Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 27 (1935)
Heft: 1

Artikel: Betrachtungen über Diesel-Elektro-Anlagen
Autor: Frick, W.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-922288

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: 10.07.2025

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

l'industrie. Enfin, un dernier groupe se rapporte à la production de chaleur en général à l'aide des différents combustibles: charbon, coke, gaz, huile, et de l'électricité (notamment questions relatives au chauffage de bâtiments, au chauffage urbain).

En manière de conclusion n'hésitons pas à souligner que notre esquisse n'a visé qu'à effleurer quelques problèmes. Seule l'analyse approfondie des questions détaillées apportera des résultats positifs, qui pourront servir, nous le souhaitons, les intérêts de l'économie nationale suisse.

Zusammenfassung.

Unter den Produktionsfaktoren Rohstoff, Kapital und Arbeit nimmt der Rohstoff «Energie» einen besonders wichtigen Platz ein, sodass die Energiewirtschaft einen der Grundpfeiler der nationalen Wirtschaft eines Landes bildet. Die «Endformen» Triebkraft und Wärme stehen im Vordergrund. Bis vor kurzem galten die Bemühungen der Techniker und Oekonomen vornehmlich der rationellen Versorgung der Konsumenten mit Triebkraft. Heute wendet man sich in erhöhtem Masse auch den Problemen der Brennstoff- und Wärmewirtschaft zu. Durch die Zentralisierung der Energieerzeugung mit Hilfe der Elektrizität wurden Fortschritte in der Ausnützung der natürlichen Energiequellen, Wasserkraft und Brennstoffe, zur Deckung des Bedarfes an Triebkraft erzielt. Die Frage, ob in ähnlicher Weise die Versorgung mit Wärmeenergie durch Zentralisierung der Produktion wirtschaftlicher gestaltet werden kann, steht heute noch offen. Die während der letzten Jahre erzielten Fortschritte der Wärmetechnik bieten neue wirtschaftliche Möglichkeiten, insbesondere auf dem Gebiete der Verbundwirtschaft. Auch für die Schweiz stellt sich die Forderung, die zweckmässigste Energieerzeugung und -bedarfsdeckung für das Land im ganzen, also von einheitlichem Gesichtspunkte aus zu studieren: bestmögliche Ausnützung einerseits der Wasserkräfte als unseres nationalen Gutes, und anderseits der Brennstoffe, die wir für gewisse Zwecke importieren müssen. Dabei ist auch die Frage des Wettbewerbes, wie er sich zwischen den verschiedenen Energieträgern eingestellt hat und seine Folgen für den einzelnen Betrieb wie für die gesamte Volkswirtschaft von Wichtigkeit. Im Landesinteresse steht die Förderung der Zusammenarbeit der verschiedenen, auch der heute gegensätzlich eingestellten Energiewirtschaftsgruppen zur Erzielung optimaler Gesamtwirtschaftlichkeit. Diese Zusammenarbeit wird nicht im Sinne einer Planwirtschaft verstanden. Ein durch Fachleute jeder Gruppe gemeinsam unternommenes Studium der hauptsächlichsten Aufgaben wird aber zum bessern gegenseitigen Verständnis der wirtschaftlichen Grundlagen der einzelnen Arbeitsgebiete und zur Abklärung von Einzelfragen und deren rationellsten und dem Gesamtinteresse am besten dienenden Lösung beitragen. Die Probleme, die sich im besondern der schweizerischen Energiewirtschaft stellen, sind in Anlehnung an das Programm der «Studienkommission des N. C. für schweizerische Energiewirtschaft» kurz umschrieben.

Betrachtungen über Diesel-Elektro-Anlagen

Von Dipl.-Ing. W. Frick, Zürich

Das Bestreben nach bestmöglicher Ausnützung unserer Wasserkräfte hat im Laufe der Jahre zu einer weitgehenden Zusammenfassung der Energieerzeugung einerseits und entsprechender Erweiterung der Verteilanlagen anderseits geführt. Diesem Bestreben und diesem Zustand entgegengesetzt macht sich bei der Industrie in letzter Zeit in vermehrtem Masse wieder das Interesse für die eigene, selbständige Klein-Kraftanlage, im besondern für Diesel-Elektroanlagen bemerkbar. Diese Umstellung musste die Aufmerksamkeit der Energiewirtschaft unseres Landes im allgemeinen und diejenige der Elektrizitätswerke im besondern erwecken; darf es doch nicht gleichgültig sein, ob die im allgemeinen Landesinteresse geschaffenen elektrischen Anlagen möglichst gut und wirtschaftlich ausgenützt werden können, oder ob für den gleichen Verwendungszweck neues Kapital in neuen Anlagen investiert und dazu der Betriebsstoff ständig aus dem Ausland bezogen werde. Der Verfasser hat im Auftrage der «Elektrowirtschaft» Zürich die heutigen Verhältnisse näher untersucht und gibt darüber einen kurzen allgemeinen Ueberblick.

Diesel-Interessenten begründen ihre heutige Einstellung in der Regel damit, dass sie auf äusserste Sparmassnahmen angewiesen seien. Sie erwarten vom Dieselbetrieb einen billigeren und unabhängigeren Betrieb als beim Energiebezug vom Elektrizitätswerk, wobei sie die Vorteile der Elektrizität doch beibehalten können.

Die technischen Vorteile des elektrischen Antriebs und die anderweitige Verwendung der Elektrizität werden anerkannt und hoch eingeschätzt; vom Dieselbetrieb wird also kein technisch besserer, sondern nur ein billigerer und unabhängiger Betrieb erwartet.

Die Entwicklung des Gestehungspreises von Dieselenergie zeigt, dass dieser im Laufe der letzten Jahre sehr stark gesunken ist. Früher stand er wesentlich höher als der Preis für Fremdenergie, heute muss zugegeben werden, dass er infolge besonderer Umstände auf die Grenzen der geltenden Normal-Tarifansätze der Elektrizitätswerke und unter besonderen Verhältnissen darunter sinken kann. Gleichzeitig muss aber auch gesagt werden, dass der Gestehungspreis der Dieselenergie von Einflüssen abhängig ist, welche die Verhältnisse innerhalb kurzer Zeit wesentlich ändern können. Und zwar ist eher eine Erhöhung als eine weitere Senkung zu erwarten. Auch die Preise für Fremd-

energie sind im allgemeinen gesunken, allerdings nicht in dem Masse wie für Dieselenergie. Dagegen ist die Preisgestaltung für Fremdenergie nicht von so vielen äusseren Umständen abhängig, ihre weitere Entwicklung lässt sich sicherer beurteilen, und es ist eine weitere Senkung der Energiepreise entsprechend der bestmöglichen Ausnutzung der bestehenden Anlagen und der fortschreitenden Abschreibung der zum Teil in der teuersten Zeit erstellten Anlagen zu erwarten.

Die Kosten für eigene Energieerzeugung durch Dieselbetrieb setzen sich zusammen aus Kapitalkosten (Zins, Amortisation) und Unterhalt der Anlage (Dieselmotor mit Zubehör, Oeltank, Generator mit Schaltanlage und Gebäude) als feste Kosten, und den beweglichen Kosten für Brennstoff, Schmieröl, Putzmaterial, Kühlwasser und Bedienung.

Die heutigen Preise für Dieselmotoren betragen noch zirka 25 bis 30 % gegenüber den Preisen, die vor 10 Jahren verlangt wurden. Sie sind nach anderen Berichten bedeutend niedriger bei uns als in Frankreich und Deutschland, obwohl die Fabrikationskosten bei uns sicher höher ausfallen als im Ausland. Die Preisermässigung kann nicht nur die Folge einer Senkung der Kosten durch Verbesserungen in Konstruktion und Materialausnützung, sowie von Einsparungen an Fabrikations- und Verkaufsunkosten sein, sie ist vielmehr in erster Linie bedingt durch die heutige Markt- und Wirtschaftslage. Einerseits ist die Möglichkeit des Exportes von Dieselmotoren beinahe gänzlich unterbunden, anderseits bestehen allzu grosse Lagerbestände an fertigen und vorbearbeiteten Motoren.

Auch die übrigen Anlageteile wie Zubehör, Oeltank, Generator, Schaltanlage sind heute wesentlich billiger erhältlich als früher, doch sind deren Anschaffungskosten bei weitem nicht so tief gesunken wie die der Dieselmotoren. Man kann annehmen, dass wenigstens die Selbstkosten, oft noch ein bescheidener Gewinn in den Preisen enthalten sind.

Vergleichen wir eine Kostenberechnung von 1930/31 mit einer solchen von heute, so müssen wir feststellen, dass heute die Anlagekosten für eine Dieselanlage mit Generator und Schaltanlage nur noch zirka die Hälfte des Betrages von 1930/31 ausmachen, wobei in erster Linie die Preise für Dieselmotoren diese Senkung bewirkt haben.

Aber auch die Ansätze für Zins und Amortisation der Anlage sind in den letzten Jahren ganz beträchtlich gesunken. Hier ist hervorzuheben, dass die Erniedrigung des Amortisationsansatzes weniger von einer erhöhten Lebensdauer infolge technischer Verbesserungen als vielmehr von einem ermässigten Zinsansatz herrührt. Ueber die Richtigkeit des üblichen Amortisationsansatzes sowie der Ansätze für Reparatur und Unterhalt und das Verhalten in langjährigem Betrieb fehlen noch Erfahrungen.

Der Brennstoff bildet den Hauptbestandteil der beweglichen Kosten. Mit Bezug auf den Verbrauch an Brennstoff sind in den letzten Jahren wesentliche Fortschritte im Dieselmotorenbau festzustellen. Dabei ist weniger die Verminderung des absoluten Verbrauches pro kWh als vielmehr eine grössere Unabhängigkeit des Verbrauchs vom Belastungsgrad zwischen Halblast und Vollast hervorzuheben. Immerhin muss festgestellt werden, dass unter den heutigen Verhältnissen diese Verbesserung keinen so wesentlichen Einfluss auf den Preis pro kWh hat wie andere Faktoren. Bei Beurteilung der Brennstofffrage muss man aber immer bedenken, dass wir den Brennstoff vom Ausland beziehen, an die Verbrauchsstelle transportieren und dort in genügender Menge lagern müssen. Dies bedingt eine recht unangenehme Abhängigkeit des Dieselbetriebes, sowohl was die Kosten als auch die Betriebsmöglichkeit überhaupt anbetrifft. Man muss hier an die Schwierigkeiten der Kohlenbeschaffung während der Kriegs- und Nachkriegszeit erinnern, wobei wir für Kohle noch einigermassen Ersatz im eigenen Lande durch Holz und Torf hatten, während vorläufig für den Brennstoff des Dieselmotors bei uns kein Ersatz vorhanden ist oder zu erwarten wäre. Betrachten wir die Preisschwankungen für Dieselöl in den letzten Jahren loco Grenze (wozu noch die Schwankungen auf dem Inlandmarkt kommen), so ist zu erkennen, dass der Oelpreis vom Jahre 1932 einen Tiefstand erreicht hat, und dass die Erhöhung von diesem Tiefstand aus gerechnet bis 1930 zurück bis über 100 %, Anfang 1934 noch zirka 55 % und heute noch zirka 35 % beträgt, ohne dass eine Begründung dieser Preisschwankungen klar ersichtlich wäre. Die Brennstofffrage bildet also einen sehr unsicheren Faktor für den Betrieb und die Betriebskosten; die Preise, die gewissermassen vom Ausland diktiert werden, können die Kosten des Dieselbetriebes wesentlich beeinflussen. Ferner ist zu bedenken, dass auch bei uns das Dieselöl einer Zollbelastung unterworfen werden kann, die heute noch nicht besteht, in andern Ländern aber schon eingeführt oder zur Einführung vorgesehen ist.

Die übrigen beweglichen Kosten: Schmieröl, Kühlwasser, Bedienung, Unterhalt und Reparaturen treten im Normalbetrieb gegenüber den Brennstoffkosten zurück, sie müssen aber doch gebührend berücksichtigt werden. Einzeln erscheinen sie oft

unbedeutend, zusammen können sie aber doch einen beachtenswerten Anteil ausmachen. Besonders ist auch die Beschaffung des Kühlwassers und seine Kosten wohl zu überlegen, um vor Ueberraschungen, wie sie schon oft vorgekommen sind, bewahrt zu bleiben.

Wir können im Rahmen dieser Arbeit keine absoluten Zahlen für die Preisberechnung geben, sondern müssen uns auf Verhältniszahlen beschränken. Dabei müssen wir betonen, dass die Gestehungskosten für den Dieselbetrieb von so vielen speziellen Umständen aus örtlichen Verhältnissen und so stark von den Betriebsbedingungen abhängig sind, dass nicht allgemein gültige, bis ins Detail berechnete Preise angegeben werden können. Diese können auch nicht von einem Fall auf einen scheinbar ähnlichen andern Fall ohne nähere Prüfung übertragen werden. Der Vergleich und die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit des Dieselbetriebes gegenüber dem Energiebezug vom Elektrizitätswerk mit den verschiedenen Tarifformen und Ansätzen kann nur gerecht angestellt werden nach Prüfung des einzelnen Falles unter Berücksichtigung aller massgebenden Faktoren.

Nach den heutigen festen und beweglichen Kostenanteilen ergeben sich zum Beispiel für eine Anlage von zirka 250 PS folgende Verhältnisse.

Prozentualer Betrag der einzelnen Kostenanteile von andern und von den Gesamtkosten:

Betriebsstundenzahl pro Jahr		500	1500	3000	5000
		%	%	%	%
Kapitalkosten (Zins und Amortisation) in % der Gesamtkosten	bei 1/2 Last	59	40	27	21
	bei 3/4 Last	54	34	22	17
	bei 4/4 Last	50	30	19	14
Unterhalt, Schmieröl, Kühlwasser, Bedienung in % der Gesamtkosten	bei 1/2 Last	22	23	25	26
	bei 3/4 Last	21	20	21	21
	bei 4/4 Last	19	17	18	18
Schmieröl allein in % der Gesamtkosten	bei 1/2 Last	4	7	9	11
	bei 3/4 Last	3	6	8	9
	bei 4/4 Last	3	6	7	7
Brennstoff in % der Gesamtkosten	bei 1/2 Last	19	37	48	53
	bei 3/4 Last	25	46	57	62
	bei 4/4 Last	30	52	63	68
Zins und Amortisation in % der Brennstoffkosten	bei 1/2 Last	340	108	58	39
	bei 3/4 Last	220	77	41	28
	bei 4/4 Last	175	57	31	23
Unterhalt, Schmieröl, Kühlwasser, Bedienung in % der Brennstoffkosten	bei 1/2 Last	120	63	53	50
	bei 3/4 Last	82	43	36	34
	bei 4/4 Last	63	33	28	26
Schmieröl allein in % der Brennstoffkosten	bei 1/2 Last	20	20	20	20
	bei 3/4 Last	14	14	14	14
	bei 4/4 Last	11	11	11	11

Zins, Amortisation und Unterhalt ergeben gleiche Kosten pro Betriebsstunde wie Brennstoffkosten bei zirka 950 Betriebsstunden pro Jahr und einer mittleren Belastung von 4/4 Last, bei zirka 1250 Std. und 3/4 Last und bei zirka 2000 Std. und 1/2 Last.

Die Kapitalkosten (Zins und Amortisation) ergeben gleiche Kosten pro Betriebsstunde gegenüber den Betriebskosten Unterhalt, Schmieröl, Kühlwasser, Bedienung, Brennstoff bei zirka 700 Std. für 4/4 Last, bei zirka 900 Std. für 3/4 Last und bei zirka 1250 Std. für 1/2 mittlere Belastung.

Bei Betriebszeiten unter den genannten Gleichheitsstundenzahlen steigen die Kapitalkosten gegenüber den Betriebskosten rasch an.

Der Einfluss der Kapitalkosten auf die Gesamtkosten ist im Grenzwert durch die Kosten ohne Zins und Amortisation dargestellt. Es ergibt sich, dass in diesem Falle der kWh-Preis bei mehr als 1500 Betriebsstunden pro Jahr annähernd konstant bleibt mit zunehmender Betriebszeit, während unter Einsatz der Kapitalkosten der annähernd konstante Bereich erst über 3000 Stunden beginnt. Eine Veränderung der Kapitalkosten macht sich mit steigender Betriebsstundenzahl immer weniger geltend, die Differenz zwischen Halblast und Vollast wirkt sich nach dieser Richtung nicht besonders stark aus. Eine Veränderung der Kapitalkosten um zum Beispiel 50 %, bei gleichbleibenden übrigen Kosten, bewirkt eine Veränderung der Gesamtkosten bei 3/4 mittlerer Belastung um zirka 27 % bei 500 Betriebsstunden pro Jahr, zirka 17 % bei 1500 Std. und zirka 11 % bei 300 Std. Eine Erhöhung des Anlagekapitals bedingt eine Verschiebung des konstanten, das heisst von der Betriebszeit beinahe unabhängigen Bereiches nach oben, eine Verminderung nach unten. So werden beispielsweise bei doppelten Anlagepreisen, mit denen noch vor einigen Jahren gerechnet werden musste, die Kosten pro Betriebsstunde und kWh erst über 5000 Std. annähernd konstant und würden gegenüber den heutigen bei 3/4 mittlerer Last erhöht um zirka 54 % bei 500 Std., um zirka 34 % bei 1500 Std. und um zirka 22 % bei 3000 Std.

Die Aenderung der Kapitalkosten kann bewirkt werden durch Aenderung der Preise für die Erstellung der Anlage oder der Zins- und Amortisationsansätze.

Die Kostenanteile für Unterhalt, Schmieröl, Kühlwasser und Bedienung erscheinen einzeln ziemlich unbedeutend und werden deshalb oft vernachlässigt. Alle zusammen machen sich aber doch deutlich spürbar in den Gesamtkosten. Im Vergleich mit den Brennstoffkosten können alle zusammen 20 bis 100 % der Brennstoffkosten betragen, je nach Betriebszeit und Belastung.

Eine besondere Bedeutung kommt dem Verhältnis der Brennstoffkosten zu den übrigen Kosten und ihrem Einfluss auf die Gesamtkosten zu, da diese Kosten durch äussere Einflüsse innerhalb kurzer Zeit wesentlich verändert werden können. Als Beispiel sind nachstehend die Verhältnisse bei Aenderung der Brennstoffkosten um 50 % gegenüber den heutigen Preisen, wie sie leicht eintreten kann, bei gleichbleibenden übrigen Kosten, wiedergegeben.

a) Aenderung der Brennstoffkosten um 50 %

Betriebszeit Std. pro Jahr		500	1500	3000	5000
		%	%	%	%
Änderung der Gesamtkosten gegenüber heute	bei 1/2 Last ca.	9	18	23	26
	bei 3/4 Last ca.	12	23	28	31
	bei 4/4 Last ca.	15	26	31	34

b) Aenderung der Brennstoffkosten um 50 % bei Gesamtkosten ohne Zins und Amortisation

Betriebszeit Std. pro Jahr		500	1500	3000	5000
		%	%	%	%
Änderung der Gesamtkosten in % gegenüber heute	bei 1/2 Last ca.	23	31	33	33
	bei 3/4 Last ca.	27	35	37	37
	bei 4/4 Last ca.	31	37	39	39

Um noch einen Vergleich zu geben für den Einfluss der beiden Hauptfaktoren Kapitalkosten (Zins und Amortisation) und Brennstoffkosten unter den heutigen Verhältnissen sei nachstehende Zusammenstellung für eine Aenderung der Gesamtkosten um 20 % wiedergegeben.

Aenderung der Gesamtkosten um 20 %

Betriebsstunden pro Jahr	500		1500		3000		5000	
Änderung d. Anlagekosten a	a		a		a		a	
bezw. d. Brennstoffkosten b	a	b	a	b	a	b	a	b
in % des heute eingesetzten	a	b	a	b	a	b	a	b
Wertes								
bei 1/2 Last ca. %	34	106	49	53	73	42	97	38
bei 3/4 Last ca. %	37	79	58	43	89	35	120	32
bei 4/4 Last ca. %	40	66	66	38	104	32	142	29

Der Einfluss von Aenderungen bei den Kapitalkosten steigert sich mit abnehmender jährlicher Betriebszeit, der Einfluss von Aenderungen bei den Brennstoffkosten mit zunehmender Betriebszeit. Nach den heutigen Ansätzen wäre eine Aenderung der Brennstoffkosten im allgemeinen wirksamer und würde besonders grössere Betriebszeiten treffen. Eine merkliche Senkung der Kapitalkosten kann kaum mehr erwartet werden; ferner ist zu berücksichtigen, dass die Kapitalkosten entsprechend den Installationskosten für die Amortisationszeit annähernd konstant bleiben.

Der Einfluss der mittleren Belastung wirkt sich in erster Linie durch den Kapitalkostenteil aus, da die Abhängigkeit des Brennstoffverbrauchs vom Belastungsgrad zwischen Halblast und Vollast wesentlich verbessert worden ist.

Für eine Kostenberechnung sind in erster Linie die Anforderungen des bestehenden und des möglichen Betriebes gebührend zu berücksichtigen; besonders ist auch die Leistungsfähigkeit vorsichtig zu bestimmen, wobei die nötige Reserve berücksichtigt werden muss, da Dieselmotoren nicht wesentlich überlastet werden dürfen, und eine Dieselanlage nicht so leicht und auch nicht in kurzer Zeit neuen Anforderungen angepasst werden kann.

Zusammenfassend kann gesagt werden:

Eine Dieselanlage kann unter den heutigen Verhältnissen eine technisch gute und verhältnismässig billige Kraftquelle bieten. Sie bleibt aber im Betriebe von äussern Umständen abhänig, die sowohl die Betriebsmöglichkeit als auch den Preis für die erzeugte Energie sehr stark beeinflussen und heute günstig erscheinende Verhältnisse innerhalb kurzer Zeit vollständig umstellen können.

Die Frage, ob die Anschaffung einer Dieselanlage gerechtfertigt und wirtschaftlich sei, kann und darf weder allgemein bejaht noch verneint werden. Im Interesse des Einzelnen und der Gesamtheit, sowie der Energiewirtschaft unseres Landes, der Industrie und der Elektrizitätswerke muss erwartet werden, dass die Frage in jedem einzelnen Falle ernsthaft und von allen Seiten geprüft werde. In der Kostenberechnung sowohl als auch im Kostenvergleich sollten mehr, als es oft geschieht, Vergangenheit und Zukunft, nicht nur die Gegenwart, berücksichtigt werden. Von den Lieferanten der Dieselmotoren darf und muss erwartet werden, dass sie ihre Interessenten richtig beraten und nicht, um ein Geschäft zu tätigen, durch allzu optimistische Angaben und Kostenberechnungen zu einer Selbsttäuschung verleiten, die leicht zum dauernden Schaden des Einzelnen und der Gesamtheit ausfallen kann.

Résumé.

L'exploitation rationnelle des cours d'eau nous a conduit d'une part à concentrer la production de l'énergie et, d'autre part, à donner une extension correspondante aux installations de distribution. Contrairement à ce développement, dans les derniers temps, un intérêt s'est manifesté en faveur des installations indépendantes de force motrice, notamment des groupes Diesel-électriques.

Une question aussi importante a dû nécessairement éveiller l'attention de l'économie nationale, aussi l'auteur de cette étude fut-il chargé par la Société pour la diffusion de l'énergie électrique en Suisse d'examiner l'état de choses et d'en donner un résumé. — En général, les acheteurs des installations Diesel les préfèrent à celles qui sont purement électriques en les considérant comme un moyen plus économique et plus indépendant. Le prix de revient de l'énergie Diesel a subi, durant les dernières années, une très forte

baisse. Ce prix dépend pourtant de certaines influences qui sous peu pourront changer la situation. Il faudra s'attendre à une hausse plutôt qu'à une baisse, tandis que pour le prix de l'énergie électrique, la tendance est contraire, grâce aux efforts faits pour obtenir une meilleure utilisation des installations existantes et à l'amortissement progressif de celles qui ont été construites en partie à une époque très chère.

En Suisse, les prix des moteurs Diesel — plus bas actuellement qu'en France et en Allemagne — ne représentent que le 25 à 30 % de ceux d'il y a dix ans. Ce phénomène s'explique par une exportation réduite et par la grande quantité de moteurs en stock. Par conséquent, l'installation complète Diesel-électrique, comparée aux prix de 1930/31, ne coûte actuellement que la moitié. Le taux d'amortissement a également subi une forte baisse, mais ceci grâce à un taux d'intérêt très réduit. Un grand perfectionnement a été apporté aux moteurs Diesel par la réduction de la consommation par kWh produit, notamment en ce qui concerne la diminution de la variation entre la consommation à pleine charge et celle à mi-charge.

Pourtant, l'importation du combustible constitue un grave inconvénient. Les fortes fluctuations des prix sans que l'on en puisse connaître la cause réelle, et l'éventualité de perception de droits de douane, sont des facteurs qui rendent incertaine la question des frais d'exploitation.

Dans un tableau l'auteur montre, en fonction du nombre d'heures de service, la répartition des frais totaux sur les différents facteurs tels que frais d'installation, frais d'entretien et de refroidissement, frais de graissage et de combustible. Les frais de combustible y jouent un rôle prépondérant; des tableaux indiquent le pourcentage de variation des frais totaux pour une variation déterminée du prix du combustible.

En concluant, l'auteur rappelle ce fait important qu'il ne faut pas formuler des critères généraux, mais examiner, dans l'intérêt de l'énergie en général, de l'industrie et des centrales, cas par cas les questions d'installations des moteurs Diesel. Dans l'établissement des frais, les circonstances du passé et de l'avenir et non seulement celles du présent, doivent être considérées. G.

Grundwasser und Grundwasserrecht im Kanton Zürich

Am 2. Februar 1919 ist § 137bis des zürcherischen Einführungsgesetzes zum schweizerischen Zivilgesetzbuch in Kraft getreten. Dadurch wurden Grundwasserbecken und Grundwasserströme von einer mittleren Stärke von mehr als 300 Min./Litern zu öffentlichen Gewässern erklärt. Seither sind 16 Jahre vergangen, die eine grundlegende Veränderung des Grundwasserrechtes im Kanton Zürich mit sich gebracht haben. Vor Inkrafttreten des neuen Artikels zum Einführungsgesetz galt die Regelung des ZGB.: Grundwasser war den Quellen gleichgestellt und unterstand daher vollkommen dem Machtbereich des Grundeigentümers. Diese Ordnung mochte solange genügen, als man die Bedeutung der unterirdischen Gewässer nicht hoch einschätzte. Die neuen, geologischen Forschungen und der gesteigerte Wasserbedarf haben hierin eine Wandlung gebracht. Nicht einzelne, kleinere Wasservorkommnisse, deren Nutzbarmachung man ohne Schaden dem Einzelnen überlassen könnte, birgt unsere Erde, sondern mächtige Grundwasserbecken und -ströme, die tausende von Minutenlitern besten Trinkwassers zu liefern imstande sind. Es liesse sich nicht mehr verantworten, die Nutzbarmachung dieser unterirdischen Schätze der Willkür des einzelnen Grundbesitzers zu überlassen. Hier musste eine planmässige Ausbeutung in die Wege geleitet werden, die nur durch die Oeffentlicherklärung des Grundwassers ermöglicht wurde. Wer dieses öffentliche Gut nutzen will, dem muss das Recht hiezu auf dem Konzessionswege verliehen werden. Seit 1919 hat sich somit im Kanton Zürich ein Grundwasser-Verleihungsrecht ausgebildet, das seine Analogie im Konzessionsrecht am Oberflächengewässer (Wasserkraftnutzungsrecht) hat.

Wenn wir uns heute veranlasst sehen, auf diese Entwicklung hinzuweisen, so hat dies einen besondern Grund: Anfangs dieses Jahres ist ein Werk erschienen, das eine erschöpfende Darstellung dieser Entwicklung enthält: Die Grundwasserverhältnisse im Kanton Zürich,[1] verfasst von Dr. J. Hug und Dipl.-Ing. A. Beilick. Das Erscheinen dieses Buches stellt einen Markstein in der Entwicklung des zürcherischen Grundwasserrechtes und der Grundwasserforschung dar. Dieses jüngste Gebiet zürcherischer Wasserwirtschaft findet in dem neuen Buche eine erschöpfende Darstellung, sowohl vom geologischen, als auch vom verwaltungstechnischen Standpunkte aus.

Auf den Inhalt der Publikation soll hier kurz eingetreten werden. Dr. Hug behandelt im geologischen Teil die einzelnen Typen von Grundwasser. Er beginnt mit der Beschreibung der Grundwasserverhältnisse in den hochgelegenen Schotterplateaus (Irchel, Egg, Stadlerberg, Kohlfirst u. a.), welche die sogenannten Schichtquellen speisen und über den heutigen Taleinschnitten liegen. Diese Schichtquellen sind schon früh gefasst worden, da ihr Wasser dank ihrer erhöhten Lage leicht fortgeleitet werden kann. Durch Anlegung horizontaler Bohrungen werden heute diese hochgelegenen Grundwasservorkommnisse nutzbar gemacht (Stammheimerberg). Die mächtigsten Grundwasserströme bergen wohl die Urstromtäler des Rheines, der Limmat und des untern Glattales.

[1] Die Grundwasserverhältnisse im Kanton Zürich, von Dr. J. Hug und Dipl.-Ing. A. Beilick, erschienen als Beiträge zur Geologie der Schweiz, geotechnische Serie, Hydrologie, Lieferung I, herausgegeben von der geotechnischen Kommission der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft, gemeinsam mit der Direktion der öffentlichen Bauten des Kantons Zürich, 328 Seiten, mit Bildern und einer Grundwasserkarte.