

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 71 (1979)  
**Heft:** 1-2

**Artikel:** Itaipu : das grösste Wasserkraftwerk der Welt  
**Autor:** Schnitter, Niklaus  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-941430>

#### **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:** 10.02.2026

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

# Itaipu — Das grösste Wasserkraftwerk der Welt

Niklaus Schnitter

**Résumé: Itaipu, le plus grand aménagement hydro-électrique du monde**

*Au point de rencontre des frontières brésilienne, argentine et paraguayenne, là où se trouvent les fameuses chutes d'Iguaçu, le Brésil et le Paraguay construisent actuellement la centrale d'Itaipu. Sa puissance installée de 14 000 MW représente presque une fois et demie la puissance hydro-électrique totale installée de la Suisse. La centrale d'Itaipu sera l'aménagement le plus aval du bassin versant brésilien du Rio Parana. D'une surface de 820 000 km<sup>2</sup> il totalise 36 aménagements déjà construits et 22 à l'état de projets.*

**Synopsis: Itaipu — the largest hydro-power plant in the world**

*Close to the point where the three countries Argentina, Brazil and Paraguay meet, and close to the world-renowned Iguazu falls, the Brazilian-Paraguayan Hydro-Power Project Itaipu is presently being built on the Parana with an installed capacity of 14 000 MW, which corresponds to almost one and a half times the capacity of all Swiss hydro-power plants together. Itaipu is the most downstream plant in the development of the 820 000 km<sup>2</sup> large Parana-Basin in Brazil in which 36 plants have already been built and 22 plants are in the planning stage.*

*Nahe der Dreiländerecke zwischen Argentinien, Brasilien und Paraguay sowie der weltberühmten Iguazu-Fälle entsteht zur Zeit am Parana das brasilianisch-paraguayische Kraftwerk Itaipu mit einer installierten Leistung von 14 000 MW, d. h. fast dem Anderthalbfachen aller Schweizer Wasserkraftwerke zusammen! Itaipu ist die unterste Anlage in dem 36 gebaute und 22 projektierte Werke umfassenden Ausbau des 820 000 km<sup>2</sup> grossen Parana-Beckens in Brasilien.*

*Die ganze Anlage, einschliesslich ihres 29 Milliarden m<sup>3</sup> fassenden Stausees, der übrigens nur sehr beschränkt bewirtschaftet werden wird, ruht auf nahezu horizontalen Basaltströmen von 20 bis 60 m Mächtigkeit. In jedem Basaltstrom befindet sich zuunterst das dichteste Gestein (Raumgewicht 2,9 t/m<sup>3</sup>, Druckfestigkeit 100 N/mm<sup>2</sup>) und zuoberst eine brecciose Schicht (2,2 t/m<sup>3</sup>, 30 N/mm<sup>2</sup>). Die Felsoberfläche wird weitgehend von einer unterschiedlich mächtigen Schicht sehr feuchter, hochplastischer Tone (Bodenklasse CH) überlagert, in denen sich einige sandigere Taschen befinden (SC), welche das Kernmaterial für die Dämme liefern.*

*Die Gliederung der Anlage und die Hauptabmessungen sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.*

*Die Gliederung der Anlage Itaipu — vom linken zum rechten Ufer — je mit den Hauptabmessungen*

*Tabelle 1*

Anlageteil	Kronenlänge m	Grösste Höhe m	Volumen 1000 m <sup>3</sup>
Linker Erddamm	2 000	30	2 900
Steindamm mit Erdkern	2 200	70	13 000
Hauptpfeilermauer	1 500	180	8 000
Seitenpfeilermauer	770	55	740
Hochwasserüberfall	580	45	550
Rechter Erddamm	840	15	300
Insgesamt			
Betonbauwerke	2 850	180	9 290
Dämme	5 040	70	16 200
Ganze Anlage	7 890	180	

Die Hauptsperrre besteht aus 34 m breiten Doppelpfeilern, wie sie erstmals bei der alten Dixence-Mauer angewandt und später von Dr. C. Marcello (1901—1969) weiterentwickelt wurden. An ihrem Fuss befindet sich das Maschinenhaus mit 20 Francis-Turbinen von je 8,5 m Durchmesser, 700 m<sup>3</sup>/s Schluckvermögen und 700 MW Leistung. Der Hochwasserüberfall ist mit 14 Sektorschützen von 20 x 20 m ausgerüstet und vermag 60 000 m<sup>3</sup>/s abzuleiten, die über einen Skisprung 1,5 km unterhalb der Sperrre in die Parana-Schlucht zurückgeleitet werden.

Den gewaltigen Ausmassen des Werkes entsprechen die Flussumleitung während des Baues und die Bauinstallatoren. Für erstere wurde im linken, felsigen Ufer des Parana ein 2000 m langer, 150 m breiter und bis 90 m tiefer Umleitkanal ausgesprengt, welcher 30 000 m<sup>3</sup>/s oder etwas mehr als das grösste seit 1920 gemessene Hochwasser abzuleiten vermag. Der Felsaushub von über 20 Mio m<sup>3</sup> wurde binnen dreier Jahre im Oktober 1978 abgeschlossen, worauf die Umleitung durch eine spektakuläre Sprengung der respektablen Zylindermauern an ihren beiden Enden in Betrieb genommen wurde. Gleichzeitig wurde im Umleitkanal das Bestandteil der Hauptsperrre bildende Abschlussbauwerk erstellt, das 12 durch Rollschützen abschliessbare Öffnungen von 8 auf 16 m

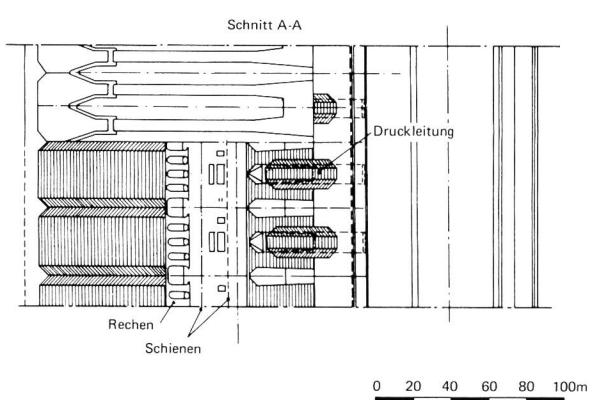
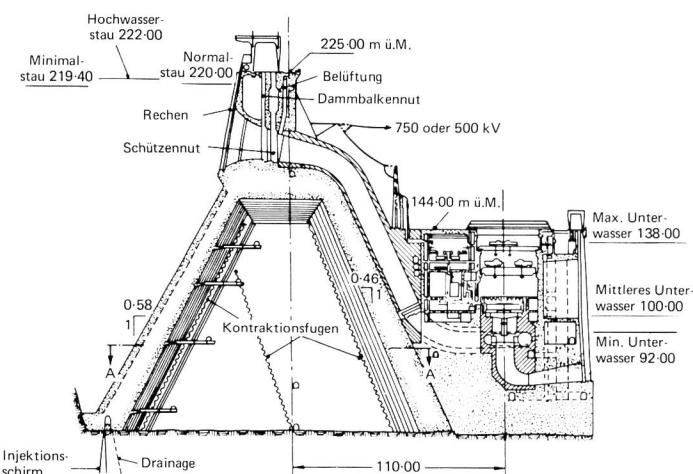


Bild 2. Schnitte durch Hauptsperre und Maschinenhaus Itaipu (aus «Water Power and Dam Construction»).

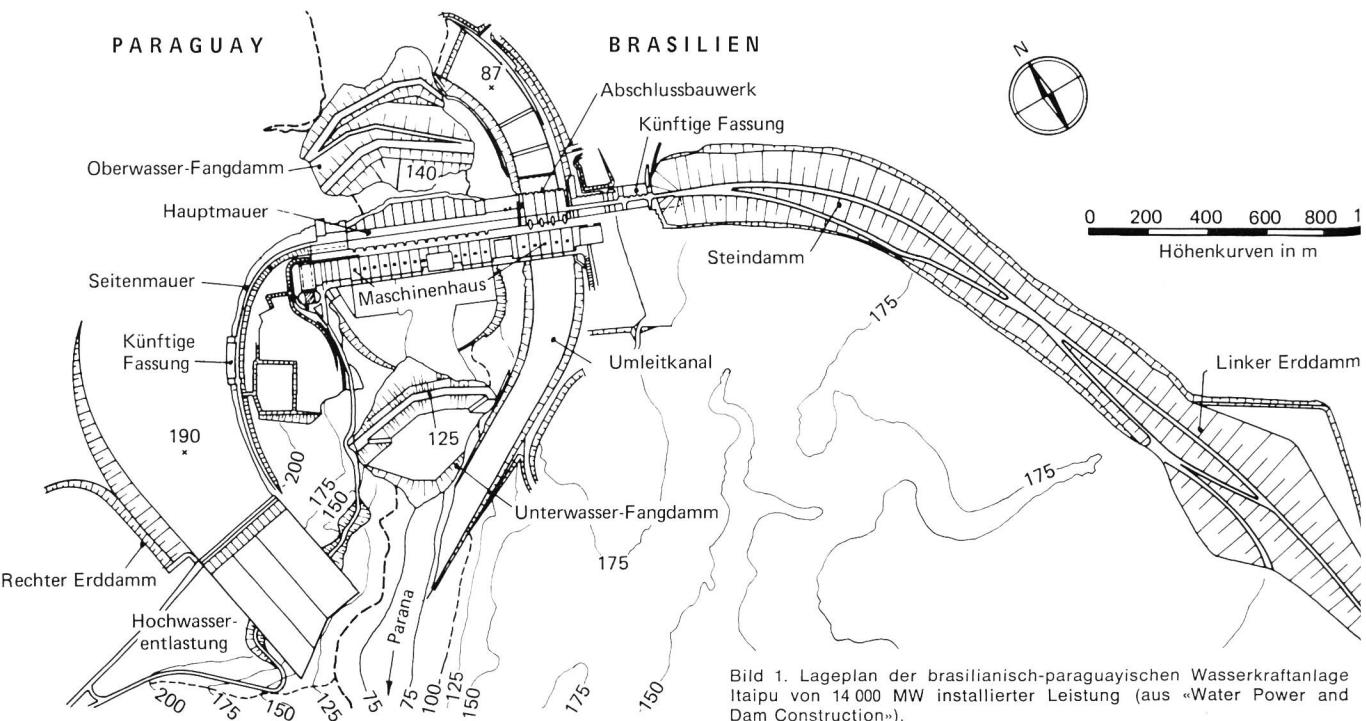


Bild 1. Lageplan der brasilianisch-paraguayischen Wasserkraftanlage Itaipu von 14 000 MW installierter Leistung (aus «Water Power and Dam Construction»).



Bild 3. Panorama der Hauptsperrstelle Itaipu (v. l. n. r.): rechtsufrige Kabelkrantürme, oberwasserseitiger Fangdamm, Einlauf, Umleitkanal, Zementsilos und Betontürme, Kühlanlage, Inksufrige Kabelkrantürme, Aufbereitungsanlage.

Bild 4. Aushub für rechtsufriges Ende des Maschinenhauses Itaipu; dahinter die Türme der sieben 20-t-Kabelkräne (unten vorne Menschengruppe!).



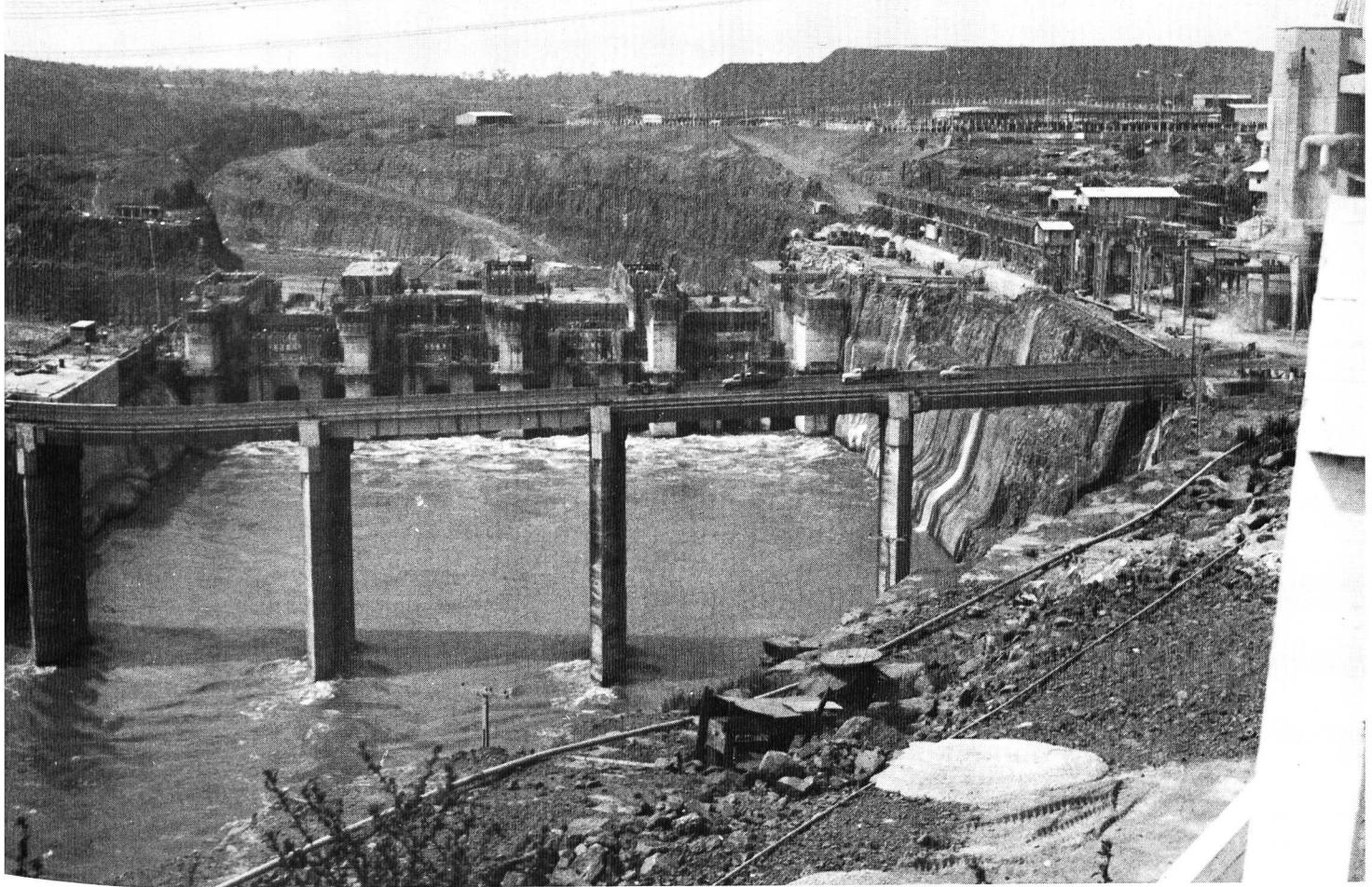
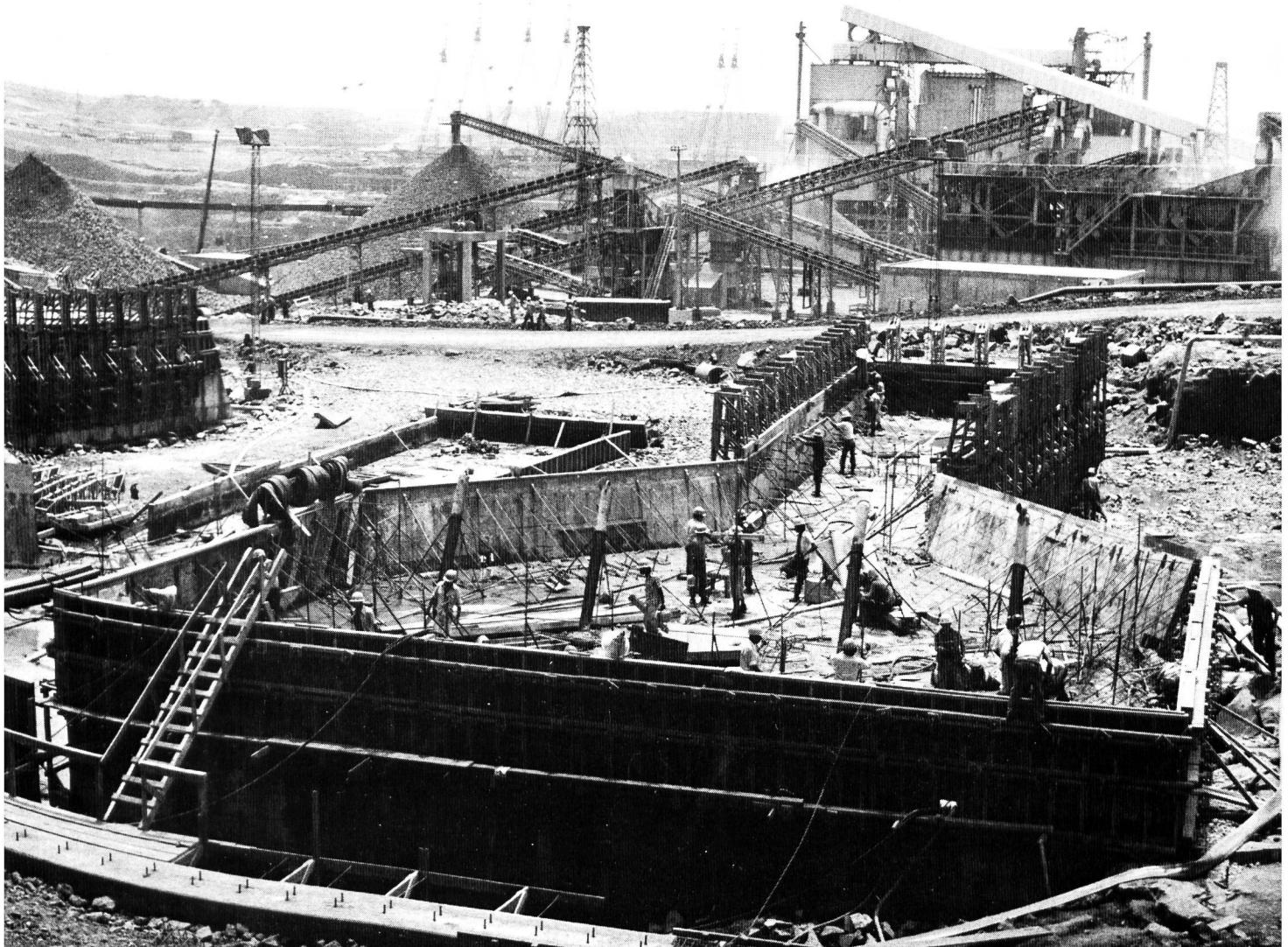


Bild 5. Umleitkanal für 30 000 m<sup>3</sup>/s mit Abschlussbauwerk (hinter Dienstbrücke).

Bild 6. Betonierarbeiten an Pfeiler der rechtsufrigen Seitenmauer.

(Aufnahmen des Verfassers, Anfang Dezember 1978)



aufweist. Zur Zeit werden im Parana die insgesamt 10 Mio m<sup>3</sup> Schüttmaterial erfordernden Fangedämme ober- und unterwasserseitig der Hauptsperrbauwerke erstellt.

Letztere wird von sieben 1360 m langen Kabelkranen von je 20 t Tragkraft überspannt, was erlaubt, bis zu 750 m<sup>3</sup> Beton pro Stunde einzubringen. Dieser wird in sechs Betontürmen mit je vier 4,5-cuyd-Mischern hergestellt. Angesichts der hohen Lufttemperaturen wird dem Beton Flockeneis zugegeben, das in zwei Anlagen von 14 und 24 t/h Leistung erzeugt wird. Weitere «Prunkstücke» der Bauinstallation sind vier 10-m<sup>3</sup>-Bagger und vierzig 75-t-Muldenkipper. Die gesamte Belegschaft umfasst an die 30 000 Leute, für die in der Umgebung mehrere grosszügige Siedlungen angelegt wurden. Die ganze Baustelle beeindruckt aber nicht nur durch ihre Dimensionen, son-

dern ebenso sehr durch die Ordentlichkeit und Umsicht, mit der zu Werke gegangen wird, ein beredtes Zeugnis für den brasilianischen Dynamismus.

Der Einstau der Anlage soll Ende 1982 beginnen, worauf im Laufe der nachfolgenden fünf Jahre die 20 Maschinen-einheiten in Betrieb genommen werden sollen. Die Anlage-kosten werden zur Zeit auf 15 Milliarden Schweizer Franken veranschlagt und die Energiegestehungskosten auf etwas über 3 Rp./kWh.

#### Literatur

- [1] «Water Power and Dam Construction», Oct. and Nov. 1977.
- [2] Krick N.: Der Export von Wasserkraft-Generatoren und Gesamtanlagen. «Wasser, Energie, Luft — Eau, énergie, air» 70 (1978), Heft 11/12, S. 309—314.

Adresse des Verfassers: Niklaus Schnitter, dipl. Ing. ETHZ, Direktor, Motor-Columbus Ingenieurunternehmung AG, CH - 5401 Baden.

## Korrosionsschutz im Stahlwasserbau

Günter Kruska

### Einleitung

Die Bedeutung des Korrosionsschutzes von Stahlwasser-bauten ist heute sowohl von den Kraftwerksgesellschaften, den projektierenden Ingenieurbüros wie auch von den Stahlbau- und Maschinenfabriken anerkannt worden. In der Praxis werden die neuen Erkenntnisse durch Anwen-dung besserer und fortschrittlicher Systeme weitgehend realisiert.

Mit dem technischen Fortschritt auf dem Gebiete der Anstrichstoffe haben sich im Laufe der Jahre auch die Anstrichsysteme für die Schutzbeschichtung von Stahlwas-serbauten wie Druckrohrleitungen, Druckschachtpanzerun-gen, Verteilrohrleitungen, Turbinen, Kugelschiebern, Wehr-anlagen und Dammbalken und deren Vorbehandlung geändert. So ist es heute selbstverständlich geworden, dass alle Konstruktionen durch Sandstrahlung vorbehandelt werden. Dabei soll das verwendete Strahlgut kantig sein, um dem nachfolgenden Anstrich eine gute Verankerungsmöglichkeit zu geben. Dies ist beispielsweise bei Verwen-dung von Stahlschrot nicht optimal gewährleistet. Die Sandstrahlgüte wird gemäss der schwedischen Rostgrad-skala SIS-Norm 05 59 00-1967 festgelegt, wobei der Entrostungsgrad Sa 3 angestrebt wird.

### Hochdruckkraftwerke

Noch vor wenigen Jahren wurden für den Innenkorrosions-schutz von Druckrohrleitungen und Druckschachtpanze-rungen in der Schweiz vorwiegend Anstriche auf Bitumen-, Teerpech- oder später auch auf Chlorkautschukbasis an-gewendet. Zunächst hat man mit Schichtdicken von 120 bis 150 µm ohne zusätzliche passivierende Korrosions-schutzgrundierung gearbeitet. Aufgrund von umfangreichen Untersuchungen, die im Auftrag der Kraftwerksgesell-schaften durch die Eidg. Materialprüfungs- und Versuchs-anstalt, EMPA, durchgeführt wurden, hat man etwa ab 1940 einen zusätzlichen passivierenden Korrosionsschutz in Form einer Spritzverzinkung und später teilweise auch eine Zinkstaubgrundierung angewendet, wobei die Ge-samtschichtdicke des Korrosionsschutzes 300 bis 350 µm be-trug. Heute werden hierfür vor allem Beschichtungen mit Schichtdicken von 400 bis 500 µm auf Basis gefüllter Teer-Epoxymaterialien eingesetzt, die den früher verwendeten Bitumen- oder Teerpech-anstrichen hinsichtlich mechani-scher Widerstandsfähigkeit eindeutig überlegen sind. Bei freiliegenden Druckrohrleitungen traten teilweise durch Temperaturbelastung vor allem bei entleerten Leitungen Probleme mit Zinkstaubgrundierungen auf, so dass

Bild 1. Innenbeschichtung im oberen Bereich des Druckschachtes Sarelli, Kraftwerke Sarganserland AG. Vorbehandlung: Sa 3. Aufbau der Beschichtung: 2 x Chromidur F Zinkstaubfarbe; 2 x Chromidur FT.

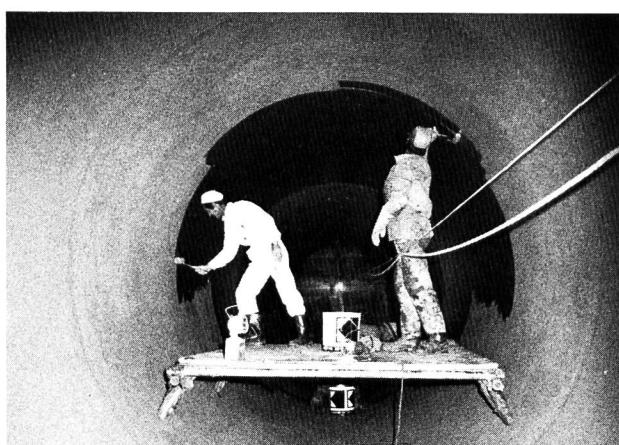


Bild 2. Aussenanstrich an der Druckleitung des Kraftwerks Montjovet der ENEL, Italien. Vorbehandlung: Sa 3. Aufbau der Beschichtung: 2 x Vinozink R; 2 x Afratop A 70.

