

Das Donaukraftwerk Aschach

Autor(en): **Oesterreichische Donaukraftwerke AG**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **77 (1959)**

Heft 28

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-84283>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Mitgeteilt von der Oesterreichischen Donaukraftwerke AG., Wien

Der Aufsichtsrat der Oesterreichischen Donaukraftwerke AG. fasste in seiner Dezembersitzung den Beschluss, das Donaukraftwerk Aschach zu bauen. Damit entsteht in Oesterreich das grösste Flusskraftwerk Mitteleuropas. Schon im Jahre 1910 entwarf der bekannte Ingenieur Fischer-Rainau ein Projekt, dem er den Namen Ottensheim-Aschach gab. Dem damaligen Stand der Technik entsprechend war es noch als Ausleitungskraftwerk mit einem mässigen Aufstau im Strom vorgesehen, wobei ein längerer Kanal dem Durchfluss des Triebwassers und der Schifffahrt dienen sollte. Dieses Projekt sah eine Nutzwassermenge von 1230 m³/s vor, die mit einem Nettogefälle von 13,5 m ausgenützt werden sollte; die maschinelle Leistung war mit 120 000 kW und die Jahresarbeit mit 700 Mio kWh vorgesehen. Dieser erste Entwurf kann kaum zu einem unmittelbaren Vergleich mit dem heutigen Projekt herangezogen werden; zu sehr haben sich die technischen Bedingungen und wirtschaftlichen Gegebenheiten in den nunmehr abgelaufenen 48 Jahren geändert.

Die von der Oesterreichischen Donaukraftwerke AG. projektierte Staustufe Aschach soll das Gefälle der Stromstrecke von Jochenstein bis zur Stadt Aschach ausnützen. So eigenartig und wechselluvoll auch der Verlauf der Donau in Oesterreich ist, so einheitlich und für einen Kraftwerkbau günstig ist er im Bereich unseres Kraftwerks: Er bildet eine einzige Durchbruchsstrecke, die vom Kraftwerk Jochenstein bis zum Aschacher Kachlet reicht. Unter Kachlet versteht man im süddeutschen Sprachraum eine seichte Flussstrecke, die ausserdem mit Felskugeln und Riffen besetzt ist und so der Schifffahrt nicht geringe Schwierigkeiten bereitet.

Die *Staustelle* des Werkes liegt am unteren Ende dieser engen Durchbruchsstelle, die zugleich die kurvenreichste der österreichischen Donau darstellt. Sie liegt also knapp oberhalb der Stadt Aschach, die dadurch vom Einstau nicht betroffen und daher unverändert bleiben wird. Diese Staustelle ist von der Natur vorgezeichnet, da weiter stromaufwärts weder die für eine Baustelle benötigte Uferbreite vorhanden, noch der Stromlauf genügend gestreckt ist, um einerseits die

Kraft- und Wehranlage quer zum Strom stellen zu können, andererseits die über 1 km lange Schleusenanlage (mit Vorhäfen im Ober- und Unterwasser) unterzubringen. Hinzu käme, dass man beträchtliche Mehrkosten in Kauf nehmen müsste, da weder Strassen noch Bahnen vorhanden sind und Transportwege vom Bahnhof Aschach weg erst neu gebaut werden müssten. Ausserdem würde durch eine solche Anordnung weder der Kraftnutzung noch der Schifffahrt gedient werden, da beide einen hohen und weit hinaufreichenden Stau verlangen. Das Verlegen der Staustelle weiter stromabwärts würde bedeuten, dass die Stadt Aschach in den Staubereich einbezogen werden müsste, wodurch der Stauspiegel um 12 m höher als die Uferstrassen und Länden zu liegen käme. Bei der gewählten Staustelle und einem Stauziel von 280,0 m ü. M. erfüllen sich beide Forderungen: Durch Heben des Mittelwasserspiegels um 15,66 m entsteht ein tiefer, langgestreckter Stauraum, dessen Spiegel kaum Schwankungen unterworfen ist und der sich auch für eine zukünftige Durchlaufspeicherung eignen wird.

Das nunmehr gültige Projekt entstand nach genauestem Studium aller Möglichkeiten aufgrund verschiedener Varianten, wobei nicht nur die Frage der Energienutzung, sondern auch die der Hochwasserabfuhr, des Uferschutzes, der Bau-durchführung usw. berücksichtigt wurden. Nach all diesen Ueberlegungen wurde die Schleusenanlage an das rechte Ufer gelegt; daran schliesst sich das Kraftwerk, von dem aus eine fünffeldrige Wehranlage die Verbindung zum linken Ufer bildet, Bild 1.

Die Abmessungen der *Schleusenanlage*, Bilder 2 und 3, sind die gleichen wie die der Donaukraftwerke Kachlet, Jochenstein und Ybbs-Persenbeug: Bei einer Breite von 24 m wird jede der beiden Kammern eine Nutzlänge von 230 m aufweisen und einen ganzen Schleppzug, bestehend aus einem Schleppschiff und vier paarweise gekoppelten Kähnen von je 1200 t Nutzlast aufnehmen können. Bei der Planung der Füll- und Entleerungseinrichtungen mussten allerdings neue Wege gegangen werden. Ybbs-Persenbeug

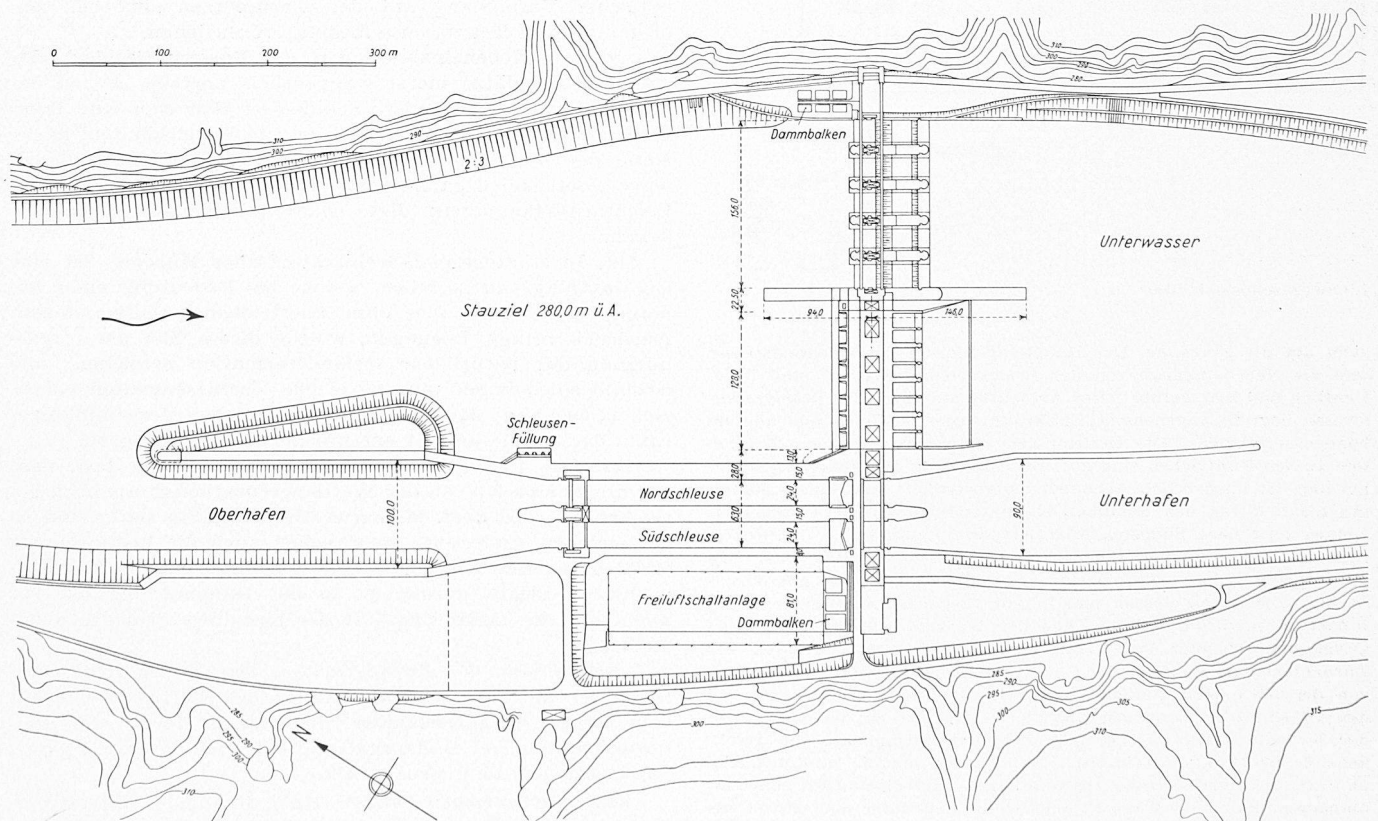


Bild 1. Gesamtübersicht des Donaukraftwerkes Aschach, 1:7000.

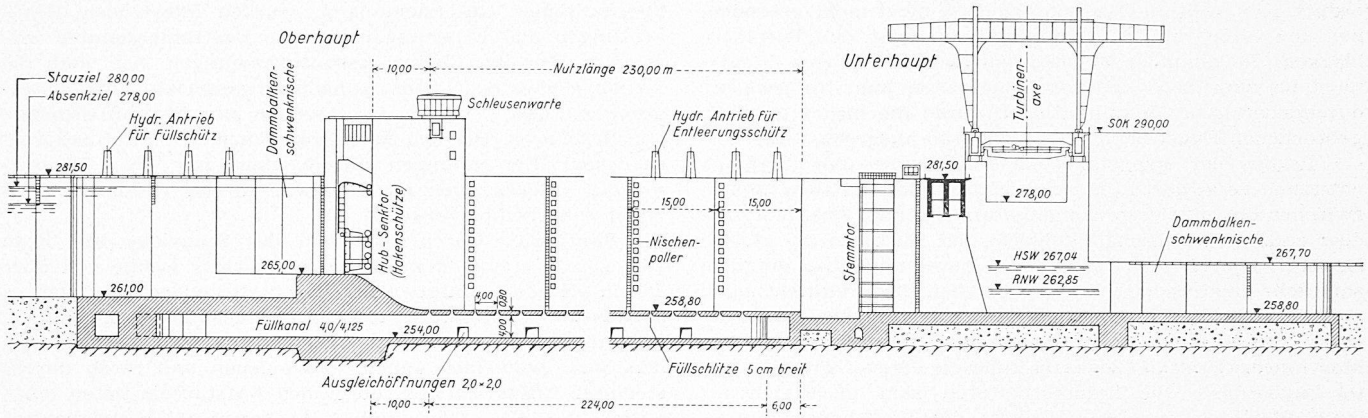


Bild 2 Längsschnitt durch die Südschleuse, 1:1300.

benötigt zur Füllung einer Schleusenammer je nach Wasserführung der Donau 60 000 bis 80 000 m³ Wasser, die durch Anheben des Unterschützes des oberhauptigen Hubsenktores eingelassen werden. Diese Art der Füllung einer Schleusenammer dauert in Ybbs-Persenbeug ungefähr 15 Minuten; sie ist aber in Aschbach nicht zu bewerkstelligen, da dessen Stauspiegel 15,66 m (Ybbs-Persenbeug = 10,50 m) über das Mittelwasser zu liegen kommt, und daher bei jeder Füllung und Entleerung 90 000 bis 120 000 m³ Wasser zu- oder abgeleitet werden müssten. Wollte man daher die Durchschleusezeit in Aschbach in zumutbaren Grenzen halten, müssten derartig grosse Wassermengen dem Oberwasser entnommen, bzw. dem Unterwasser zugeführt werden. Dabei käme es zu nicht unbedenklichen Sunk- und Schwallerscheinungen, die mit Rücksicht auf die Schifffahrt unbedingt vermieden werden müssen. So wird in Aschbach das Füllwasser nicht aus dem Oberhafen, sondern mit Hilfe eines besonderen Füllungsbauperkes aus dem Hauptstrom genommen und strömt dann durch Kanäle, die sich über die ganze Sohle verteilen, in die Schleusenammern ein. Die Entleerung erfolgt ebenfalls mit Hilfe von Kanälen und eines Entleerungsbauperkes direkt in den Hauptstrom. Diese Art der Füllung bzw. der Entleerung wird es gestatten, jeden der beiden Vorgänge trotz grosser Stauhöhe in etwa 12 bis 13 Minuten durchzuführen. Natürlich werden die beiden Schleusenammern auch in Aschach zur Ableitung katastrophaler Hochwässer herangezogen. Diesbezüglich durchgeführte Modellversuche erbrachten den Beweis, dass rund 28 % der ankommenden Hochwassermenge allein durch die Schleusenanlage geleitet werden können.

Zum Unterschied von Ybbs-Persenbeug wird Aschach

seine Kraftanlage nicht unterteilen, sondern nur ein Kraftwerk am rechten Stromufer aufweisen, das ebenfalls in halbhocher Bauweise gehalten wird. Anschliessend an das Unterhaupt der Schleusenanlage erstreckt sich das Kraftwerk, welches vier Hauptmaschinensätze und eine Eigenbedarfsmaschine enthält, Bilder 4 und 5. Bei der Anordnung des Kraftwerkes wurden gegenüber den herkömmlichen Anschauungen neue Gedanken verwirklicht. Die vier Turbinen des Werkes haben nicht mehr alle die gleiche Drehrichtung, sondern sind abwechselnd links- und rechtsdrehend ange-

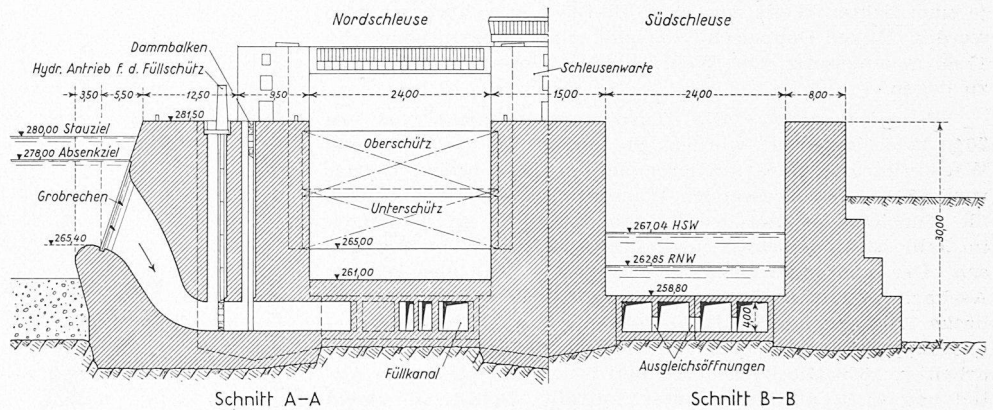


Bild 3 Grundriss sowie Querschnitte durch Schleusenoberhaupt und Schleusenammer, 1:1000.

ordnet. Eine weitere Neuerung sind die nicht mehr gebrochenen und verschränkten Trennfugen zwischen den Turbinenblöcken, die nunmehr in einer einzigen Ebene vom Fundament bis zum Dach und vom Oberwasser zum Unterwasser durchgehen. Alle Komplikationen durch die bisher üblichen gebrochenen Fugenflächen sind dadurch ausgeschaltet.

Infolge der spiegelgleichen Anordnung aller Turbinen entstehen verschiedene Maschinenabstände, und zwar 28,5 m zwischen den mittleren Einheiten und zweimal 35,5 m. Trotzdem erhalten sämtliche Baublöcke der Turbinen die gleiche Breite von je 32,0 m. Durch diese Anordnung ist es möglich, sämtliche elektrischen und maschinellen Steuereinrichtungen von je zwei Maschinensätzen in konzentrierter Form zu einem gemeinsamen Bedienungsstand zu vereinigen. Jedem Maschinensatz ist in Blockschaltung ein eigener Transformator zugeordnet. Die Transformatoren sind im Freien auf einer Plattform an der UW-Seite des Krafthauses aufgestellt, Bild 4.

Das Kraftwerk wird in der beim Kraftwerk Ybbs-Persenbeug erprobten halbhohen Bauweise errichtet. Die Decke befindet sich rund 10 m über dem Stauspiegel. Der Maschinenhausflur liegt in gleicher Höhe mit den Abdeckhauben der Generatoren, so dass jeweils nur der Aufbau für die Erregermaschinen und Schleifringe in den Maschinenmitten sichtbar wird. Durch diese Anordnung ergibt sich eine geräumige, gut belichtete Krafthaushalle, die ausserdem genügend hoch ist, so dass ein für die Montage und Bedienung sehr wichtiger Innenkran von 30 t Nutzlast bequem untergebracht werden kann.

Die Wehranlage ist 156 m lang und besteht aus vier Wehrpfeilern, einem Trennpfeiler und fünf Wehrfeldern, mit je einer lichten Weite von 24 m, Bild 6. Als Wehrverschlüsse werden Haken-Doppelschützen mit einer Gesamthöhe von 15,80 m eingesetzt. Die Wehrschwelle kommt auf Kote 265 zu liegen.

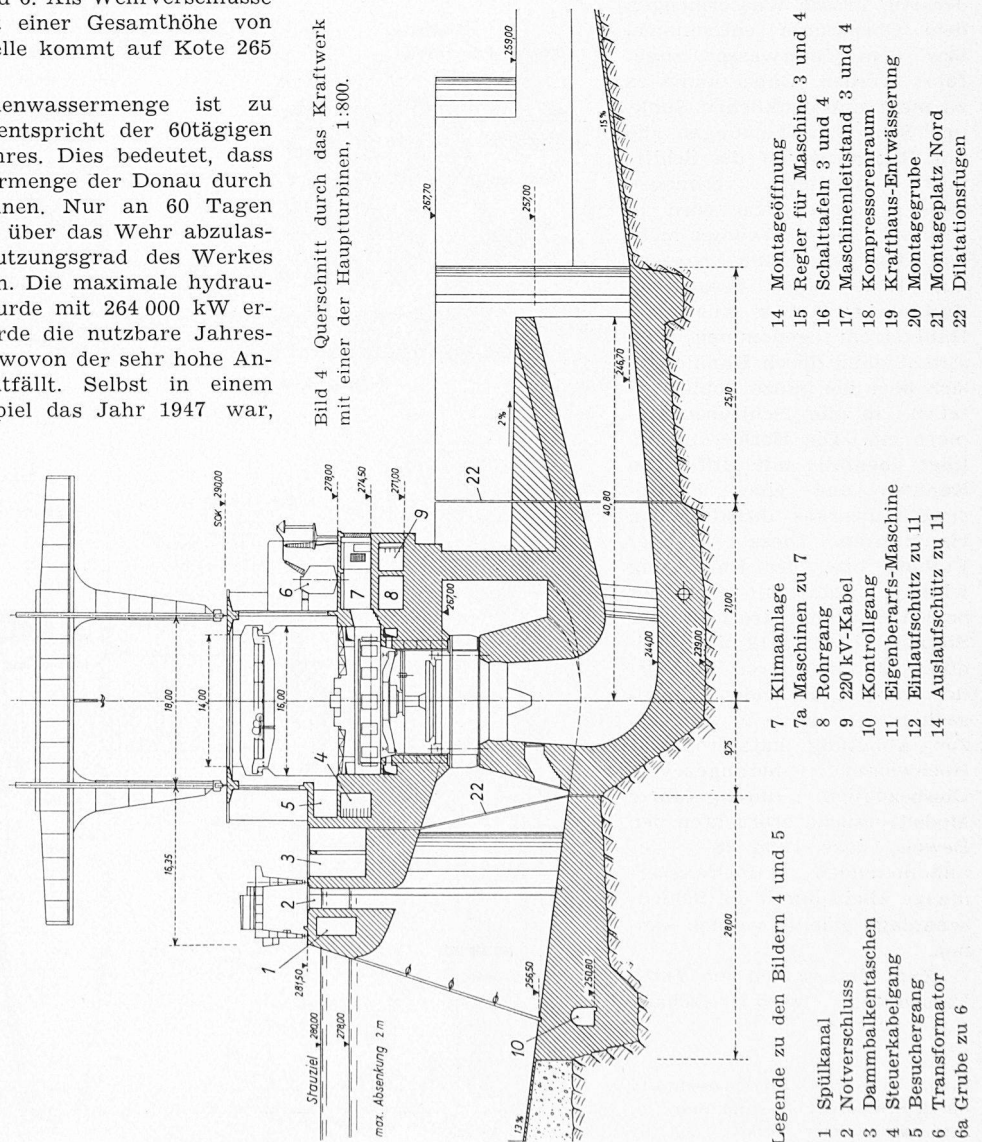
Energiedargebot: Die Turbinenwassermenge ist zu 2040 m³/s festgelegt worden. Sie entspricht der 60tägigen Wasserführung eines mittleren Jahres. Dies bedeutet, dass rund 95 % der zufließenden Wassermenge der Donau durch die Turbinen geleitet werden können. Nur an 60 Tagen im Jahr ist Ueberschuss ungenützt über das Wehr abzulassen. Der energiewirtschaftliche Nutzungsgrad des Werkes Aschach ist also ungewöhnlich hoch. Die maximale hydraulische Leistung der Kraftanlage wurde mit 264 000 kW ermittelt; für ein mittleres Jahr wurde die nutzbare Jahresarbeit zu 1609 Mio kWh berechnet, wovon der sehr hohe Anteil von 41 % auf den Winter entfällt. Selbst in einem trockenen Jahr, wie es zum Beispiel das Jahr 1947 war, würde eine Jahresarbeit von 1309 Mio kWh möglich sein. Dafür bringt ein nasses Jahr wie 1944 eine jährliche Energieerzeugung von sogar 1880 Mio kWh. Dem Kraftwerk Aschach ist wegen seiner hohen Leistungsfähigkeit noch eine wichtige Aufgabe in der Zukunft zgedacht: Es wird wegen seiner grossen Nutzfallhöhe und seines beträchtlichen Speichervolumens in der künftigen Kraftwerkette der Donau das Führungsbauwerk für die geplante Durchlaufspeicherung bilden, die es ermöglichen wird, das Energiedargebot innerhalb gewisser Grenzen auch den täglichen Bedarfsschwankungen anzupassen.

Hydraulische Grundlagen. Die Donau hat beim Pegel Aschach ein Einzugsgebiet von 78 192 km², das eine Jahreswasserfracht von 44,8 Mrd m³ erwarten lässt. Davon werden 42,4 Mrd in den Turbinen ausgenützt werden. Für die notwendigen

hydraulischen Untersuchungen wurden die vielen Beobachtungen und Erhebungen des Bundesstrombauamtes verwendet. Für die Hochwasseruntersuchungen hat man die Angaben über das Katastrophenhochwasserjahr 1954 herangezogen. Diese ergaben für Aschach eine Durchflussmenge von 9200 m³/s. Bei den Modellversuchen und an Hand verschiedener Berechnungen wurde nicht nur diese Wassermenge, sondern auch ein Hochwasser von 10 000 m³/s als leicht beherrschbar erkannt.

Stauraum: Durch die Wahl des Stauzieles auf Kote 280 m ü. M. reicht der Rückstau bei einer Länge von über 40 km bis in das Unterwasser des oberliegenden Kraftwerkes Jochenstein, wodurch die erwünschte lückenlose Aneinanderreihung an die bestehende Donaustufe erreicht wird. Aus dem im allgemeinen engen, gewundenen und rasch durchströmten Engtal entsteht durch den Aufstau ein tiefer, langgestreckter See. Der erhöhte Wasserspiegel beeinträchtigt etwa 160 Anwesen und Objekte, die entweder eingelöst oder umgebaut werden müssen. Einen ungefähren Ueberblick über die im Stauraum zu vollbringenden Leistungen geben die nachfolgend angeführten Kubaturen.

Treppel- und Wirtschaftswegen	rd. 40 000 m ³
Humus (Auf- und Abtrag)	100 000 m ³
Zwischenboden (Auf- und Abtrag)	300 000 m ³
Aufhöhungen	2 500 000 m ³
Böschungspflaster	140 000 m ³
Steinwurf	450 000 m ³
Ufer- und Stützmauer	44 000 m ³



Der *Donauschiffahrt* werden durch jede gebaute Kraftwerkstufe Vorteile erwachsen, die bei Aschach besonders in Erscheinung treten: alle Untiefen und Klippen werden überstaut und die Fließgeschwindigkeiten derart herabgesetzt, dass die Donau in dieser Strecke ihren wilden Charakter vollkommen verlieren und eher einem Fjord mit langsam dahinströmendem Wasser gleichen wird. Es wird also in Zu-

kunft auf dieser so hindernisreichen Strecke ein zweibahniger Schiffverkehr bei Tag und Nacht, auch bei Niederwasserführung, möglich sein; damit ist die Auflösung sämtlicher derzeit bestehender Signalstationen, die auf der einbahnigen Strecke den Verkehr regeln, möglich. Als besonders unangenehmes Schifffahrtshindernis galt bisher die Schlögener Schlinge mit ihren engen Krümmungen, Sandbänken und hohen Flussgeschwindigkeiten: Durch den Ueberstau wird es in Zukunft möglich sein, auch sie zweibahnig und ohne Schwierigkeiten zu befahren. Es soll hier bemerkt werden, dass eine Donaustromregulierung mit den üblichen Regulierungsmassnahmen, also ohne Aufstau, nicht erreichbar wäre, so dass Aschach, wie schon vorher Ybbs - Persenbeug im Strudengau überhaupt erst die Voraussetzung für die Sanierung dieser Stromstrecke ist.

Die Projektverfasser sind bemüht, das neue technische Bauwerk harmonisch und zwanglos in seine Umgebung einzupassen. Im Laufe der Planung wurde in stetem Gedankenaustausch zwischen dem planenden Ingenieur und dem Architekten die Formung der einzelnen Bauteile und des gesamten Werkes überlegt, um die technischen Massnahmen mit den baukünstlerischen Gedanken in wirtschaftlicher Weise in Einklang zu bringen.

Zur Eröffnung des Verkehrshauses der Schweiz. Dieses erfreuliche Ereignis fand am 1. Juli im Rahmen einer würdigen Feier statt. Die am Lido in Luzern in einem prachtvollen Park erstellte Anlage umfasst neben der Eingangshalle mit Bibliothek mehrere Ausstellungshallen (je eine für Schienenverkehr, Nachrichtenverkehr, Wasser- und Luftverkehr, Strassenverkehr sowie für Fremdenverkehr) und einen Saal für Konferenzen und wechselnde Ausstellungen. Im geräumigen Gartenhof ist das älteste Dampfschiff der Schweiz, die 1847 in

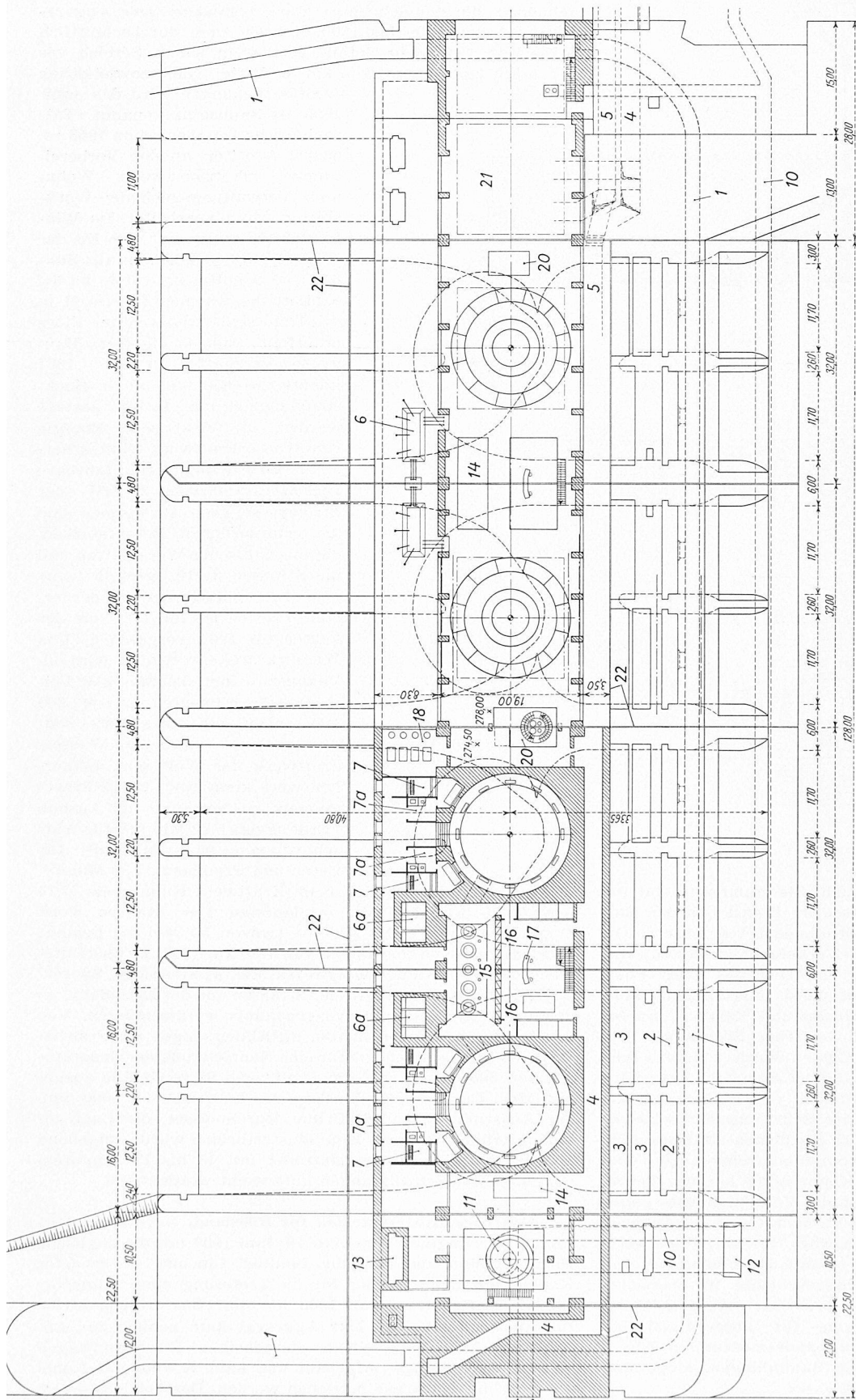


Bild 5 Grundriss des Kraftwerks. 1:800. Links Schnitt über Kote 274.50; rechts Schnitt über Kote 282.00.

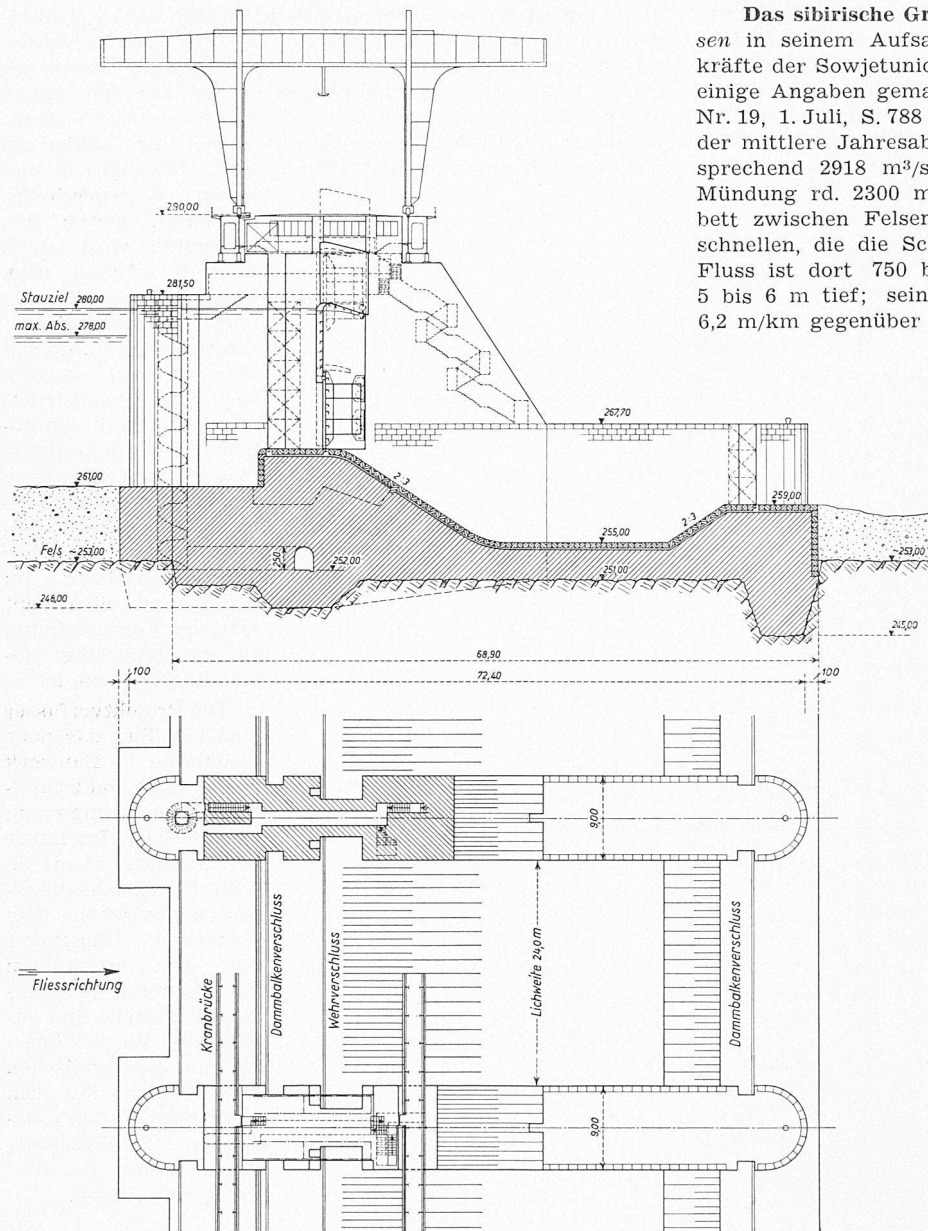


Bild 6. Wehranlage, 1:800

England gebaute «Rigi», aufgestellt. Sie stand während 105 Jahren auf dem Vierwaldstättersee im Dienst. An der Einweihung sprachen P. Kopp, Stadtpräsident von Luzern, Dr. R. Cottier, Präsident des Vereins «Verkehrshaus der Schweiz» sowie Bundesrat Dr. G. Lepori, Vorsteher des Eidg. Post- und Eisenbahndepartements. Die würdevolle Segnung nahmen HH. Stadtpfarrer Dr. J. Bühlmann und Pfarrer R. Kuster vor. Ein fröhliches Spiel durch Luzerner Schulkinder beschloss den Eröffnungsakt. Den Gästen wurde u. a. eine sehr schöne Schrift: «Das Verkehrshaus der Schweiz» ausgehändigt, die vom verdienstvollen Direktor des Verkehrshauses, Alfred Waldis verfasst und in der Schriftenreihe: «Luzern im Wandel der Zeiten» als Heft 13 erschienen ist. Diese sehr beachtenswerten Hefte werden vom Stadtarchiv Luzern und einer vom Stadtrat bestellten Kommission herausgegeben. Die reichen, schönen Sammlungen des Verkehrshauses geben ein eindrucksvolles Bild über das Verkehrswesen der Schweiz von den Anfängen bis zur Gegenwart. Sie enthalten wertvolle Originale sowie auch interessante Nachbildungen und Modelle aus der ganzen Verkehrsgeschichte in übersichtlicher Anordnung und geschmackvoller Ausgestaltung. So bildet das Verkehrshaus eine für unser Land besonders wichtige Ergänzung zum Landesmuseum in Zürich und zu andern kulturhistorischen Sammlungen. Möge ihm lebhafter Besuch beschieden sein!

Das sibirische Grosskraftwerk Bratsk, über das H. Grosen in seinem Aufsatz: «Ueber den Ausbau der Wasserkräfte der Sowjetunion» in SBZ 1958, Heft 50, S. 769, bereits einige Angaben gemacht hatte, wird in «VDI-Z» 101 (1959) Nr. 19, 1. Juli, S. 788 eingehender beschrieben. Darnach soll der mittlere Jahresabfluss an der Baustelle 92 Mrd. m³ entsprechend 2918 m³/s betragen. (Der Rhein führt an der Mündung rd. 2300 m³/s). An der Baustelle ist das Strombett zwischen Felsen eingengt, und es bestehen Stromschnellen, die die Schifffahrt stark behindern. Der Angara-Fluss ist dort 750 bis 1000 m breit und durchschnittlich 5 bis 6 m tief; sein Gefälle beträgt in jenem Bereich bis 6,2 m/km gegenüber 0,2 m/km im Mittel. Nach sowjetischen Veröffentlichungen wird das Jahr 1955 als Baubeginn genannt. Tatsächlich haben aber schon 1953 rd. 60 000 Arbeiter an den Vorbereitungen (Transportwege, Wohn- und Verwaltungsgebäude, Werkstätten usw.) gearbeitet. Im Winter 1956/57 wurde auf dem Eis der Angara ein hoher Damm aus Steinen und Schotter errichtet, der bei Eintritt der warmen Jahreszeit in die Tiefe sank, wodurch der Fluss unterteilt und so die erste Baugrube geschaffen wurde. 1957 konnte die 650 km lange Hochspannungsleitung fertig gestellt werden, die elektrische Energie vom Wasserkraftwerk Irkutsk herleitet. Vorher diente eine fahrbare Dieselzentrale von 3 MW der Stromversorgung. Inzwischen sind die erforderlichen Betonfabriken, die mechanischen Werkstätten und die Strassen fertig gestellt worden. Die Inbetriebnahme der ersten Turbine ist für 1961, die der letzten für 1963 vorgesehen. Das Wasserkraftwerk Bratsk wird im Vollausbau mit 3,6 Mio kW Leistung (18 Einheiten zu je 200 MW) nicht nur das grösste, sondern auch das rationellste Wasserkraftwerk der Welt sein. Bemerkenswert klein sind die Erdbewegungen; sie betragen für Aushub (Erde, Fels) 5,79 Mio m³, für Aufschüttungen 16,58 Mio m³, für Beton und Eisenbeton 7,30 Mio m³,

während diese Zahlen z. B. beim Kraftwerk Kuibischew 77,23 bzw. 79,16 bzw. 7,90 Mio m³ lauteten. Der Stausee weist einen Inhalt von 179,0 Mld m³ (wovon 50 Mld m³ genutzt werden) und eine Oberfläche von 5400 km² auf. Er überflutet eine Reihe von Städten wie Bratsk, Usolje, Sibirskoje, Swirsk, Sajarsk, Telma sowie Teile der Strassen und der Eisenbahn, so dass grosse Umsiedlungen vorgenommen werden müssen. Von den technischen Daten dürften die Abmessungen der Francis-turbinen interessieren, die für eine Nennleistung der Generatoren von 200 000 kW bei 125 U/min und 96 m Gefälle ausgelegt sind. Der Nenndurchmesser der Laufräder ist 6000 mm, der Aussenkranz hat 6580 mm Durchmesser, die Laufradhöhe beträgt 3000 mm. Eine Musterturbine wurde eingehend geprüft, wobei mehrere Laufräder mit 14 bis 17 Schaufeln u. a. auch auf Schwingungen untersucht worden sind.

Fahrbare Kraftzentralen für Russland. Nach einer Mitteilung in «Engineering» vom 19. Juni 1959 hat die englische Firma Ruston and Hornsby Limited, Lincoln, in scharfer Konkurrenz den Auftrag für die Lieferung einer transportablen Kraftzentrale von 1000 kW mit Gasturbinenantrieb für Russland erhalten. Das Aggregat kam neulich zur Ablieferung. Es ist auf einem vierachsigen Eisenbahnwagen von rd. 20 m Länge aufgebaut und kann sowohl mit Rohöl als auch mit Naturgas betrieben werden. Das betriebsfertige