Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 133 (2007)
Heft: 23: Gestaut

Artikel: Strom aus dem Tigris
Autor: Rota, Aldo
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-108130

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: 15.07.2025

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

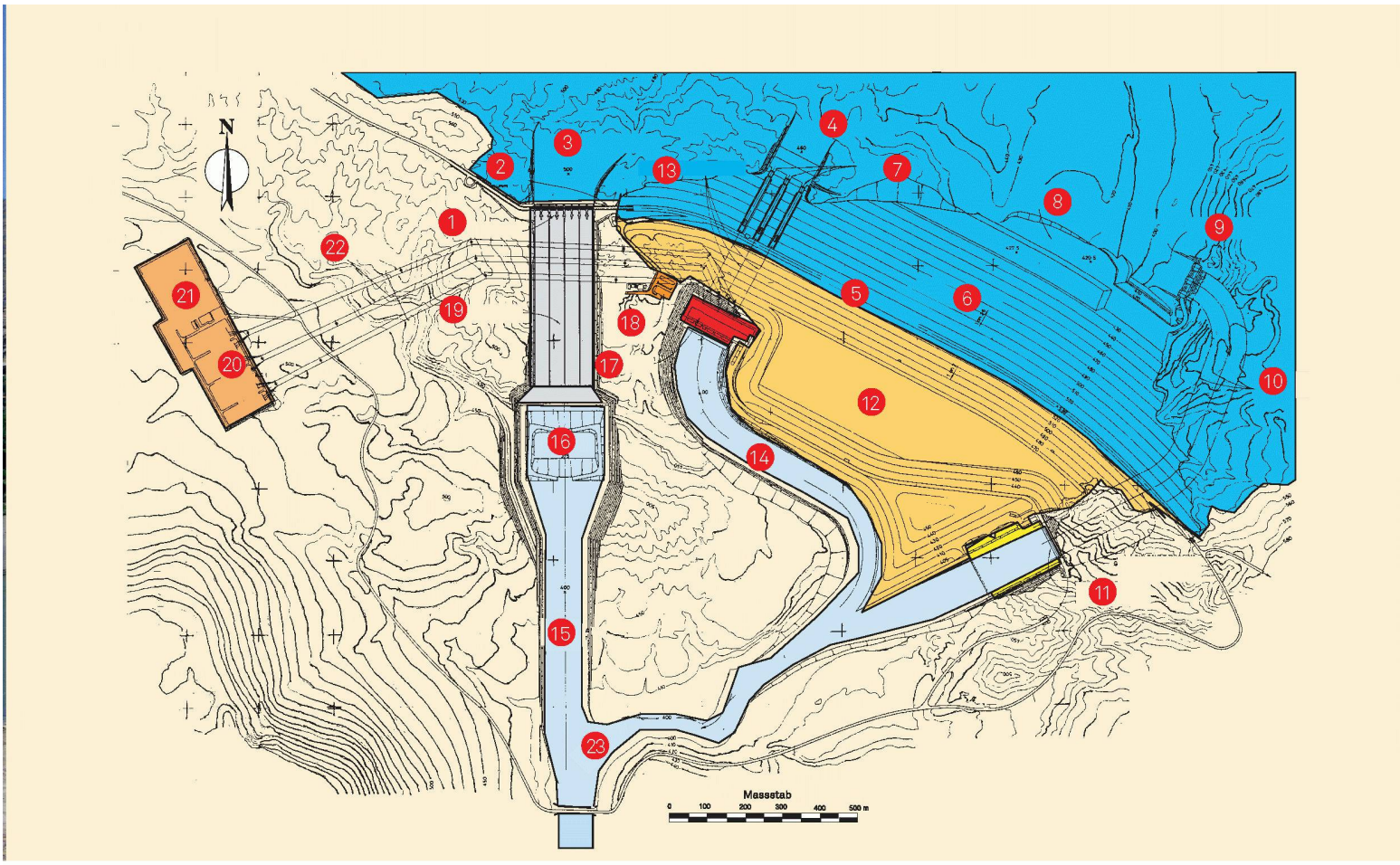
01

STROM AUS DEM TIGRIS

Gegenwärtig werden in der Türkei 26 % der elektrischen Energie mit Wasserkraft erzeugt. Deren Ausbau ist zur Deckung der jährlichen Verbrauchszunahme von 6–8 % prioritär. Im Rahmen des Südanatolienprojekts der türkischen Regierung soll nun bald der Bau des Wasserkraftwerks Ilisu, der viertgrössten Anlage des Landes, beginnen.

Das Ilisu-Wasserkraftwerk im südöstlichen Anatolien (Bild 2 Seite 24) nutzt das Wasser des Tigris, des zweitgrössten Flusses der Region, der ca. 12 % des in der Türkei verfügbaren Wassers führt. Die Talsperre und die Zentrale sind auf ca. 400 m ü. M. in der Talenge von Ilisu auf einem Felsriegel vorgesehen (Bild 1), 45 km flussaufwärts von der Grenze zu Syrien bei der Stadt Cizre.
Das Einzugsgebiet des Ilisu-Stausees ist 35 517 km² gross, was etwa 4.5 % der Gesamtfläche der Türkei (783 562 km²) bzw. über 85 % der Fläche der Schweiz entspricht. Der mittlere natürliche Wasserabfluss (ohne Zuleitungen aus anderen Flusssystemen) an der projektierten Sperrstelle beträgt 490 m³/s. Der mittlere Jahresabfluss des Rheins bei Basel mit einem praktisch gleich grossen Einzugsgebiet von 35 897 km² betrug 2006 mehr als das Doppelte, nämlich 1070 m³/s. Die Zuflüsse weisen ausgeprägte jahreszeitliche Schwankungen auf, die grössten Mengen fallen in der Regel von März bis Mai und die niedrigsten von August bis Oktober an. In einer 49-jährigen Beobachtungsperiode wurde ein grösster monatlicher Abfluss gemessen, der das 5.3fache des Jahresmittels betrug, und ein minimaler monatlicher Abfluss, der 8.7-mal geringer als das Jahresmittel war. Der geringste je gemessene Abfluss betrug 73 m³/s, der 1966 registrierte Maximalwert erreichte 8260 m³/s.

01 Die Unterkünfte der Bauarbeiter stehen bereits beim Bauplatz des geplanten Ilisu-Staudammes
(Bild: Ute Collier)



02

02 Disposition des Staudamms und der zugehörigen Anlagen des Wasserkraftwerks Ilisu (Bild: Ilisu Consortium)

1 Hochwasserentlastungsschützen
2 Betonstaumauer
3 Zulaufkanal zur Hochwasserentlastung
4 Zulaufkanal zu Betriebswassereinläufen
5 Dammkrone
6 Steinschüttdamm
7 Betriebswassereinläufe
8 Oberwasserseitiger Fangdamm
9 Einlassbauwerk Umleitungsstollen
10 3 Umleitungsstollen
11 Auslauf Umleitungsstollen
12 Unterwasserseitige Berme
13 3 Druckstollen
14 Unterwasserkanal
15 Auslaufkanal Hochwasserentlastung
16 Tosbecken
17 Maschinenhaus
18 Hauptbetriebsgebäude
19 Hochwasserentlastungsrinnen
20 380 kV Freiluftschaltanlage
21 154 kV Freiluftschaltanlage
22 380 kV Freileitungen
23 Flussbett des Tigris

Der projektierte Steinschüttdamm erreicht eine maximale Höhe von 135 m bei einer Kronenlänge von 1820 m und umfasst inklusiv unterwasserseitige Berme ein Volumen von 43.8 Millionen m^3. Der dadurch gestaute Speichersee wird beim Normalwasserstand von 525 m ü. M. eine Oberfläche von 300 km^2 aufweisen (was etwa der Oberfläche des Kantons Schaffhausen entspricht), die maximale überflutete Fläche beim Höchstwasserstand von 526.8 m ü. M. beträgt 313 km^2. Der Speichersee wird sich über 136 km im Tal des Tigris erstrecken und auch die unteren Talabschnitte der Hauptzuflüsse Batman, Garzan und Botan überfluten (Bild 1 des vohergehenden Beitrags). Das gesamte Speichervolumen des Ilisu-Sees erreicht beim Normalwasserstand 10 410 Mio. m^3, davon sind 7460 Mio. m^3 für die Energieerzeugung nutzbar.

DAS WASSERKRAFTWERK ILISU

Die Disposition des Dammes und der Anlagekomponenten ist in Bild 2 dargestellt. Während der Bauphase wird der Tigris durch einen oberwasserseitigen Fangdamm und drei Umleitungsstollen im östlichen Felswiderlager um die Sperrstelle herumgeführt. Die mit Beton ausgekleideten Umleitungsstollen mit kreisförmigem Querschnitt weisen eine Kapazität von je 1200 m^3/s auf und münden am unterwasserseitigen Dammfuss in einen offenen Kanal, der im Flussbett des Tigris endet. Nach der Fertigstellung des Dammes dienen die mit Einlassschützen versehenen Umleitungsstollen als Grundablass.
Am westlichen Ende des Steinschüttdammes schliesst vor dem Felswiderlager eine Beton-Schwergewichtsstaumauer mit einer maximalen Höhe von 48 m an. Ihre Krone ist grösstenteils als Hochwasserentlastung mit acht je 16 m breiten Sektorschützen ausgebildet. Die Sohle der Entlastungsschützen, die ein kontinuierliches Ablassen des Hochwassers ohne sprunghafte Änderung des Durchflusses (Schwall) ermöglichen, liegt 15 m unter dem Normalwasserstand von 525 m ü. M. Das über die Entlastungsschützen abfliessende Wasser gelangt vom Mauerfuss aus durch vier parallele Kanäle in ein Tosbecken und weiter durch einen gemeinsamen Kanal ins Flussbett des Tigris. Die Hochwasserentlastung

03 Die 11 000 Jahre alte Stadt Hasankeyf würde bis zur Spitze des Minaretts überflutet (Bild: Christine Eberlein, EvB)

PROJEKTBETEILIGTE

Bauherrschaft:
DSI Generaldirektion der staatlichen Türkischen Wasserwerke

Baukonsortium Ilisu
Federführung:
NUROL Construction Co., Türkei
Arbeitsgemeinschaft:
NUROL Construction Co., Ankara, Türkei
Cengiz Construction, Türkei
Untertagebau:
Züblin, Deutschland
Bauleitung:
Stucky, Schweiz
Temelsu Int. Engineering Services, Türkei

Elektromechanische Ausrüstung
Federführung:
Vatech Hydro, Österreich
Generatoren:
ALSTOM Power Hydro, Schweiz

Konsortium Engineering und Beratung
Federführung:
Colenco Power Engineering, Schweiz
Ingenieurunternehmungen:
IM Maggia Engineering, Schweiz
DOLSAR, Türkei
Rast Engineering Services Ltd., Türkei

Rechnungswesen:
Vatech Finance, Österreich

ist für einen maximalen Abfluss von 18 000 m^3/s beim Höchstwasserstand von 526.8 m ü. M. ausgelegt. Für Hochwasserereignisse mit einem Abfluss unter 12 500 m^3/s (was dem theoretischen 1000-jährlichen Hochwasser entspricht) ist es wenig wahrscheinlich, dass der Normalwasserstand überschritten wird.
Das Betriebswasser der Zentrale wird vor dem westlichen Widerlager des Steinschüttdamms auf der Kote 460 m ü. M., etwa in halber Seetiefe, durch drei Einlaufbauwerke gefasst. Der minimale Betriebswasserspiegel, bei dem das Kraftwerk noch ohne das Risiko von Schäden an den Turbinen betrieben werden kann, liegt bei 485 m ü. M. Unterhalb dieser Kote befindet sich das inaktive Speichervolumen von 2950 Mio. m^3, das für die Energieproduktion nicht verfügbar ist. Durch drei betonierte, 420 m lange Druckstollen unter dem Damm fliesst das Betriebswasser in die teilweise unterirdisch angelegte Zentrale auf 400 m ü. M. am südlichen Dammfuss. An jede Druckleitung sind zwei vertikalachsige Francisturbinen mit einem Schluckvermögen von 211 m^3/s und einer Leistung von 200 MW beim maximalen Gefälle von ca. 125 m (Normalwasserstand) angeschlossen. Nach der Turbinierung gelangt das Betriebswasser in einem S-förmigen, 1100 m langen und maximal 143 m breiten Unterwasserkanal ins Flussbett des Tigris zurück.
Das totale Schluckvermögen der 6 Turbinen von 1266 m^3/s zur Erzeugung der Gesamtleistung von 1200 MW entspricht dem dreifachen mittleren Jahresabfluss des Tigris von 490 m^3/s. Das Kraftwerk ist für die Produktion von Spitzenenergie durch Nutzung des Speichervolumens des Stausees ausgelegt. Der projektierte Ausnutzungsfaktor beträgt 34 %, die einzelnen Maschinengruppen sind im Jahresmittel während ⅓ der Zeit in Betrieb. Unter Berücksichtigung des Wasserbedarfs aller Oberliegerwerke wird für das Ilisu-Wasserkraftwerk eine mittlere jährliche Energieproduktion von 3833 GWh veranschlagt, was ca. 2.4 % der aktuellen Gesamtproduktion der Türkei entspricht.

Aldo Rota, rota@tec21.ch

Weitere Informationen: www.ilisu-wasserkraftwerk.com, www.evb.ch