

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 54 (1963)
Heft: 11

Artikel: Rohrturbinenanlage zur Ausnützung der Dotierwassermenge am Stauwehr Winznau des Kraftwerkes Gösgen
Autor: Markwalder, R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-916483>

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: 13.01.2026

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

BULLETIN

DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS

Gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV)
und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)

Rohrturbinenanlage zur Ausnützung der Dotierwassermenge am Stauwehr Winznau des Kraftwerkes Gösgen

Von R. Markwalder, Olten

621.224 : 621.311.21 (494.221.1)

Die wirtschaftliche Ausnützung der Dotierwassermenge durch den nachträglichen Einbau einer Turbinengruppe bei einem bestehenden Stauwehr erfordert eine einfache und preisgünstige Lösung sowie vor allem eine Anlage, welche wenig Überwachungs- und Unterhaltskosten verursacht. Diese Überlegungen führten beim Stauwehr Winznau zum Einbau einer Rohrturbinengruppe, deren Zulauforgane in freistehender Schweisskonstruktion ausgeführt sind.

Das Wasser wird durch einen hydraulischen Heber über die Wehrschützen der Turbine zugeleitet. Durch Be- oder Entlüftung des Hebers kann die Gruppe abgestellt oder in Betrieb gesetzt werden. Die Propellerturbine mit feststehendem Leitapparat treibt über ein Planeten-Erhöhungsgetriebe den Asynchron-generator an. Getriebe und Generator sind in einem gemeinsamen, vom Wasser umspülten Maschinengehäuse untergebracht. Die Rohr- und elektrischen Leitungen führen durch Hohlrippen ins Freie. Die Anlage arbeitet automatisch. Eine Überwachungseinrichtung kontrolliert dauernd den ordnungsgemässen Lauf der Maschine und erteilt dieser im Störungsfalle den Abstellbefehl.

L'utilisation économique du débit d'eau de dotation, par le montage ultérieur d'un groupe de turbine, dans le cas d'un barrage existant, nécessite une solution simple et peu coûteuse, et surtout une installation qui n'occasionne que peu de frais de surveillance et d'entretien. Ces considérations ont conduit, pour le barrage de Winznau, au montage d'un groupe bulbe, dont les organes d'admission sont constitués par un assemblage soudé.

L'eau est amenée à la turbine, par-dessus les vannes du barrage, à l'aide d'un siphon. En aérant ou en désaérant ce siphon, le groupe peut être arrêté ou mis en service. La turbine à hélice, avec aubage directeur fixe, entraîne l'alternateur asynchrone par l'intermédiaire d'un multiplicateur de vitesse à engrenages planétaires. Le multiplicateur de vitesse et l'alternateur sont logés dans un carter commun, baigné par l'eau. Les tuyauteries et les canalisations électriques aboutissent à l'air libre, par des ailettes creuses. Un dispositif contrôle en permanence le fonctionnement de la machine et lui donne l'ordre de s'arrêter en cas de perturbation.

1. Allgemeines

Das Aarekraftwerk Gösgen der Aare-Tessin AG nützt das Gefälle der Flußstrecke von oberhalb Olten bis Schönenwerd aus. Die Anlage wurde in den Jahren 1914...1917 als typisches Kanalwerk, mit 4,8 km langem Oberwasser- und 1,5 km langem Unterwasserkanal, erstellt (Fig. 1). Sie ist heute für ein max. Schluckvermögen von 380 m³/s bei ca. 15 m Gefälle ausgebaut. Das Stauwehr, das westlich des Dorfes Winznau die Flußstrecke unmittelbar nach der Abzweigung des Kanals abschliesst, weist eine max. Stauhöhe von 5,5 m auf. Gemäss Konzessionsbestimmung hat die Regulierung der Anlage in der Weise zu erfolgen, dass der Pegel im Oberwasser des Stauwehres stets den konstanten Wert von Kote 388.14 m ü. M. einhält. Im normalen Betrieb erfolgt diese Stauhaltung bei Abflussmengen unterhalb 380 m³/s durch die Regulierung der Turbinen in Gösgen; bei

Abflussmengen oberhalb 380 m³/s und voller Öffnung der Turbinen durch eine automatische Steuerung der Schützen im Stauwehr Winznau. Jederzeit ist jedoch eine Pflichtwassermenge von mindestens 5 m³/s in das alte Aarebett zu schicken, wofür bis anhin bei Abfluss innerhalb des Schluckvermögens des Kraftwerkes jeweils an einer Schütze der entsprechende Überfall fest eingestellt wurde. Das dabei frei über die 5,5 m hohe Wehrkrone fallende Wasser mit einem Bruttoleistungsvermögen von 270 kW (370 PS) musste ganzjährig abgegeben werden und war für die Energienutzung verloren. Es stellte sich daher schon vor Jahren die Frage, ob eine Auswertung dieser Pflichtwassermenge, wie sie bei neuen Anlagen wohl durchwegs besteht, auch für das Stauwehr Winznau wirtschaftlich realisiert werden könnte. In Anbetracht der kleinen zu erzeugenden Energiemenge von etwas mehr

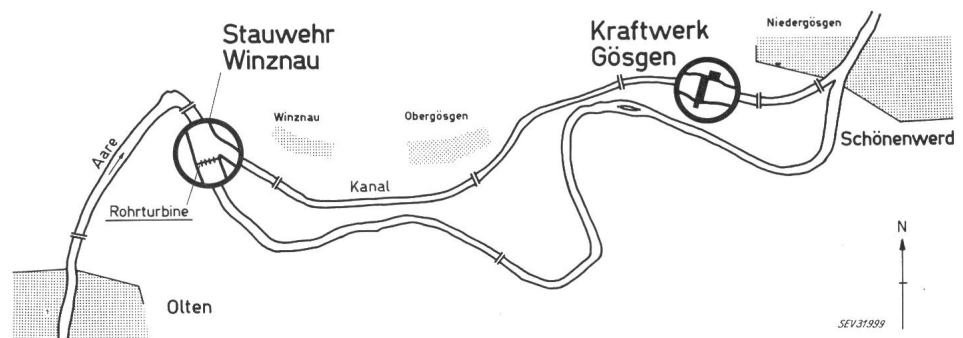


Fig. 1
Situation der Wasserkraftanlage an der
Aare bei Gösgen

als 1,5 GWh im Jahr stand zum vornherein fest, dass eine Ausführung mit einer Gruppe der klassischen Bauweise wegen der grossen baulichen Aufwendungen nicht in Frage kam. Eine genaue Überprüfung der Verhältnisse liess erkennen, dass die zu installierende Gruppe in der Hauptsache folgenden Bedingungen zu genügen hat:

1. An der bestehenden Wehranlage darf nichts verändert, so wie die allgemeinen Bestimmungen der Konzession für das Kraftwerk (KW) Gösgen dürfen nicht angetastet werden.
2. Die zu bauende Gruppe soll möglichst einfach in der Konstruktion sein. Auf Reguliereinrichtungen, wie Drehzahlregler der Turbine, Spannungsregelung des Generators, Einlaufschützen oder Schieber soll nach Möglichkeit verzichtet werden.
3. Die Gruppe soll vollautomatisch arbeiten. Bedienungspersonal steht nur für periodische Kontrollen zur Verfügung.
4. Die Anlage soll leicht montier- und demontierbar sein und in wenige Teile zerlegt auf der Strasse transportiert werden können. Überdies soll sie ein Minimum an Wartungs- und Unterhaltsarbeiten verlangen.

Diese Forderungen führten in der Folge zur Projektierung und Ausführung der nachstehend beschriebenen Anlage.

2. Disposition der Rohrturbinengruppe

Die Bedingung, dass die Wehranlage keine baulichen Veränderungen erfahren durfte, führte zur Wahl einer Rohrturbine mit völlig unabhängigen Zulauforganen in geschweisster Blechkonstruktion. Die Turbine ist in senkrechter Lage in dem stehenden Zulaufrohr, auf der Unterwasserseite der Schütze Nr. 5 des Wehres angeordnet. Wie Fig. 2 zeigt, erfolgt die Wasserfassung mittels eines hydraulischen Hebers, der über die Wehrkrone ins Oberwasser eintaucht. Die ganze Konstruktion stützt sich auf ein Fundament (Fig. 3), welches das gekrümmte Saugrohr einschliesst und in der Sohle des Toss-Beckens fest verankert ist. Die Ausführung mit gekrümmtem Saugrohr widerspricht zwar der spezifischen Disposition für eine Rohrturbine, hat aber für den vorliegenden Fall den eminenten Vorteil, dass für die Schaffung einer Baugrube der unterwasserseitige Dammbalkenabschluss benützt werden konnte. Dies erlaubte, das Fundament zwischen dem Schützen-Abschluss gegen das Oberwasser und dem Dammbalkenabschluss gegen das Unterwasser auf einfache Weise, ohne zusätzliche wasserbauliche Installationen auszuführen. Die äussere Formgebung wurde durch Modellversuche am Wasserbaulaborato-

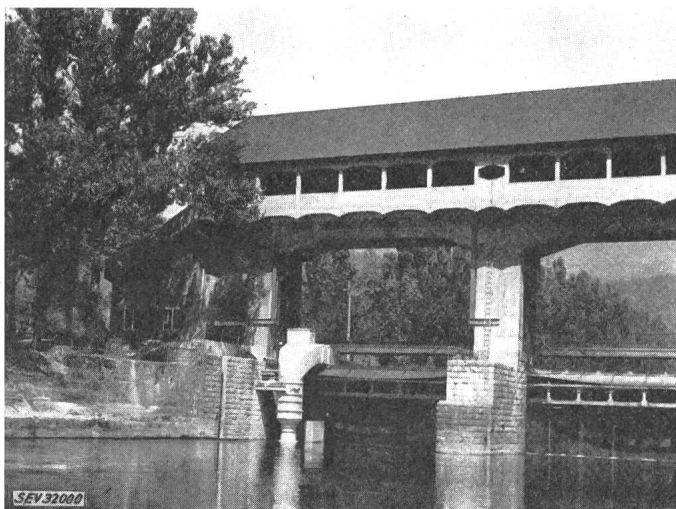


Fig. 2
Wehranlage mit Rohrturbine

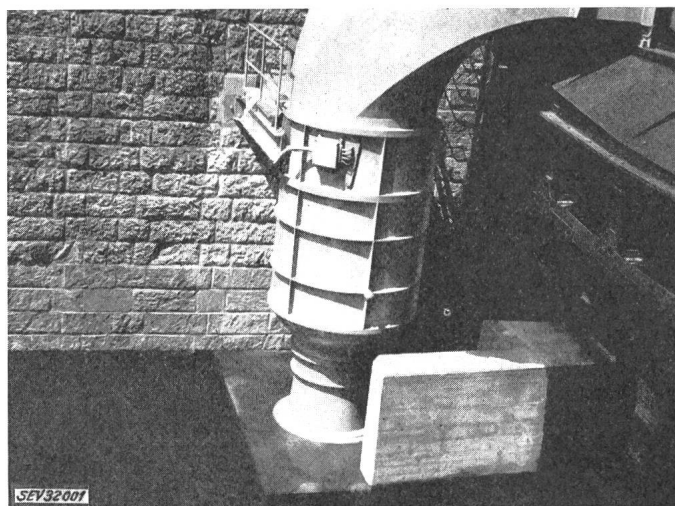


Fig. 3
Ansicht der Rohrturbine

rium der ETH, Zürich, festgelegt. Die Forderung, die Unterschützen jederzeit zu Spülzwecken herbeiziehen zu können, führte zu einer rechteckigen Grundrissform und einem geraden Anschluss des Fundamentes an die Schützenwand. Dadurch werden bei Grundablass der Schütze seitliche Stromablenkungen vermieden und ein kontinuierlicher Abfluss über die restliche Öffnungsbreite erreicht. Die Verbindung des neuen Fundamentes mit der Sohle des Toss-Beckens erfolgt über kräftige Ankerstäbe, die über die gesamte Grundfläche verteilt sind. Das eingebettete Saugrohr wurde als vollständige Blechkonstruktion vorfabriziert und diente beim Betonieren als Schalung. Die Wandstärke beträgt durchwegs 6 mm und das ganze Gehäuse ist mit einer grossen Anzahl von Schlaudern im Beton verankert. Der Einlaufflansch des Saugrohres, auf dem sich die gesamte Gruppe abstützt, ist mit der Oberkante des Betonfundamentes bündig und liegt bei Normalwasserstand über der Unterwasserkote. Dadurch wird eine Demontage und Montage der Anlage ohne Einsetzen von Dammbalken möglich. Die eigentliche Maschinengruppe besteht in der Hauptsache aus Turbine, Erhöhungsgetriebe und Asynchrongenerator, die in ein gemeinsames Maschinengehäuse eingebaut sind.

Die Turbine ist eine vier-flüglige Propellermaschine (Fig. 4) mit feststehendem Leitapparat. Der Durchmesser des Laufrades beträgt 1060 mm. Es dreht mit 387 U./min und hat eine Durchgangsdrehzahl von 920 U./min. Die abgegebene Leistung bei 5,55 m Gefälle und 5 m³/s Durchfluss beträgt 235 kW (320 PS). Die kurze Turbinenwelle ist am oberen Ende mit dem Stöckicht-Erhöhungsgetriebe verflanscht. Die Führungskräfte übernehmen ein unteres und ein oberes Führungslager, wobei das obere Lager durch den Getriebeträger gebildet wird. Ein Segmenttraglager nimmt das Gewicht der rotierenden Teile sowie den hydraulischen Zug auf. Die Abdichtung der Welle bei ihrem Austritt aus dem Maschinengehäuse, das von dem konischen Leitapparat umgeben ist und vollständig vom zufließenden Wasser umspült wird, übernehmen zwei Gacoring-Manschetten. Die Ringe sind mit Zwischenraum übereinander angeordnet und werden von oben her durch das Turbinenöl geschmiert. Das untere Führungslager und das Traglager laufen im Ölbad, da das Maschinengehäuse als Bassin für die Druckölschmierung des Getriebes dient.

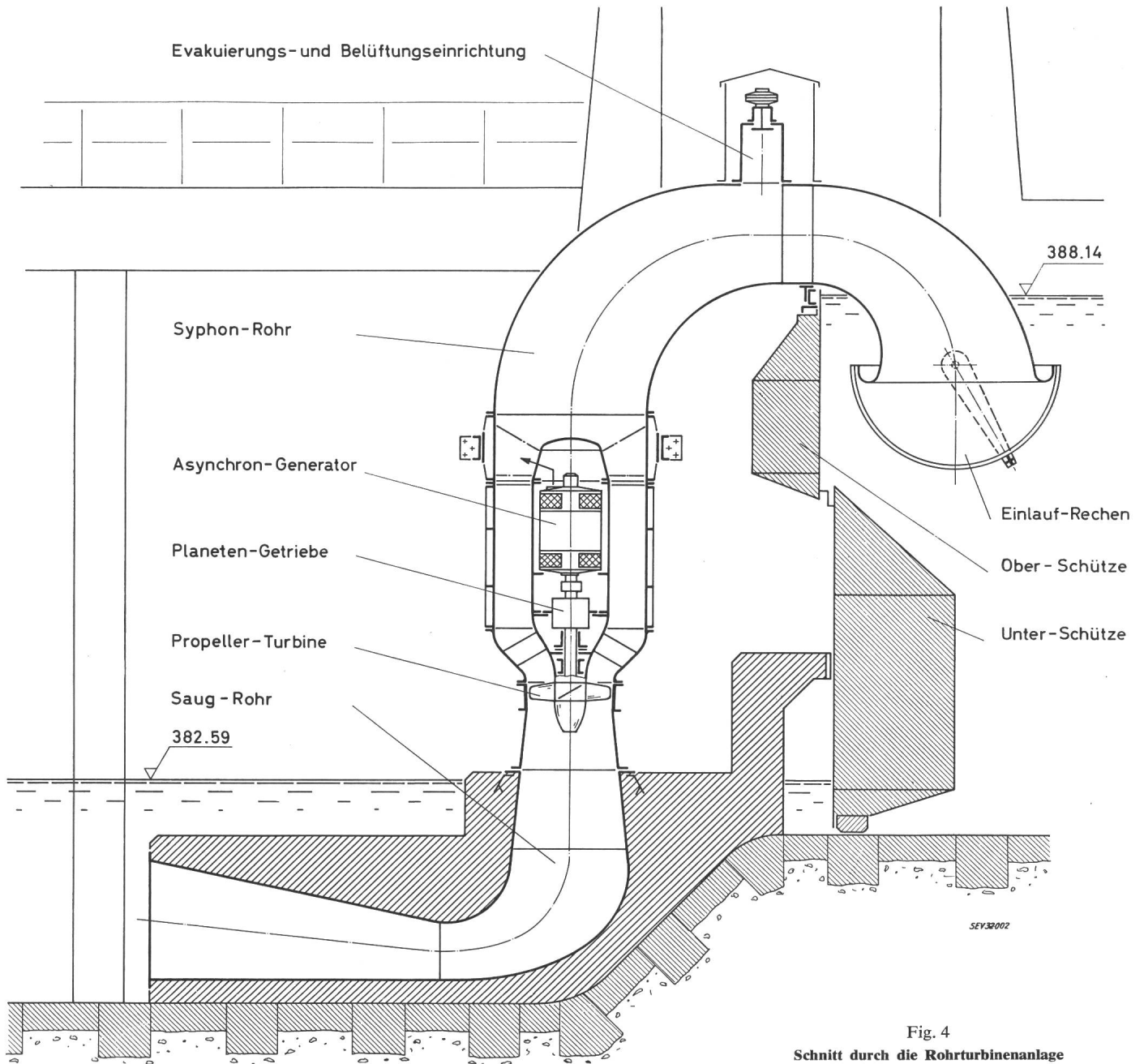


Fig. 4
Schnitt durch die Rohrturbinenanlage

Das obere Führungslager ist an die Schmierung des Getriebes angeschlossen.

Das Planetengetriebe System Stöckicht erhöht die Turbindrehzahl um das 2,676-fache, so dass sich eine Ausgangsdrehzahl von 1025 U./min ergibt. Die Bauform mit der koaxialen Wellenanordnung und kleinem Platzbedarf eignet sich besonders für die gegebenen Verhältnisse. Der Flansch, der das Getriebe zentriert, schliesst das eigentliche Turbinengehäuse ab. Die Zahnrad-Pumpen, die das Drucköl für die Schmierung des Getriebes und des oberen Turbinenführungslagers liefern, sind ausserhalb des Maschinenkörpers aufgestellt. Zwei Gruppen, wobei die eine durch Drehstrom-Motor angetrieben als Betriebspumpe, die andere durch Gleichstrom-Motor angetrieben als Notpumpe, eingesetzt ist, saugen das Öl durch Schlauchleitungen aus dem Turbinengehäuse an und fördern es über einen Feinfilter zu den Schmierstellen. Diese Anordnung erlaubt ein Auswechseln der Pumpen oder des Filters, ohne dass die Gruppe abge-

stellt werden muss oder gar Demontearbeiten nötig wären.

Unmittelbar über dem Planetengetriebe ist der Dreiphasen-Asynchrongenerator montiert. Es handelt sich um eine listenmässige Maschine in Flanschbauart mit einer Leistungsabgabe von 210 kW bei $\cos\varphi = 0,87$ und 500 V Spannung mit 1025 U./min Normaldrehzahl. Sie ist geeignet, wie übrigens auch das vorgeschaltete Getriebe, nötigenfalls mit der Durchbrenndrehzahl der Turbine entsprechend ca. 2500 U./min für den Generator zu laufen. Der Generator besitzt Wälzlager mit Dauerschmierung, die über Rohrleitungen von aussen her halbjährlich mit Fett zu versorgen sind. Das untere der beiden Wälzlager ist ein Schrägkugellager und hat das Gewicht des Rotors zu tragen. Der Generator sitzt im zylindrischen Teil des geschweissten Maschinengehäuses. Er ist dort stirnseitig angeflanscht. Die Belastung des Gehäuses durch die Antriebsmomente ist somit nur auf eine kurze Strecke der unteren Partien beschränkt. Das Gehäuse besitzt auf seiner Innenwandung 40

strahlenförmig angeordnete Kühlrippen, die die Verlustwärme des Generators von der Zirkulationsluft übernehmen und an das die Gehäusewandung umspülende Wasser abgeben. Auf dem Generator aufgebaut ist ein elektrischer Tachogebner zur Fern-Anzeige der Maschinendrehzahl. Die Generatorklemmen sind auf dem oberen Lagerschild angeordnet, von wo die Energie über drei einadrige Tdc-Kabel zur Transformator-Station geleitet wird.

Über dem zylindrischen Maschinengehäuse schliesst sich ein blombiertes Abschlußstück an, das über drei strahlenförmig angeordnete Hohlrippen mit dem äusseren Zulaufrohr verbunden ist. Dieses bildet das oberste Teilstück des zylindrischen Aussenrohres, durch welches das Wasser auf die Turbine geleitet wird. Durch die erwähnten Hohlrippen führen die elektrischen- sowie die Schmierleitungen ins Freie. Sie sind beim Durchgang durch die äussere Rohrwand mit Stopfbüchsen gefasst, so dass keine Aussenluft in den Maschinenkörper gelangen kann. Die Beatmung des Innenraumes erfolgt über ein mit Blaugel gefülltes Ausgleichsgefäss. Zwischen den oberen und unteren äusseren Rohrstücken ist ein Passflansch eingefügt, der erst bei der Montage auf das genaue Mass gedreht wurde. Dadurch konnte ein spannungsfreier und präziser Zusammenbau erreicht werden. Sämtliche Trennstellen sind durch synthetische Profildummi abgedichtet. Der gesamte Maschinenkörper mit den zylindrischen Zulaufrohren kann vollständig zusammengebaut, von seinem Fundament demontiert werden. Er lässt sich mit dem vorhandenen Hebezeug in kurzer Zeit auf einem Lastwagen-Anhänger verladen.

Das Siphonrohr, welches das Wasser vor der Wehrschütze fasst und in das zylindrische Zulaufrohr überleitet, ist wie dieses in geschweisster Blechkonstruktion ausgeführt. Der Übergang vom rechteckigen auf den runden Querschnitt wurde durch eine Segmentbauweise erreicht, die konstruktiv einfach war und dem Ganzen eine gute Festigkeit verleiht.

Zur Verstärkung der Konstruktion, die aus 10 mm Blech der Güte St. R. 37.2 beruhigt, hergestellt ist, waren lediglich beim Scheitelpunkt zwei umlaufende Profileisenrahmen sowie im Innern zwei Stegbleche notwendig. Das Rohr taucht mit der Ansaugöffnung 1 m unter die Wasseroberfläche, der Querschnitt beim Eintritt ist rund 6 m², wodurch eine Wassergeschwindigkeit von nur etwas mehr als 0,8 m/s erreicht wird. Dadurch gestaltet sich der Zufluss ruhig und die Gefahr des Ansaugens von Luft infolge Wirbelbildung ist ausgeschaltet. Vor dem Einlauf ist ein Rechen von halbrunder Form montiert, der mittels einer einfachen motorgetriebenen Putzvorrichtung im Bedarfsfall gereinigt werden kann. Auf dem Siphonrohr aufgebaut sind die Installationen, die für das Anlassen und Abstellen der Gruppe notwendig sind. Das Evakuieren der Luft für den Anlauf übernimmt eine Vakuumpumpe. Das Belüften des Siphons zum Abstellen der Maschine besorgt ein pneumatisch gesteuertes Plattenventil. Zur Erhaltung des Vakuums während des Betriebes ist eine Schwimmereinrichtung installiert, die die Vakuumpumpe nach Bedarf in Betrieb setzt.

Die Mess- und Steuereinrichtungen sind auf einer Schalttafel in einem vorhandenen Raum im westlichen Wehrpfeiler zusammengefasst. Im gleichen Raum sind auch, durch eine geeignete Abschränkung getrennt, der Transformator 500/16 000 V sowie der Hochspannungsleistungsschalter und die notwendigen Hochspannungssicherungen installiert. Die

erzeugte Energie wird direkt in das 16-kV-Regionalnetz abgegeben.

3. Die Steuerung der Gruppe

Da das Stauwehr automatisch gesteuert wird, und somit kein Bedienungspersonal vorhanden ist, hat auch die Dotierwasserturbine absolut selbständig zu arbeiten. Durch den Betrieb mit Asynchrongenerator kann sie jedoch nur in Verbindung mit dem Netz Energie liefern. Da zudem weder eine Leistungs- noch eine Geschwindigkeitsregulierung vorhanden ist, so muss sie bei jedem Netzausfall abgestellt und bei Wiedererscheinen der Spannung neu in Betrieb gesetzt werden. Die Steuerung ist eine einfache Folge-Automatik, wobei jeder Befehl durch die Quittung des vorangegangenen ausgelöst wird. Beim Abstellen ist lediglich der Generatorschalter zu öffnen und gleichzeitig das Belüftungsventil des Siphonrohres zu betätigen. Die Gruppe geht dabei vorerst auf Überdrehzahl, wird aber sehr bald nach Abreissen des Vakuums auslaufen. Die Druck-Schmierung wird noch bis zum Absinken der Maschinendrehzahl auf ca. $\frac{1}{8}$ des Normalwertes aufrecht erhalten und dann abgeschaltet. Den Abstellbefehl für die Gruppe erteilt ein Anregerelais, das die Netzspannung überwacht.

Der Anlauf erfolgt einige Minuten nach Wiedererscheinen der Netzspannung in der Weise, dass vorerst die Schmierölpumpe in Betrieb gesetzt wird. Bei Auftreten des vorgeschriebenen Öldruckes wird darauf die Gruppe durch Einlegen des Lastschalters in Betrieb genommen. Sie dreht hernach, angetrieben durch den Generator als Asynchronmotor mit ca. 975 U./min entsprechend 260 U./min für das Turbinenrad. Dadurch wird die Komplikation des Parallelschaltens der Gruppe beim Hochfahren umgangen, und die Maschine geht nach Eintreten des Wasserdurchflusses ohne weiteres vom Motor- auf Generator-Betrieb über. Mit dem Anlaufen der Gruppe wird gleichzeitig das Belüftungsventil des Siphonrohres geschlossen sowie die Vakuumpumpe in Betrieb gesetzt. Die Evakuierung der Luft dauert einige Minuten bis zum Einsetzen der Wasserzirkulation, wonach die Abgabe von Energie sofort eintritt. Nach vollständigem Absaugen der Luft aus dem Siphonrohr wird die Vakuumpumpe durch eine Schwimmsteuerung ausser Betrieb gesetzt. Das ordnungsgemässe Anlaufen wird zudem durch ein Zeitelement überwacht, das mit dem Startbefehl für die Maschine in Gang gesetzt wird und die Zeit bis zur Abgabe von Energie kontrolliert. Falls diese nach Ablauf der eingestellten Frist nicht eingesetzt hat, wird eine Störungsmeldung erteilt und die Gruppe erhält den Abstellbefehl.

4. Kontroll- und Überwachungseinrichtungen

Um bei Störungen oder Defekten, die während dem Betrieb auftreten, die Maschine vor Schaden zu schützen, ist eine Überwachungseinrichtung installiert, welche die Gruppe im Bedarfsfall sofort ausser Betrieb setzt. Die Signalisierungen sind durch Warnrelais erfasst, die einerseits durch Leuchttasten dem Kontrollpersonal die Art der Störung anzeigen, andererseits die Abstelleinrichtung betätigen und die Maschine im Stillstand blockieren. Die hauptsächlichsten Überwachungseinrichtungen beziehen sich auf die Kontrolle von:

- a) Öldruck für die Maschinen-Schmierung,
- b) Temperatur des Öles,
- c) Überstrom am Generator,
- d) Überdrehzahl,
- e) Überstrom für die Motoren der Hilfsantriebe.

Bei der Wahl der Überwachungseinrichtungen wurde Wert darauf gelegt mit einer möglichst kleinen Anzahl auszukommen, ohne die Kontrolle der Gruppe lückenhaft zu gestalten. Die Meldung «Öldruck» gibt beispielsweise Aufschluss über den Zustand der Lagerschmierung, meldet Leckstellen im Leitungssystem und überwacht gleichzeitig durch entsprechende Anordnung des Saugstutzens den minimalen Schmierölstand im Innern der Maschine. Durch die Blockierung der Gruppe nach erfolgter Ausserbetriebsetzung durch eine Störmeldung soll verhindert werden, dass sie nach Quittieren des Signals durch das Kontrollpersonal irrtümlicherweise wieder in Betrieb gesetzt wird. Die Blockierung kann lediglich durch Betätigung eines besonderen Revisionschalters gelöst werden, dessen Bedienung nur dem mit Reparaturarbeiten beauftragten Personal zusteht.

5. Zusammenfassung

Die Dotierwasserturbine im Stauwehr Winznau des Kraftwerkes Gösigen ist eine kleine Rohrturbinengruppe mit feststehenden Lauf- und Leitrad-schaufeln sowie über ein Planeten-Erhöhungsgetriebe gekuppelten Asynchron-generator. Sie ist als freistehende, offene Blechkonstruktion auf der Unterwasserseite der Wehröffnung 5 aufgebaut. Das zufließende Wasser wird durch einen hydraulischen Heber vor der Schütze gefasst und der Turbine zugeleitet. Das Anlassen der Maschine geschieht durch Evakuieren der Luft aus dem Siphonrohr, umgekehrt wird für den Abstellvorgang atmosphärische Luft in letzteres eingblasen. Die Gruppe arbeitet vollautomatisch und besitzt eine Überwachungseinrichtung, die bei Störungen im Betrieb den Abstellbefehl erteilt und die Maschine blockiert.

Adresse des Autors:

R. Markwalder, Ingenieur, Aare-Tessin AG, Olten (SO).

Heimbeleuchtung und moderne Architektur

Von W. Flückiger, Zürich

628.973.1

Der Begriff «Heim» wird an Hand der vom Essen hergeleiteten Bedürfnisse erläutert und die «moderne Architektur» als Gegenstück zur traditionell orientierten Baukunst erläutert. Als Grundlage der Heimbeleuchtung werden die verschiedenen Lichtquellen kritisch betrachtet und anschliessend die Gestaltungsmöglichkeiten und Materialien für moderne Beleuchtungskörper untersucht. An Hand der heutigen vielfältigen Wohnaufgaben ergibt sich das Bedürfnis nach einer vielfachen und differenzierten Lichtanwendung in Wohnräumen, wobei die Beleuchtungsstärken den meistens verfeinerten Ansprüchen entsprechend erhöht werden können.

L'éclairage actuel des appartements est motivé, en ce qui concerne les repas, par l'architecture moderne, qui diffère nettement des constructions traditionnelles. Les diverses sources lumineuses servant à l'éclairage sont examinées, ainsi que les formes et les matériaux des luminaires modernes. Du fait des multiples exigences auxquelles il doit satisfaire, l'éclairage des appartements actuels doit être nettement différencié, avec des éclairagements souvent plus élevés qu'autrefois.

Häuser ohne Licht zu bauen, galt von jeher als Schildbürgerstreich und die braven Leute von Schilda wollten ja auch ihren Fehler flugs korrigieren und begannen das Sonnenlicht in Säcken ins neu erbaute, fensterlose Rathaus hineinzutragen. Von diesem schrullenhaften Bemühen bis zur ausgeklügelten Beleuchtungseinrichtung spannt sich ein so weiter Bogen, dass es sich lohnt, vorerst — und sei es auch nur für die Beleuchtung von Wohnungen und Wohnhäusern — einige Begriffe klarzustellen.

Von allen Funktionen eines Hauses ist wohl die Bestimmung ein Heim, eine Bleibe für Menschen zu sein, wo man essen, schlafen, sich ausruhen und pflegen kann, die augenfälligste. Aber was gibt es alles für Heime? Sieht man vom landläufigen Begriff des «Altersheims» oder «Bürgerheims» kurz von anstaltsmässigen und teilweise zwangsweisen Heimen ab, so verbleibt eine vielfältige Reihe, von der einfachen Siedlungswohnung über Wohnungen von immer steigender Differenzierung bis zu den wohlausgewogenen Sitzen reicher Leute, in denen die luxuriösen Bauideen früherer Paläste fröhliche Urständ feiern. Ganz abgesehen davon, wie alle diese Heimstätten geschaffen sein mögen, sie fallen unter den Begriff «Heim» und sie variieren einzig in der mehr oder weniger weit getriebenen Differenzierung für die verschiedensten, ihnen zugeordneten Funktionen, die kurz am Begriff «Essen» erläutert sein mögen:

In einer Einzimmerwohnung (Fig. 1) wird eine Ess-Nische oder bloss eine Ess-Ecke ausgeschieden. Etwas höhere Ansprüche rufen nach einem Ess-Zimmer, das immer besser ausgestaltet wird; bald kommt noch ein weiterer Raum hinzu um mit Gästen zu tafeln; die Bediensteten essen auch nicht mehr in der Küche, sondern in ihrem eigenen Ess-Raum; endlich wird man für's Frühstück und für eilige Imbisse sich weitere, passende Räume wünschen (Fig. 2). So ist bald eine reiche Skala entwickelt, die einen Maßstab für die verschiedensten Arten von Wohnungen ergibt.

Wenn bis dahin eine leicht verständliche Stufenleiter des Luxus exerziert wurde, muss nun der Sprung in das wilde Für- und Gegeneinander der verschiedenen, sich bekämpfenden Stilrichtungen getan werden. Auch wenn der technisch Geschulte mit einiger Gelassenheit und viel Verständnis sich die Entwicklung der historischen Baustile zu eigen gemacht hat, packt ihn ein wilder Schreck, wenn er die neuen und neuesten Bauten heutiger Architekten studiert. Und nur die Gewissheit, dass alle neuen Stile allen früheren Zeitgenossen vor den Kopf stiessen, schafft den Mut, sich auch mit dem Moderneren unserer Zeit abzugeben.

Um das «Moderne» zu erklären, muss man das «Alte» vorerst erkennen. Dieses «Alte» liegt zum Teil tief in unserer europäischen Kultur verankert, fast in unserem Unterbewusstsein vergraben. Unverbildete Kinder empfinden da,