	205 000
Erneuerung >	45 000	40 000	35 000
Bedienung >	50 000	45 000	40 000
Schmieröl und Div. >	50 000	45 000	35 000
Total Fr.	1 246 000	1 136 000	1 017 000
oder bei Brennstoffkosten			
von 125 Fr./t Fr.	1 359 500	1 234 800	1 097 000
> 150 >	1 441 000	1 304 000	1 154 000

In der untenstehenden Tabelle sind nun die massgebenden Zahlen für den Kapitalbedarf und die jährlichen Ausgaben der Fälle I und II zusammengestellt. Man ersieht aus diesen Zahlen, dass durch Kombination von Wasserkraftanlagen und thermischen Zentralen mit Dieselmotoren es möglich wird, erhebliche Beträge einzusparen. Dies rührt, wie im allgemeinen Kapitel über „Wirtschaftliches“ ausgeführt, davon her, dass in Fällen geringer Betriebsstundenzahlen bei thermischen Zentralen, Zins und Amortisation, der kleineren Anlagekosten wegen, nicht so hoch zu stehen kommen, wie bei Akkumulierwerken. Ferner

Vergleich der Anlage- und Betriebskosten für die beiden Fälle.

Fall I nur Wasserkraft		Fall II Wasserkraft und Dieselmotoren					
		Variante 1		Variante 2		Variante 3	
<i>Kapitalbedarf</i>		<i>Kapitalbedarf</i>		<i>Kapitalbedarf</i>		<i>Kapitalbedarf</i>	
Flusskraftwerk:	19 002 000 Fr.	Flusskraftwerk:	19 002 000 Fr.	Flusskraftwerk:	19 002 000 Fr.	Flusskraftwerk:	19 002 000 Fr.
Grosses Akkumulierwerk	32 510 000 >	Kleines Akkumulierwerk:	12 080 000 >	Kleines Akkumulierwerk:	13 340 500 >	Kleines Akkumulierwerk:	14 590 000 >
		Diesekraftwerk:	6 200 000 >	Diesekraftwerk:	5 800 000 >	Diesekraftwerk:	5 400 000 >
Total	51 512 000 Fr.	Total	37 282 000 Fr.	Total	38 142 500 Fr.	Total	38 992 000 Fr.
Also nur der Kapitalbedarf bei Tabelle II:		14 230 000 Fr.		13 369 500 Fr.		12 520 000 Fr.	
<i>Jährliche Ausgaben</i>		<i>Jährliche Ausgaben</i>		<i>Jährliche Ausgaben</i>		<i>Jährliche Ausgaben</i>	
Flusskraftwerk:	1 992 500 Fr.	Flusskraftwerk:	1 992 500 Fr.	Flusskraftwerk:	1 992 500 Fr.	Flusskraftwerk:	1 992 500 Fr.
Grosses Akkumulierwerk:	3 411 000 >	Kleines Akkumulierwerk:	1 270 000 >	Kleines Akkumulierwerk:	1 401 000 >	Kleines Akkumulierwerk:	1 531 000 >
		Diesekraftwerk		Diesekraftwerk		Diesekraftwerk	
		bei Rohöl 90 Fr./t	1 246 000 >	bei Rohöl 90 Fr./t	1 136 000 >	bei Rohöl 90 Fr./t	1 017 000 >
Total	5 403 500 Fr.	Total	4 508 500 Fr.	Total	4 529 500 Fr.	Total	4 540 500 Fr.
		oder bei Rohöl von 125 Fr./t	4 622 000 >	oder bei Rohöl von 125 Fr./t	4 628 300 >	oder bei Rohöl von 125 Fr./t	4 620 500 >
		> > > > 150 >	4 703 500 >	> > > > 150 >	4 697 500 >	> > > > 150 >	4 677 500 >
Also jährliche Ersparnis bei Mitwanwendung einer Diesekraftzentrale:		bei Rohöl von 90 Fr./t	895 000 Fr.	bei Rohöl von 90 Fr./t	874 000 Fr.	bei Rohöl von 90 Fr./t	863 000 Fr.
		> > > 125 >	781 500 >	> > > 125 >	775 200 >	> > > 125 >	783 000 >
		> > > 150 >	700 000 >	> > > 150 >	706 000 >	> > > 150 >	726 000 >
Weitere jährliche Ersparnisse bei Abwärme-Verwertung:		rd.	108 000 Fr.	rd.	93 000 Fr.	rd.	76 000 Fr.

sind die Brennstoffkosten bei geringen Verbrauchstundenzahlen der Dieselanlage gegenüber den übrigen Ausgabe-posten klein, und deshalb macht eine wesentliche Preis-änderung des Rohöls am Endergebnis nicht viel aus. Berücksichtigt man weiter, dass beim Dieselmotor die Aus-nutzung der Abwärme möglich ist, so entstehen weitere Ersparnisse, die bei den jetzigen Kohlenpreisen zwischen 108500 bis 76000 Franken schwanken.

Kann noch die Umformung vielen Stromes durch den Einbau von Dieselmotoren umgangen werden, so stellen sich, wie früher dargelegt, noch vermehrte Ersparnisse ein; es wird dann unter Umständen vorteilhaft dem Dieselmotor eine grössere Kraftquote zugewiesen werden.

Die Ersparnisse sind derart grosse, dass auch durch Veränderung einiger Kapital- bzw. Ausgabenposten die gegenseitigen Verhältnisse nicht stark geändert werden, denn es gibt für den Dieselmotor bei beschränkten Ge-brauchstundenzahlen und bei dem üblichen Verlauf der Spitzenkräfte, wie übrigens aus den allgemeinen Dar-legungen Abbildungen 3 und 4 schon hervorgegangen ist, eine sozusagen sichere Ueberlegenheit hinsichtlich billiger Krafterzeugung gegenüber Wasserkraftanlagen. Andererseits ist aber auch wieder zuzugeben, dass bei möglichst konstanter Belastung und länger andauernden Kraftquoten die Kraftbeschaffung durch Wasser vorteilhafter ist.

Die vorgeschlagene Lösung der Verbindung von hydraulischen und thermischen Werken würde mehr idealen Ansichten, den Forderungen des Heimatschutzes entgegen-kommen, da dann zur Ausnützung der gleichen Wasser-menge nur kleinere Akkumulationsbecken notwendig wären, und grosse Stauseen-Absenkungen, die das Landschafts-bild unter Umständen beeinträchtigen, vermieden werden könnten. Die Möglichkeit der Erstellung solch kleinerer Stauseeanlagen würde dadurch auch stark vermehrt, es wären weniger Konzessions-Schwierigkeiten zu erwarten und die Verlegung von Gehöften und Unterwasserse-tzung bebaubaren Bodens in manchen Fällen zu umgehen.

Aus allen diesen Gründen ist es nicht richtig, wenn von einer gewissen Seite behauptet wird, die Erzeugung von elektrischer Kraft durch Dieselmotoren komme für schweizerische Verhältnisse überhaupt nicht in Betracht. Unsere Untersuchungen beweisen das Gegenteil. Durch Aus-bau unserer billigen Flusskraftwerke, dann durch Erstellung von Wasserkraft-Akkumulierwerken mit möglichst langer Gebrauchsdauer im Jahr, aber ohne extremen und teuren Ausbau für vorübergehende grösste Spitzenbelastungen, unter Ueberlassung dieser letzteren an die am Verbrauchs-orte aufgestellten Dieselnentralen, die vornehmlich für Er-zeugung teurer, sonst nur unter grossen Mehrkosten her-stellbaren Stromarten, und für Abwärme-Ausnützung ein-gerichtet sind, erhält man die niedrigsten Strompreise, ohne dass dadurch ein enormes Kapital für unsere Kraftversor-gung festgelegt wird. Auch dürfte es ein Gebot volks-wirtschaftlicher Klugheit sein, nie alles auf sozusagen eine Karte zu setzen. Eine Kraftquelle am Gebrauchsorte kann bei Eintritt aussergewöhnlicher Ereignisse äusserst wichtig werden, ganz abgesehen davon, dass dadurch der Einfluss allerlei Störungen dem Kraftbezüger in den meisten Fällen vorenthalten werden kann.

Bestimmung des günstigsten Anteils der Dieselnentrale an einer Kraftversorgung.

Wenn ein bestimmtes Beispiel von Kraftversorgung vorliegt, so muss es durch eine bestimmte Unterteilung der Kraftanlagen gelingen, ein Minimum von Jahresausgaben zu erzielen. Das Ergebnis einer bezüglichen Untersuchung für den bisher behandelten Fall II ist in Abbildung 8 ersichtlich, und zwar für Nennleistungen der Dieselnentrale zwischen 9000 und 21725 kW und entsprechenden Nenn-leistungen des Akkumulierwerks von 12725 bis 0 kW, wie zu unterst in der Abbildung angedeutet. Die zu errei-chenden Ausgaben-Ersparnisse sind in Funktion der Leistung des Dieselmotors in die Kurven aufgetragen entspre-chend den Rohölpreisen von 90, 125, 150 Fr./t. Der

Verlauf der einzelnen Kurven zeigt eine nach oben konvexe Form. Jede Kurve weist ein Optimum auf, die Abszisse dieser Optima ergibt bei den genannten Rohöl-Preisen die Nennleistung der Dieselnentrale, mit welcher die grösste Ausgaben-Ersparnis erzielt werden kann. So z. B. soll bei einem Rohölpreise von 125 Fr./t die Dieselnentrale 12900 kW Nennleistung besitzen und werden dann mit einer solchen kombinierten Anlage gegenüber nur reinem Wasserkraftbetrieb jährlich 790000 Fr. eingespart.

Aus dem allgemeinen Verlauf der Kurven ist zu sehen, dass eine Aenderung der Rohölpreise keinen so starken Einfluss ausübt, namentlich wenn die Leistung der Dieselanlage entsprechend richtig gewählt wird. In der obersten Kurve sind die Minderausgaben an Anlagekosten in Millionen Franken aufgetragen. Diese liegen zwischen 9,6 und 22,7 Millionen Franken, je nachdem die Nennleistung der Dieselnentrale zwischen 9000 und 21725 kW gewählt wird. Im letzteren Falle würde das Wasser-Akkumulierwerk ganz wegfallen und nur ein Flusskraftwerk und ein Dieselmotorkraftwerk bestehen. Wie nun aus dem mittlern Diagramm in Abbildung 8 hervorgeht, ergibt diese Lösung bei nur 90 Fr. Rohölpreis immer noch eine jährliche Ersparnis von 670000 Fr., bei 125 Fr. Rohölpreis eine solche von 287000 Fr. und erst bei einem Rohölpreis von 150 Fr./t wäre keine Ersparnis mehr gegenüber reinem Wasserkraftbetrieb erzielbar. Bei grossen Schwierigkeiten in der Kapitalbeschaffung verdient diese Lösung wegen den ganz bedeutenden Kapital-Einsparungen von rund 22 Mill. Fr. immerhin Beachtung.

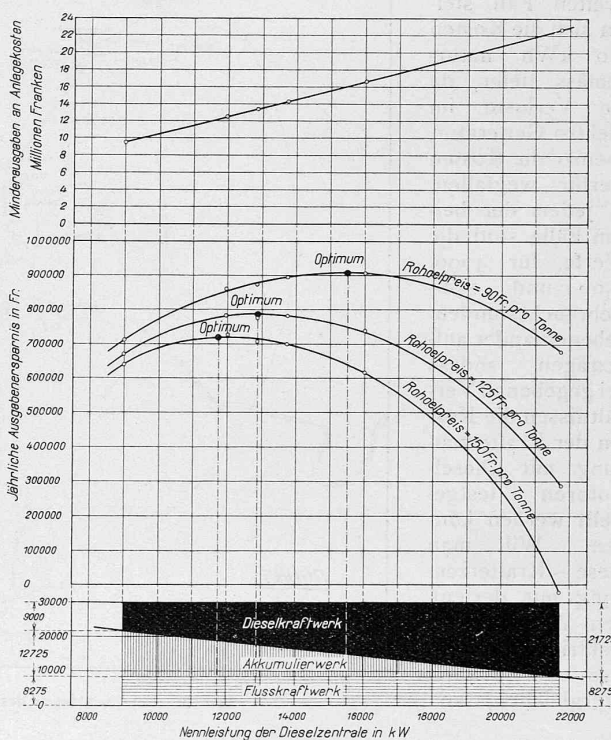


Abb. 8. Ersparnis an Anlagekapitel und Jahresausgaben bei Deckung des Energiebedarfs gemäss Abb. 7 unter Mitnwendung von Dieselmotoren anstatt gemäss Abb. 6 durch reine Wasserkraft.

Bestimmung der Kosten pro kWh bei Krafterzeugung durch Dieselmotoren für Eigenbedarf.

Mit einigen Worten wäre noch diese Frage zu streifen. Es sind, unter Zugrundelegung der üblichen Beträge für Zins, Amortisation, Bedienung, Erneuerung und Unterhalt, in Abbildung 9 die kWh-Preise für solche Anlagen für Leistungen von 25 bis 1500 PS aufgetragen. Ausser Motorkosten sind auch die Kosten der Fundamente, des Gebäudes, des Elektro-Generators, die Montagespesen auf Grund der Bau- und Maschinenpreise zu Ende 1921

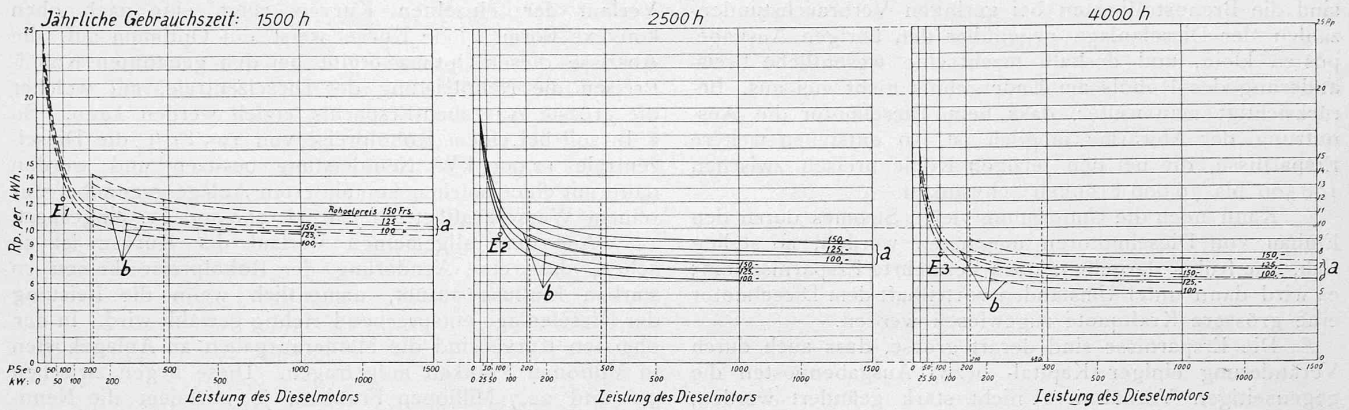


Abb. 9. Kostenbedarf einer kWh bei Energie-Erzeugung für Eigenbedarf mittels Dieselmotoren von 25 bis 1500 PS-Leistung bei verschiedenen Brennstoffpreisen.

eingeschlossen; als Rohölpreis wurden 100 und 125, bzw. 150 Fr./t angenommen. Es sind zwei Fälle vorgesehen. Für den Fall 1, in dem der Motor elektrische Kraft erzeugen soll, sind die entsprechenden Kurven mit a bezeichnet, für den Fall 2, in dem der Motor rein mechanische Kraft liefert, durch die Kurven b. In diesem zweiten Fall stellen sich die Kosten pro kWh naturgemäss tiefer, da die Verluste im Elektro-Generator, ebenso die Kosten hierfür wegfallen. In jedem der beiden Fälle sind die Werte für 4000, 2500 und 1500 Gebrauchsstunden nebeneinander aufgetragen, sodass bei gegebenen Verhältnissen die Kosten der Krafterzeugung mit Dieselmotoren festgestellt werden können. Will man diese Krafterzeugung mit derjenigen durch Bezug elektrischen Stromes von auswärts vergleichen, so

müssen wir im Falle wo mechanische Kraft z. B. für Transmissionsantrieb, Pumpen, Ventilatoren, Eiskompressoren abgegeben werden soll, bei letzterer Bezugsart einen

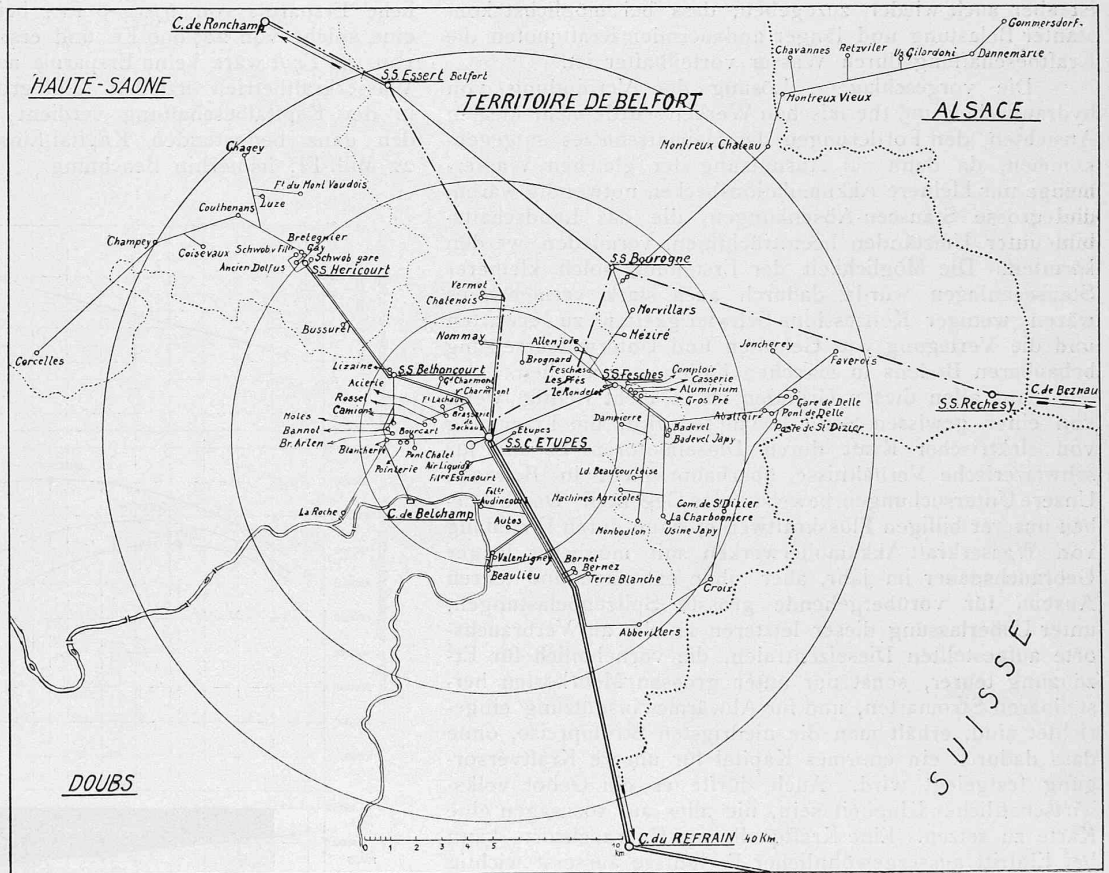


Abb. 10. Ubersichtskarte des Netzes der Société du Refrain in Ostfrankreich. — Masstab 1:260000.

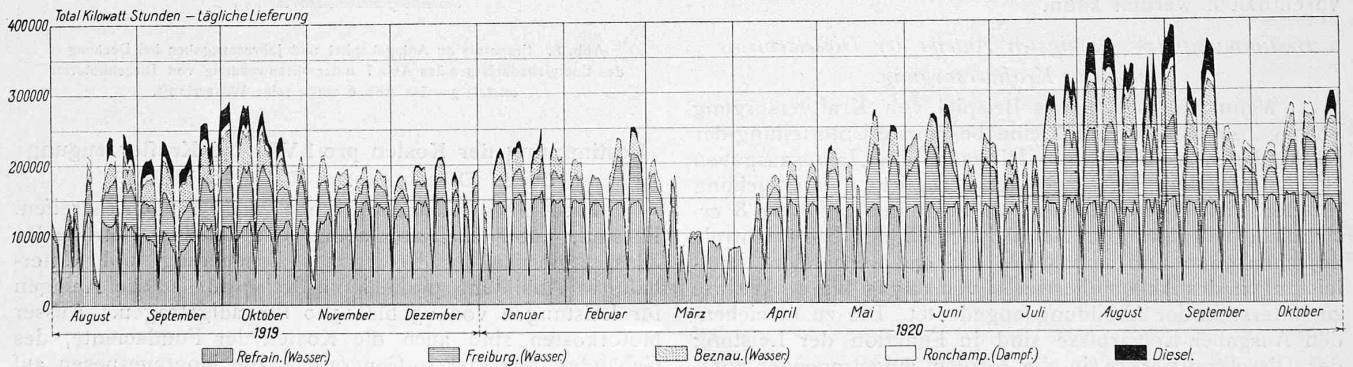


Abb. 11. Belastungsdiagramm des Netzes der „Société des Forces motrices du Refrain“ (vergl. Abb. 10) für die Monate August 1919 bis Oktober 1920.

Elektromotor mit Riemenscheibe oder Kupplung noch aufstellen. Da nun aber der Stromkonsum vor Eintritt in den Motor gemessen wird, in diesem mehr oder weniger grosse Verluste entstehen und dieser noch Kosten für Zins, Amortisation, Unterhalt und Betrieb erfordert, so stellen sich die Kosten pro kWh, an der Transmission gemessen, um diese Beträge höher. Will man deshalb die

wurden 1596000 kWh in 550 Betriebstunden erzeugt. Die mittlere Belastung der Maschinen war demnach 2910 kW, also fast gleich der Nennleistung. An Rohöl wurden während dieser Zeit 471 t gebraucht, was einem Verbrauch von 295 g/kWh entspricht, an Schmieröl rund 3 g/kWh. Dabei waren ein Chef und drei Maschinisten während 800 Stunden mit den Dieselmotoren beschäftigt.

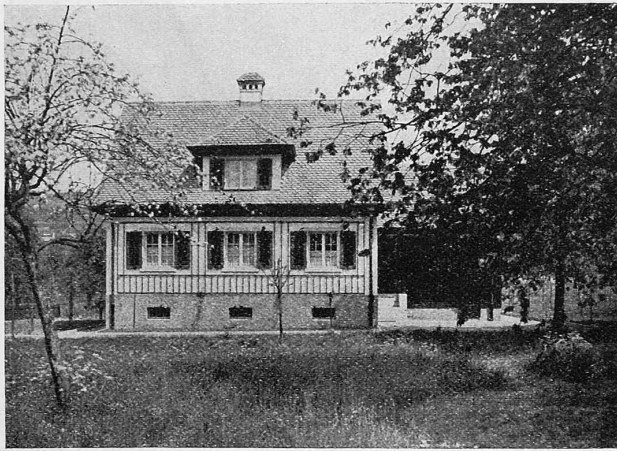


Abb. 1. Einfamilienhaus für Beamte der Chem. Fabrik in Uetikon.
Architekten Kölla & Roth in Wädenswil.

beiden Kraftbezugsarten miteinander vergleichen, so muss diesem Rücksicht getragen werden; bei 100 PS Nennleistung dürfen z. B. die Kosten des elektrischen Stromes entsprechend den Punkten E_1 , E_2 , E_3 nur 12,4, 9,6 bzw. 8,2 Rp. betragen gegenüber 13,7, 10,4 bzw. 8,7 Rp. beim Dieselmotor. Sind die Strompreise der Elektrizitätsgesellschaften bekannt, so kann an Hand dieser Darstellungen sofort festgestellt werden, ob dieser Strombezug nicht zu teuer zu stehen kommt gegenüber eigener Krafterzeugung. Aus den gleichen Gründen, wie früher erwähnt, wird bei kleiner Betriebstundenzahl von 2500 bzw. 1500 im Jahr der Dieselmotor erfolgreicher gegen die Lieferung von Strom durch grosse hydroelektrische Kraftwerke auftreten können, und namentlich gegen Tagesstrompreise. Um die schädlichen Einflüsse grosser Kraftspitzen möglichst auszuschalten, dürfte es sogar im Interesse der Elektrizitätsgesellschaften selbst liegen, wenn sie die Aufstellung von Dieselmotoren für stark schwankende Kraftbedürfnisse unterstützen würden.

Ausführungs-Beispiel einer Wasserkraftanlage mit Dieselreserve.

Als Beispiel der Heranziehung von Dieselmotoren zur Mithilfe bei Wasserkraftanlagen ist die „Société des forces motrices du Refrain“ zu nennen, deren Stromverteilungsnetz in Abbildung 10 dargestellt ist. Die Energie wird in der Hauptsache von dem Wasserkraftwerk Refrain am Doubs geliefert, weitere Energiemengen werden aber auch von Beznau, Freiburg, von dem Dampfkraftwerk Ronchamp und von einer in Etupes am Rhein-Rhone-Kanal aufgestellten Dieselzentrale abgegeben. Für die Unterbringung des Brennstoffes der Dieselzentrale sind grosse Glaszisternen vorhanden. Wie sich alle diese Kraftquellen gegenseitig unterstützen, wird im Diagramm Abbildung 11 gezeigt, das die täglich gelieferten kWh im Zeitraum vom 1. August 1919 bis Ende Oktober 1920 darstellt. Man sieht deutlich, wie der „Diesel“ bei Zeiten starken Kraftbedarfes einspringt, um die Spitzenbelastungen zu übernehmen. Bei starkem Spannungsabfall im Netz laufen diese Motoren auch ausnahmsweise als Survolteurs, um die Spannung zu erhöhen.

Erst letzter Tage sind wieder Berichte über den Betrieb dieser Dieselzentrale eingetroffen. Darnach stand diese wegen der grossen, anhaltenden Trockenheit im Juli, August, September und Oktober 1921 tagsüber sozusagen ununterbrochen im Betrieb. Während dieser Zeit

Kleinwohnungsbauten in Wädenswil.

(Mit Tafeln 9 und 10.)

Die inzwischen erloschene Wädenswiler Architekten-Firma Kölla & Roth¹⁾, von der wir am 12. November letzten Jahres ein Beamtenwohnhaus unsern Lesern gezeigt hatten und in Abb. 1 bis 3 ein ähnliches kleines Wohnhaus vorführen, war, wie ebenfalls s. Zt. berichtet, im Dezember 1919 aus einem engern Wettbewerb für Kleinwohnungs-Bauten in Wädenswil als Siegerin hervorgegangen. Es handelte sich dabei um die Entwurfbearbeitung für drei verschiedene Baustellen, von denen seither zwei überbaut worden sind und zwar, gemäss dem Antrag des Preisgerichts (der Zürcher Architekten M. Häfeli, W. Pfister und H. Weideli), nach den Plänen und unter Leitung der I. Preisträger. Das Preisgericht erklärte damals bezügl. der *Genossenschaftshäuser auf Rutenen* (Abbildungen 4 bis 8 und Tafel 9), dass der Entwurf Kölla & Roth „die durchwegs befriedigende Lösung bringt, und die darin verwendeten Typen der Eigenart des Baugeländes in hohem Masse gerecht werden“; den Entwurf für die *Wohngenossenschaft Gessner & Cie., A.-G.*, Bauplatz Zugerstrasse (Abbildungen 9 bis 12 und Tafel 10) nannte die Jury „in Bezug auf die Situationsgestaltung eine ganz vorbildliche Lösung. Die Einfamilienhäuser sowie die Mehrfamilienhäuser tragen in mustergiltiger Weise den besonderen Eigenschaften des Bauplatzes in höchstem Masse Rechnung.“ — Angesichts solch günstiger Beurteilung sowie der gelungenen Ausführung, sodann aber besonders wegen des allgemeinen Interesses, das der wohlüberlegte Grundriss-Typ dieser kleinsten Einfamilien-Reihenhäuser bietet, bringen wir die Wädenswiler Bauten etwas eingehender zur Darstellung.

Alle verlangten Einfamilienhäuser wurden in Form von Reihenhäusern gebaut, und zwar in der zugelassenen Höchstzahl von je sechs. Die Einzelheiten sind den Zeichnungen zu entnehmen; die Stockwerkshöhe beträgt 2,40 m im Lichten. Auf jegliche An- und Aufbauten wurde verzichtet. Von besonderem Interesse sind die beim beidseitig eingebauten Einfamilienhaus wichtigen Beziehungen zwischen Hauseingang und Gartenausgang (Hausdurchgang), ferner der Küche mit Stube, Garten, Keller und Waschküche. Erschwert wurde hier die Lösung durch die Orientierung der Baustellen: gegen Norden geneigte Hänge, also

¹⁾ Jetzt: Arch. Alö. Kölla, Wädenswil, und: Arch. Wilh. Roth, Zürich 1

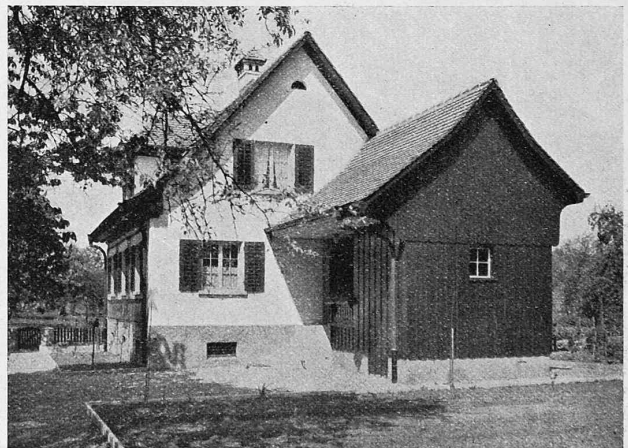


Abb. 2. Einfamilienhaus für Beamte der Chem. Fabrik Uetikon.
(Vergl. Grundrisse und Schnitt Abb. 3 auf Seite 246.)