

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 121/122 (1943)
Heft: 20

Artikel: Ein in Serien gebauter Holzkohlengasregenerator
Autor: Troesch, Max
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-53202>

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: 01.04.2025

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

überzeugend zu sein. Die vorgebrachten Argumente dürften keinesfalls die Veranlassung gewesen sein zu der Behauptung, dass die beschriebenen Gleichstrom-Punktschweissmaschinen berufen seien, als alleingerechtfertigte Schweissmethode für die Punktschweissung der Leichtmetalle eingesetzt zu werden.

So muss z. B. die Angabe, dass mit der Maschine der Progressive Welder Co. die Herstellung von hundert Schweisspunkten pro Minute möglich sei, für normale Betriebsverhältnisse mit einiger Zurückhaltung aufgenommen werden. Die im Dauerbetrieb mit einer Maschine zu schweisende Punktanzahl pro Zeiteinheit wird durch betriebliche und materialtechnische Faktoren beeinflusst und nach oben begrenzt, so durch die Geschicklichkeit des Punktschweissers, die Art der Legierung des zu schweisenden Bleches, Zustand und Oberflächenbeschaffenheit desselben, durch Form und Grösse des Werkstückes, Art und Anzahl der Schweisspunkte pro Werkstück, das Elektrodenmaterial usw.

Im Vergleich mit der Wechselstrom-Punktschweissmaschine darf jedenfalls gesagt werden, dass unter Berücksichtigung der genannten Bedingungen, sowie unter Beachtung der im Flugzeugbau erforderlichen Qualität und Gleichmässigkeit der Schweisspunkte, selbst bei einer Schweisszeit von 20 Perioden dem Schweisser noch genügend Zeitreserven für das Leistungsmaximum zur Verfügung stehen. Die diesbezügliche Leistung ist jedenfalls weniger eine Folge der Schweisszeit (Stromdurchfluss- oder Entladezeit) als vielmehr der betrieblichen bedingten Verhältnisse.

Als weitere bemerkenswerte Feststellung muss die Möglichkeit einer Steuerung des Druckes vor, während und nach der Schweissstromgebung auf den Punkt, sowie die genannte Begründung angesehen werden. Es scheint jedoch, dass die Frage der veränderlichen Drucksteuerung über dem Schweissprozess auch in Amerika noch nicht restlos abgeklärt ist. Nach neuen Erkenntnissen kann gesagt werden, dass die Druckprogrammsteuerung im allgemeinen Vorteile bietet, dass sie aber für die Punktschweissung der Leichtmetalle nach dem Wechselstromprinzip mit den relativ langen Schweisszeiten nicht unbedingt notwendig ist.

Der selbst für schweizerische Verhältnisse unverkennbar grösste Vorteil der Gleichstrom-Punktschweissmaschinen ist die niedrige Leistungsaufnahme, d. h. die günstigen elektrischen Anschlussverhältnisse an die Leitungsnetze. Schon beim Anschluss von einer oder zwei Punktschweissmaschinen hat dieser Vorteil ausschlaggebende Bedeutung. Für amerikanische Verhältnisse, d. h. für Betriebe mit bis zu zwanzig und mehr Punktschweissanlagen, wird die Möglichkeit des Anschlusses von Wechselstrommaschinen aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nicht mehr erwogen werden können. Die Notwendigkeit der Verwendung von Gleichstrommaschinen der genannten Typen ist somit oft eine zwingende. Dies bedingt auch die Weiterentwicklung dieser Schweissart, wobei mit der Zeit die Wechselstromschweissung begreiflicherweise eine zweit- und letztangige Stellung in der Leichtmetall-Punktschweissung einnehmen dürfte.

Mit der Entwicklung und der Vervollkommnung der Leichtmetall-Punktschweissung wird in absehbarer Zeit auch unsere Industrie vor ähnliche Probleme und Schwierigkeiten gestellt. Aus diesem Grunde ist es jedenfalls angezeigt, dass wir dem Fortschritt und den Bestrebungen, die im Ausland in dieser Richtung getätigt werden, unsere volle Aufmerksamkeit schenken.

(Zum besseren Verständnis und der Vollständigkeit halber hat der Uebersetzer die Abhandlung durch die Abb. 2, 3, 6, 8, 9 und 10 ergänzt).

Ein in Serien gebauter Holzkohlengasgenerator

Von Dipl. Ing. MAX TROESCH, Zürich

Der Arbeitsgeist schweizerischer Konstrukteure hat auf dem Gebiete der Holzkohlen-Generatoren einige Typen zu derartigen Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit entwickelt, dass einzelne davon zu grösseren Exportlieferungen gekommen sind. Ein solches Aggregat wird von der Royal Co. A.-G. in Zürich in Stückzahlen hergestellt, die eine Anzahl von Vorrichtungen rechtfertigt; dadurch wird eine für Generatoren bemerkenswerte Sauberkeit der Fertigung erzielt. Dieser Generator ist in seiner heutigen Ausführungsart aus der Entwicklungsreihe der Firma die dritte.

Charakteristisch für die Anlage ist die symmetrische Anordnung der Kühl- und Filtervorrichtungen mit Bezug auf den Generator selbst (Abb. 1). Dieser besteht aus dem Holzkohlensilo 1, der unten in den verengten chamottierten Feuerherd 2 mündet. Der Herd ist unten durch den ausziehbaren feuerbestän-

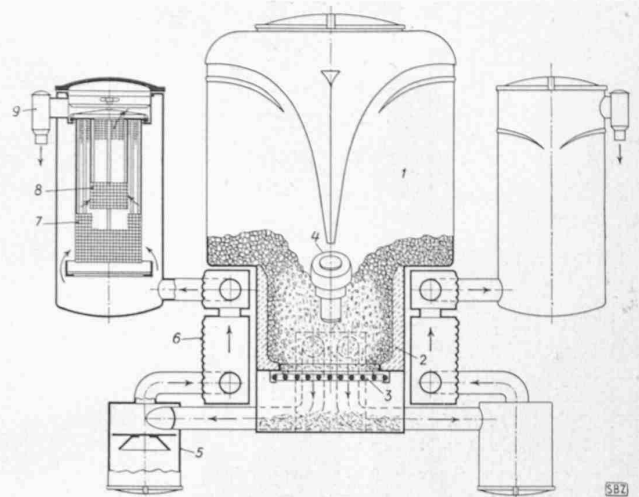


Abb. 1. Schema des Royal-Spezial Holzkohlen-Generators mit doppelter, symmetrischer Anordnung der Filter und Kühler. 1 Holzkohlensilo, 2 Chamotteherd, 3 ausziehbarer Rost, 4 Düse, 5 Zyklon-Großfilter, 6 Kühler, 7 äusserer Feinfilter, 8 innerer Feinfilter, 9 Sperr- oder Sicherheitsfilter

digen Rost 3 aus einer Chromlegierung abgegrenzt. Die Vergasungsluft tritt durch die Düse 4 in den Feuerherd ein. Eine pat. Metallfüllung sorgt für wirkungsvolle Kühlung der Düse, die aussen mit Kühlrippen versehen ist. Der Generator arbeitet mit absteigender Vergasung: von der Düse werden die Verbrennungsgase durch das Glühbett und den Rost nach unten abgesogen. Unterhalb des Rostes befindet sich ein grosser Absetzraum, in dem zufolge der Geschwindigkeitsabnahme der Gase die groben Verunreinigungen ausgeschieden werden. Vom Absetzraum weg wird der Gasstrom in zwei gleichen Leitungen zu den Reinigern und Kühlern geführt. Zuerst werden die zwei Großfilter 5 durchlaufen, die auf dem Zyklonprinzip aufgebaut sind und durch unten angebrachte Deckel mit Bajonettverschluss leicht entleert werden können. Nach dieser Reinigung wird das Gas in zwei Kühlern, die um den Feuerherd verlegt sind, gekühlt. Je nachdem der Generator vorn oder hinten am Wagen angebracht wird, dürfte die Wirksamkeit dieser Kühlanlage verschieden gut sein. Bei rückwärtigem Anbau wird es jedenfalls wichtig sein, das Heck des Fahrzeuges unmittelbar vor dem Generatorherd derart zu gestalten, dass genügend Fahrwind zum Kühler gelangt. Nötigenfalls wird unter dem Fahrzeug ein weiterer Kühler angebracht. Diese zusätzliche Kühlung erfolgt jedoch dann erst hinter den Stofffiltern, die wieder in symmetrischer Anordnung als Doppelfilter ausgeführt sind. Die Gase strömen zuerst durch die äusseren Filter 7 und darauf durch die inneren 8 nach oben. Die Filter sind nach Abnehmen des Aluminiumdeckels mit Bajonettverschluss leicht herausnehmbar und können in üblicher Weise durch Abblasen von innen nach aussen oder durch leichtes Klopfen mit einem weichen Gegenstand gereinigt werden. Das letzte Glied in der Filterkette ist der Sperr- oder Sicherheitsfilter 9. Er besteht aus einem sehr feinmaschigen Drahtsieb von kleiner Fläche, das sofort verstopft, sobald bei allfälliger Undichtigkeit eines Stofffilters Kohlenstaub durchströmen sollte. Der Fahrer wird in diesem Fall durch Abnahme der Motorleistung auf die Störung aufmerksam gemacht und kann durch provisorisches Zustopfen des defekten Filterstoffes und nach Reinigen des Sperrfilters die Fahrt fortsetzen. Die Sperrfilter können nach Lösen eines Schnappverschlusses leicht herausgezogen werden.

Die symmetrische Anordnung der Filter ergibt nicht nur ein gefälliges Aussehen (Abb. 2), sondern gegenüber andern auch die Verwendung einer grossen Filterfläche. Dadurch werden der Unterdruck der Generatoranlage gering, die Motorleistung zufolge guten Füllungsgrades günstig und die Fahrstrecken zwischen den Filterreinigungen grösser. Bei der Formgebung des Kohlensilos und der Filtergehäuse wurde durch Anwendung eines tropfenförmigen Querschnittes die heutige Geschmacksrichtung im Karosseriebau berücksichtigt.

Die Mischung des Generatorgases mit der nötigen Verbrennungsluft erfolgt in dem von der Royal Co. in Serien hergestellten vollautomatischen «Spiwa»-Mischer, für den In- und Auslandpatente angemeldet sind (Abb. 3). In dieser Konstruktion sind der eigentliche Gasmischer, ein Kleinmischer für den Schnellstart und der elektrische Schalter für den Anfachventilator vereinigt. Dadurch kann die Bedienung des Generators vom



Abb. 2. Royal-Spezial-Generator am Heck eines Personenwagens angebaut, auf der Klausenstrasse Bew. 6057 lt. BRB 3. X. 39

Führersitz aus durch nur drei Zugknöpfe gesehen. Der Mischer dosiert durch zwei Klappen mit Hebelkopplung Gas und Luft unter den meisten Betriebsbedingungen im richtigen Verhältnis, sodass nur ausnahmsweise der Knopf für die Zusatzluft verstellt werden muss. Der Startmischer besorgt das selbe im Kleinen für das Anlassen des Motors, da in dem normalen Gasmischer die Luft- und Gasgeschwindigkeiten zu gering wären, um eine innige Durchmischung vorzunehmen. Der Startmischer liefert, ohne dass der Generator lange angefacht werden muss, ein zündfähiges Gemisch, sodass das Anlassen des Motors wesentlich erleichtert wird. Vom Anzünden

des Generators bis zum Laufen des Motors wurde 1' 45" benötigt. **Leistungsfähigkeit und Holzkohlenverbrauch** des Royal-Spezial-Generators wurden vom Verfasser auf einer Prüfstrecke von Zürich über den Klausenpass untersucht. Fahrzeug und Generator wiesen folgende Hauptdaten auf:

- Personenwagen, Marke Opel-Kapitän
- Motor: Zylinderzahl 6
- Bohrung/Hub/Volumen 80/82 mm / 2473 cm³
- Leistung m. Benzin, Fabrikangabe 55 PS bei 3600 U/min
- Verdichtungsverhältnis bei Benzin 1:6
- Abnahme des Zylinderkopfes bei Umbau auf Holzkohlenbetrieb 2 mm
- Getriebe: 3 Gänge, 1: 2,94 - 1: 1,66 - 1: 1
- Hinterachse, Untersetzung 1: 4,3
- Reifendmass 5,50 x 16
- Rollradius auf Rollprüfstand 330 mm
- Wagengewicht bei Benzinbetrieb 1210 kg
- Wagengewicht mit Royal-Generator (gefüllt) 1350 kg
- Zuladung: drei Pers. (200 kg) + 50 kg Holzkohle 250 kg
- Gesamtgewicht auf Prüffahrt 1600 kg

Generator Typ Royal Spezial II, Gasmischer Spiwa, vollautomat. Hauptmasse: Breite 1100 mm, Höhe 885 mm, Tiefe 665 mm Holzkohleninhalt bei Körnung 10/35 mm rd. 35 kg Filterfläche 2 x 0,64 m²

Verwendete Holzkohle: Qual. IIA Buchenmeiler, Körnung 10/35 mm Die Prüfstrecke Zürich-Linthal-Klausenpass-Altendorf-Zug-Zürich, total nach Karte 206 km, bot genügend Gelegenheit, die Leistungsfähigkeit des Fahrzeuges festzustellen. Mit einer Belastung von drei Personen und 50 kg Reserve-Holzkohle wurden auf den einzelnen Teilstrecken die nachstehenden Zeiten und Durchschnittsgeschwindigkeiten gefahren:

Strecke	Länge	Fahrzeit	Durchschnittsgeschw.
1. Zürich (Seefeld)-Linthal . . .	84 km	1 h 28'	57,3 km/h
2. Linthal-Klausenpasshöhe . . .	22 km	0 h 44'	30,0 km/h
3. Zürich-Klausenpasshöhe . . .	106 km	2 h 12'	48,2 km/h
4. Klausen-Altendorf	24 km	0 h 40'	36,0 km/h
5. Altendorf-Zürich (Seefeld) . . .	75 km	1 h 38'	45,9 km/h
6. Zürich-Klausen-Zürich	205 km	4 h 30'	45,5 km/h

Zu diesen Fahrleistungen ist vor allem zu bemerken, dass das Fahrzeug mit einer Versuchs-Polizeinummer versehen war, die das Ueberschreiten der heute im Interesse der Reifenschonung vorgeschriebenen Maximalgeschwindigkeit von 50 km/h gestattete. Die Strecke 1 weist auf den ersten 60 km nur sehr geringe Steigungen auf, weshalb die hohe Durchschnittsgeschwin-

digkeit von 57,3 km/h erzielt werden konnte. Auf den ebenen Stücken wurden folgende Maximalgeschwindigkeiten festgestellt: im I. Gang 34, im II. Gang 62 und im III. Gang 86 km/h gestoppt. Ein weiterer Umstand, der die Durchschnittsgeschwindigkeit auf dieser Strecke erhöhen liess, besteht in dem gegenwärtig sehr geringen Verkehr. Auf Strecke 2, der eigentlichen Klausenbergstrecke, zeigte sich der Nachteil des Dreiganggetriebes für Wagen mit Holzkohlenbetrieb, bzw. geringer Leistung: Auf den weniger steilen Stücken zwischen den Kurven vermochte der Motor im II. Gang nicht durchzuziehen, während er dort im I. Gang überdrehte. Unter diesen Umständen ist die Durchschnittsgeschwindigkeit von 30 km/h immer noch als günstig zu betrachten. Die Gesamtstrecke wurde seinerzeit mit Benzinfahrzeugen normalerweise in rd. 4 Stunden befahren; somit ist die Fahrzeit bei Holzkohlenbetrieb nur rd. 13% höher.

Der Holzkohlenverbrauch wurde derart festgestellt, dass man vor der Abfahrt die Holzkohlen in den leeren Generator einwog. Sofort nach der Rückkehr wurde der Generator entleert und die restliche Kohle abgewogen; dabei ergab sich ein Verbrauch von 39,7 kg = 19,1 kg/100 km. Zu diesem Holzkohlenverbrauch ist zu bemerken, dass die vorliegende Fahrt als ziemlich forciert zu betrachten ist, indem meist die maximale Leistung vom Motor verlangt wurde. Ferner wurde auf der Passhöhe ein Halt von 64' eingeschaltet, während welchem ein unvermeidlicher Abbrand von Holzkohle erfolgte; dieses entspricht andererseits wieder den üblichen Betriebsbedingungen, indem wohl selten eine Fahrt über 200 km ohne längeren Halt vorkommen dürfte. Das Messergebnis kann zufolge dieser Ueberlegungen als günstig bezeichnet werden. Bezogen auf Fahrstrecke und Wagengewicht ergibt sich ein Verbrauch von 11,94 kg/100 tkm. Der Ascheanfall im Absetzraum und in den zwei Zyklonfiltern betrug 450 gr. Der Zustand der Feinfilter war derart, dass eine Reinigung noch nicht nötig war, sodass sofort zur

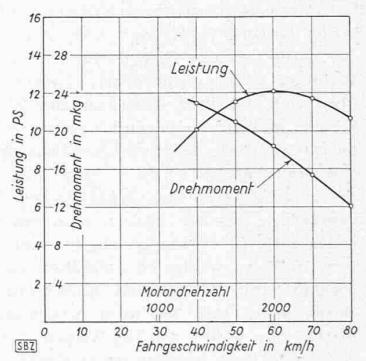


Abb. 4. Leistung und Drehmoment, gemessen am Radumfang eines Opel-Kapitän-Wagens mit Royal-Spezial-Holzkohlen-Generator

Leistungsmessung auf dem Rollprüfstand geschnitten werden konnte (Abb. 4). Zufolge der Motorkonstruktion mit hängenden Ventilen und der reichlich bemessenen Feinfilterfläche sind die Drosselverluste gering, was der flache Verlauf der Leistungskurve bei hohen Drehzahlen beweist. Leider war es nicht möglich, den Motor auf Benzinbetrieb umzustellen und dadurch den Leistungsabfall durch den Holzkohlenbetrieb festzustellen; der Vergleich von Messungen an ähnlichen Motoren lässt auf normalen Leistungsabfall von 45 bis 55%, je nach Drehzahl, schliessen.

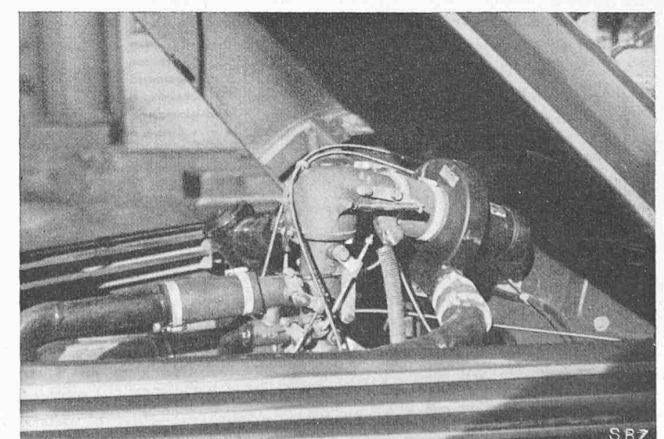


Abb. 3. Ansicht eines vollautomatischen «Spiwa»-Mischers mit Starter und gekoppeltem Schalter für den Anfachventilator

wobei jedesmal festgestellt wurde, dass ein Verstellen des Luftzusatzes keine Verbesserung der Leistung ergab. Der Regler arbeitete somit während der ganzen Fahrt vollautomatisch. Anheizen und Start nach den Halten konnte in sehr kurzer Zeit vorgenommen werden und das Nachfüllen während der Fahrt geht aus den 10 kg-Säcken ohne jegliches Beschmutzen; gestochert

wurde auf der ganzen Fahrt nie. Das Reinigen des Generators dürfte dank der praktischen Handgriffe für die Demontage ebenfalls wenig Zeit in Anspruch nehmen. Wie bereits erwähnt, fordert die grosse Filterfläche seltenere Filterreinigung als sonst; immerhin sind die Intervalle von der Fahrweise und besonders von der Holzkohlenqualität abhängig.

Umbaukosten: Der Preis für den geprüften Royal Spezial II-Generator für Fahrzeuge mit 1,5 bis 3,0 l Hubvolumen beträgt 2687 Fr. Für den Einbau ohne Aenderungen an Karosserie, Federn und Motor muss mit einem Preis von rd. 700 Fr. gerechnet werden.

Das Kraftwerk Rapperswil-Auenstein und die Energieversorgung unseres Landes

Autoreferat des Vortrages von Dir. Dr. A. ZWYGART, Ing., Baden, gehalten im Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein am 27. Okt. 1943

Das neue, durch die SBB und die NOK in Ausführung genommene Aarekraftwerk Rapperswil-Auenstein wird die 7,3 km lange Gefällstrecke der Aare zwischen dem Kraftwerk Rüchli der Jura-Cement-Fabrik in Aarau und dem künftigen Kraftwerk Wildeg-Brugg ausnützen. Das Stauwehr, das die Aare 6,10 m über den jetzigen Mittelwasserspiegel staut und die auf dem linken Aareufer liegende, unmittelbar an das Stauwehr angebaute Zentrale werden ungefähr in der Mitte der Konzessionsstrecke erstellt (Abb. 1 und 2). Durch den in tief liegendem Schachengelände zu erstellenden Unterwasserkanal mit Aarevertiefung bis zur untern Konzessionsgrenze oberhalb der Strassenbrücke in Wildegg ergibt sich ein Gefälle bei Mittelwasser von 10,75 m, wobei es zwischen 12,50 m bei niedrigstem Niederwasser und 9,50 m bei höchstem Hochwasser schwankt. Das Werk wird auf 350 m³/s ausgebaut, welche Wassermenge im Mittel der Jahre an 128 Tagen vorhanden ist.

Installiert werden zwei Einheiten von je 23 000 PS, die eine als Einphasengruppe für die SBB, die andere als Dreiphasengruppe für die NOK. In einem Jahre mittlerer Wasserführung können rund 210 Mio kWh erzeugt werden, wovon nach Abfindung der ausser Betrieb kommenden Anlagen Steiner & Co. in Rapperswil und der Jura-Cement-Fabrik in Wildegg rund 200 Mio kWh neue Energie verbleiben, die jedem Partner hälftig zukommen.

Die Arbeitsvergebungen fielen in die zweite Hälfte des Jahres 1942. Die Arbeiten¹⁾ sind trotz der Kriegerschwerungen mit einer Arbeiterzahl von rund 1050 Mann gut im Gange, sodass das Werk, wenn keine ausserordentlichen Vorkommnisse dazwischen treten, programmgemäss im Lauf des Jahres 1945 in Betrieb kommen wird. Bei der Ausführung der Bauarbeiten sind insbesondere die in grossem Umfang erforderlichen Druckluftgründungen für das Stauwehr und die Umschliessung der Baugrube für das Maschinenhaus bemerkenswert, wobei der anstehende Fels — auf dem linken Ufer Jurakalk, auf dem rechten Ufer Molasse — an den tiefsten Stellen 16 m unter der Flusssohle und 21 m unter dem jährlichen Hochwasser liegt; die Fundationen für die Turbineneinläufe reichen bis in 24 m Tiefe (Abb. 3 und 4). Für den Unterwasserkanal und die anschliessende Aarevertiefung sind 2,2 Mio m³ auszuheben, die für den rechtsufrigen Aaredamm zwischen Suhremündung und Stauwehr, für Auffüllungen tief liegenden Geländes bei Biberstein, Auenstein und Wildegg, sowie für die Aufbereitung von Betonmaterial verwendet werden. Unter allen Auffüllungen wird der Humus und die Kulturschicht bis zu einer Tiefe von 50 cm abgetragen und auf den fertigen Auffüllungen wieder aufgebracht, womit diese künftig als Ackerland verwertet werden können. Da für die Auffüllungen zum grossen Teil früheres unabträgliches Schachengelände benützt wird, führt die Erstellung des

¹⁾ Vgl. auch S. 109* lfd. Bds.

Red.

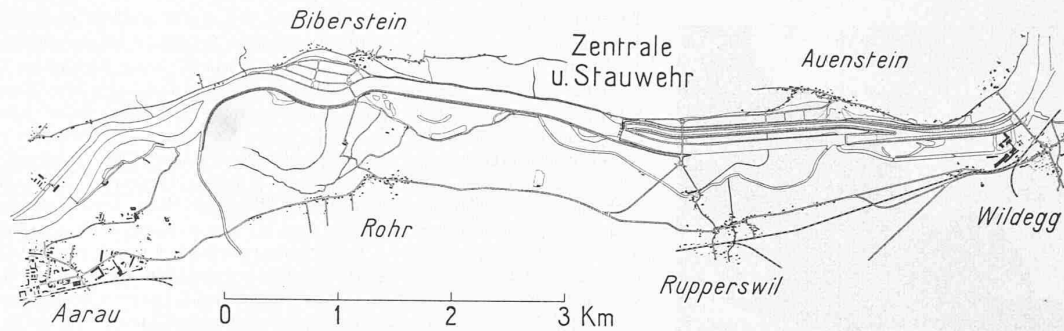


Abb. 1. Uebersichtsplan 1:60000 des Kraftwerkes Rapperswil-Auenstein

Bew. 7131 lt. BRB 3. X. 99

Kraftwerkes im Sinne der Anbaubestrebungen nicht zu einer Verminderung, sondern zu einer Vermehrung des Ackerlandes.

Die Baukosten waren zu Vorkriegspreisen auf 31,5 Mio Fr. veranschlagt. Sie erfahren zur Hauptsache infolge der Kriegsteuerung und zum kleineren Teil durch die Tieferfundation des Stauwehres und die weitgehende Caissonumschliessung der Maschinenhausbaugrube eine Erhöhung, sodass sie beim gegenwärtigen Preisstand auf rund 50 Mio Fr. zu schätzen sind. Damit werden sich bei voller Ausnützung die Energiegestehungskosten auf 2 Rp./kWh stellen, was für Laufwerkenergie mit rund 60% im Sommer- und 40% im Winterhalbjahr einen hohen Preis darstellt. Es werden daraus die Opfer ersichtlich, die von den heute bauenden Kraftwerkunternehmungen im Interesse der künftigen Sicherung der Energieversorgung unseres Landes gebracht werden.

Das Werk kann in sehr einfacher Weise an das bestehende Landesnetz angeschlossen werden. Für die SBB geschieht dies durch rund 1 km lange Verbindungsleitungen mit dem Unterwerk Rapperswil in 66 und 132 kV. Für die NOK erfolgt der Anschluss durch eine 4,5 km lange Verbindungsleitung mit zwei Strängen in 50 kV zum Anschluss an die bestehende Leitung Beznau-Wildegg, womit je eine Verbindung nach dem Kraftwerk Beznau und nach dem Unterwerk Wildegg erhalten wird.

*

Im zweiten Teil des Vortrages orientierten einige Lichtbilder über den gegenwärtigen Stand der Energieversorgung²⁾ unseres Landes. Da die ausbaufähigen Wasserkräfte unseres Landes im gesamten nur auf 21 Mia kWh beim Vollausbau — ein erst nach Jahrzehnten zu erreichendes Ziel — veranschlagt werden, bleibt auch nachher das Land auf die Einfuhr von Kohle angewiesen. Zur möglichen Vorseibständigkeit drängt sich aber der rasche Ausbau der günstigsten Wasserkräfte auf. Die gesamte Erzeugungsfähigkeit aller Wasserkraftwerke betrug für den Ausbauzustand 1942 bei mittlerem Abfluss 8,3 Mia kWh; dabei schwankt die Ergiebigkeit zwischen 7,2 Mia kWh für extrem trockene und 9,1 Mia kWh für extrem nasse Jahre, wovon je 45% im Winterhalbjahr. Aus den seither fertiggestellten und den gegenwärtig noch im Bau befindlichen Werken werden bis zum Jahre 1946 bei mittlerem Abfluss 9,7 Mia kWh zur Verfügung stehen. Für den Ausgleich der zurückgehenden Laufwerkleistung im Winter und den Mehrbedarf dieser Jahreszeit stehen in den Speicheranlagen der allgemeinen Versorgung gegenwärtig 980 Mio kWh zur Verfügung. Da die bestehenden Werke seit Kriegsausbruch vollständig ausgenützt sind, schwankt die Energiedarbietung nach den Abflussverhältnissen.

Für die Weiterentwicklung ist nach den Untersuchungen der Fachleute ein jährlicher Zuwachs von min. 220 Mio kWh notwendig, wovon wenigstens 120 Mio kWh im Winter. Wie die Einschränkungen der beiden letzten Winter gezeigt haben, kommt der Vermehrung der Winterspeicherenergie für die Volkswirtschaft die grösste Bedeutung zu. Die voll ausgebauten Hinter Rheinwerke z. B. könnten daran bei einem Speicherinhalt von 300 Mio m³ Wasser einen Beitrag von 510 Mio kWh leisten, also ungefähr eine Vermehrung um 50% des gegenwärtigen Speichervorrates³⁾. Nach dem vom SEV und VSE aufgestellten Energiebeschaffungsprogramm ist diese Vermehrung in den nächsten zehn Jahren ein dringendes Gebot, wobei sich naturgemäss das Tempo des Ausbaues den Bedürfnissen des Marktes im Interesse der Wirtschaftlichkeit der Kraftwerke anzupassen haben wird. Seit 1920 ist der Energieumsatz von 2,8 auf 8,3 Mia kWh gestiegen. Diese Vermehrung war nur unter weichen Preisen möglich. Bei den NOK, die in der Hauptsache ein Erzeugungsunternehmen darstellen, dessen Energie im grossen an die Kantonswerke abgegeben wird, fielen in dieser Zeit die Einnahmen

²⁾ Vgl. auch S. 233* lfd. Bds.

Red.

³⁾ Vgl. Näheres über das Projekt in Bd. 121, S. 207*.

Red.