Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 103 (1985)

Heft: 22

Artikel: Der schweizerische Beitrag zum weltweiten Talsperrenbau

Autor: Schnitter, Niklaus

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-75798

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: 30.11.2025

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

Zum 15. Int. Talsperrenkongress am 24. bis 28. Juni 1985 in Lausanne

Der schweizerische Beitrag zum weltweiten Talsperrenbau

Von Niklaus Schnitter, Baden

Der in der letzten Juniwoche dieses Jahres erstmals in der Schweiz stattfindende internationale Kongress über grosse Talsperren (CIGB/ICOLD) gibt nicht nur Gelegenheit, die Schweizer Leistungen auf diesem Gebiet im eigenen Land darzustellen, was unter anderem in einer speziellen Veröffentlichung des schweizerischen Nationalkomitees für Grosse Talsperren erfolgt [1]. Der Anlass möge hier auch dazu dienen, eine zum mindesten summarische Übersicht über die zunehmende weltweite Tätigkeit schweizerischer Talsperrenbauer zu geben.

Dabei ist weniger an das leider weitgehend der Vergangenheit angehörende Wirken einzelner Individuen in «fremden Diensten» gedacht, sei's als unabhängiger Berater, wie Fred A. Noetzli in Kalifornien, oder als Spitzenangestellte Talsperren bauender Ämter, wie Paul Baumann für den Hochwasserschutz von Los Angeles oder Adolf A. Meyer bei der Tennessee Valley Authority. Zusammen mit den abertausend übrigen, vorübergehend oder endgültig in alle Welt ausgewanderten Schweizer Ingenieuren haben sie das Feld vorbereitet und die oft wertvollen Beziehungen geknüpft für den modernen, «organisierten» Know-how-Export. Und sei's nur, weil sie den guten Ruf unserer Hochund Ingenieurschulen unter Beweis gestellt haben!

Die erste schweizerische Organisation, welche Talsperrenbau auch im Ausland betrieb, war wohl das Ingenieurbüro von Heinrich und Heinrich Eduard Gruner (1833-1906 bzw. 1873-1947) in Basel [2]. Auf die Trinkwassersperre bei Elmali auf der asiatischen Seite des Bosporus, noch vor der Jahrhundertwende, folgten verschiedene Projekte des Zweitgenannten in Spanien in den 1920er Jahren. An einem derselben war auch die Zürcher Elektrobank oder spätere Elektrowatt AG beteiligt, womit die den potenten Energie-Holdinggesellschaften angegliederten Ingenieurabteilungen bzw. -unternehmungen auf den Plan traten. Schon zuvor war das Badener Konkurrenzunternehmen Motor-Columbus AG in Italien tätig geworden, im Falle des Erddammes Nocelle in Kalabrien gar als ausführender Unternehmer und nicht als Projektant. Ihre Vorkriegstätigkeit erstreckte sich bis ins ferne Peru, nachdem zuvor der erste Sprung nach Übersee dem Büro des bekannten Schweizer Talsperrenbauers Alfred Stucky (1892-1969) gelungen war (siehe Tabelle im Anhang).

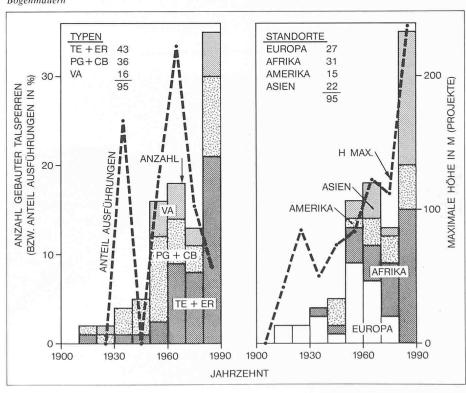
Der «Boom» in der Auslandtätigkeit schweizerischer Talsperrenbauer – Pro-

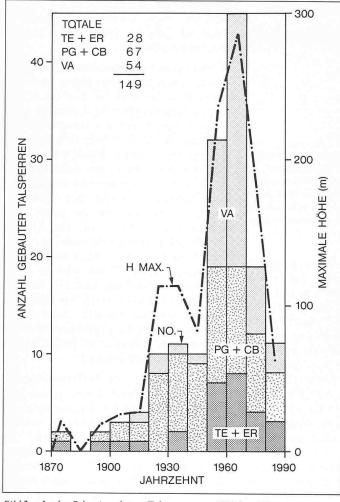
jektierungsbüros wie nun auch eigentliche Bauunternehmungen - setzte nach dem Zweiten Weltkrieg ein und weist sich beschleunigende Tendenz auf (Bild 1, linker Teil). Er verlief zuerst parallel zum unerhörten Aufschwung des Talsperrenbaus in der Schweiz in den ersten zwei Jahrzehnten nach dem Krieg (Bild 2). Seit dessen Abflauen in den 1970er Jahren ist die Auslandtätigkeit zu einer willkommenen Kompensation geworden. Eine markante Gegenläufigkeit zeigt sich auch, wenn man die in den letzten Dezennien zur Anwendung gelangten Talsperrentypen betrachtet. Während die Schweizer Ingenieure in ihrer Heimat die Bogenstaumauer zu höchster Perfektion und zum beherrschenden Talsperrentyp entwickelten, schlossen sie sich im Ausland der weltweiten Bevorzugung der Schüttdämme aus geologischen und ökonomischen Gründen an. Immerhin ist die bisher höchste nach Schweizer Projekt im Ausland gebaute Sperre eine Bogenstaumauer (Bild 3)!

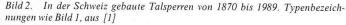
Schweizerische Bauunternehmungen waren massgebend am bisher grössten Dammbau der Welt bei Tarbela in Pakistan beteiligt (Bild 4). Leider ist aber seitdem der Anteil der Bauausführungen stets im Sinken begriffen, und im laufenden Jahrzehnt handelt es sich in der Hälfte der Fälle um Ausführungsberatungen ohne namhafte Beteiligung am Unternehmerrisiko bzw. -gewinn. Dies bezieht sich, wie die ganze hier präsentierte Statistik, auf die Anzahl der Projekte ohne Berücksichtigung der damit verbundenen Baukosten- oder Honorarumsätze. Diese sind je nach der Aufgabenstellung und den Beteiligungsverhältnissen stark verschieden. Zudem werden letztere zunehmend komplexer, um die angetönten Risiken zu teilen, die auch für die Projektanten oft nicht unerheblich sind.

Wohl ebenfalls aus Risikoüberlegungen, doch vornehmlich aus logistischen Gründen, erfasste die Auslandtätigkeit der Schweizer Talsperrenbauer vorerst die europäischen Mittelmeerländer. In den letzten Vorkriegsjahren erfolgten dann, wie bereits erwähnt, die ersten Sprünge übers Mittelmeer nach Nordafrika und über den Atlantik bis nach Peru. Nach dem Zweiten Weltkrieg nahm die Überseetätigkeit stetig zu. Heute ist das europäische Ausland aus den Tätigkeitsgebieten der Schweizer Talsperrenbauer verschwunden. Ja die

Bild 1. Unter Schweizer Beteiligung im Ausland gebaute Talsperren von 1900 bis 1989. CB = Pfeilermauern einschliesslich Vielfachbogen, ER = Steindämme, PG = Gewichtsmauern, TE = Erddämme und VA = Bogenmauern







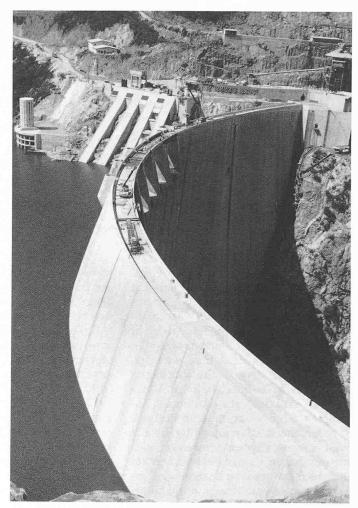
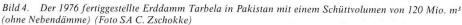
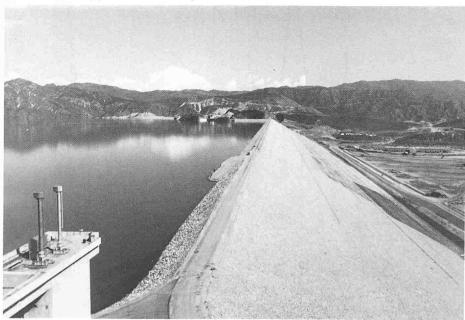


Bild.3. Die 1985 fertiggestellte, 238 m hohe Bogenstaumauer El Cajón in Honduras/Zentralamerika (Foto U. Spinnler)

meisten der früher bearbeiteten Mittelmeerländer sind inzwischen zu ernsthaften Konkurrenten geworden, vor allem was die Bauausführungen anbelangt. Eine wichtige Rolle beim spektakulären Ausgreifen in die dritte Welt spielten, abgesehen von den logistischen Fortschritten (Flugzeug/Tele-

kommunikation), die internationalen Entwicklungsbanken, wie Weltbank, Interamerikanische Entwicklungsbank, Asiatische Entwicklungsbank usw., deren Beteiligung an der Finanzierung und Führung vieler Projekte die damit verbundenen Risiken in Grenzen hielten.





Solange dieses System funktionstüchtig bleibt, was es schon aus politischen und sozialen Gründen bleiben muss, steht dem Schweizer Talsperrenbauer, der sich der weltweiten Konkurrenz und motivierenden Herausforderungen stellen will, noch ein weites Betätigungsfeld offen. Wasserspeicherung und Abflussregulierung für Trink- und Brauchwasser. Bewässerung, Hochwasserschutz und Energiegewinnung sind in vielen Ländern noch bei weitem nicht soweit ausgebaut, dass sie ihren Bevölkerungen ein menschenwürdiges Dasein gestatten würden.

Literatur

- [1] Comité national suisse des grands barrages/Swiss National Committee on Large Dams: Barrages suisses, surveillance et entretien/Swiss Dams, Monitoring and Maintenance, 1985
- [2] Mommsen, K.: Drei Generationen Bauingenieure. Gebr. Gruner, Basel. 1962

Verdankung

An dieser Stelle sei allen Firmen gedankt, die beim Zusammentragen und der Kontrolle der im Anhang wiedergegebenen Grunddaten geholfen haben.

Unter Schweizer Beteiligung im Ausland gebaute Talsperren bis 1989 (1) CB = Pfeilermauern ER = Steindämme PG = Gewichtsmauern VA = Bogenmauern (in Klammer: Ausführung)								(2) BG = Bonnard et Gardel, Lausanne CZ = C. Zschokke, Genève EW = Elektrowatt, Zürich GI = H. Gicot, Fribourg LI = G. Lombardi, Locarno			LO = Losinger, Bern MA = Ingeniera Maggia, Locarno MC = Motor-Columbus, Baden SG = Soc.Gen. pour l'industrie, Genève ST = Stucky, Lausanne				
Name	Fertig- stellung (Jahr)	Land	<i>Typ</i> (1)	Höhe [m]	Bau- S volumen i [10³ m³] [nhalt	Beteiligte (2)	Name	Fertig- stellung (Jahr)	Land	<i>Typ</i> (1)	Höh [m]	e Bau- volumen [10³ m³]	Stau- inhalt [106 m³]	Beteiligte
Elmali 1 (1. Stufe)	1892/1948	R Türkei	PG/TE	23	?	2	GR	Tinajones Fergoug	1969 1970	(Peru) Algerien	TE TE	48 45	9000 905	320 17	(LO) BG
Avino (1. Stufe)	1913/27	Italien	ER	27	33	7	MC	Huinco	1970	Peru	ER	30	66	0,3	
Combamala	1916	Italien	CB	42	10	0,4	MC		1970	Brasilien	PG/ER	71	490/820	450	
Montejaque	1924	Spanien	VA	84	30	36	GR	Jaguara				69	490/820	430	(CZ)/EV
	1927		PG	53				Santo Domingo	1972	Venezuela	VA				
Cala		Spanien			113	59	GR	Kamburu	1974	Kenya	ER	56	890	150	(CZ)
Burguillo	1930	Spanien	PG	90	295	208	EW/GR	Polyphyton	1974	Griechenl.	TE	112	3459	2244	EW
Nocelle	1931	(Italien)	TE	34	340	83	(MC)	Zardezas (Erhöh.)	1936/74	Algerien	PG	64	160	31	BG
Hamiz (Erhöhung)	1879/1935		PG	50	120	18	ST	Ksob (Erhöh.)	1939/76	Algerien	MV	40	31	31	
Guilhofrei	1938	Portugal	PG	49	55	22	ST	Tarbela	1976	(Pakistan)	TE	148	(120000)	(13700)	(CZ/LC
Manca	1940	Peru	PG	16	1	5	MC	Varosa	1976	Portugal	VA	76	81	13	ST
Chunco	1940	Peru	TE	22	70	26	MC	Sigalda	1977	Island	ER	40	1300	175	EW
Bini Bahdel	1944	Algerien	MV	73	?	61	ST	Al Massira	1979	Marokko	CB/ER	83	350/1180	2800	MC
Andorinhas				, ,				El Makhazine	1979	Marokko	TE	66	2600	710	
(Ermal 4)	1945	Portugal	PG	25	12	1	ST		1980	Marokko	ER	27	720	43	EW
Autisha	1946	Peru	PG	25	2	0.3	MC			Marokko	PG	71	190	79	EW
Muña	1950		TE	28	163	41	MC	Lalla Takerkoust (E)		Afghanistan		20	4000	50	EW
		Kolumbien						Kamal Khan	1981			97		218	EW
Castelo do Bode	1951	Portugal	PG	(115)	460	(1100)	(CZ)	Tamzaourt	1981	Marokko	CB		612		
Penide	1951	Portugal	PG	15	9	0,5	ST	El Ibtissam	1982	Algerien	TE	.55	1350	115	BG
Pracana	1951	Portugal	CB	65	129	117	(LO)/ST	Pueblo Viejo	1982	Guatemala		133	3200	460	
Belver	1952	Portugal	PG	21	90	13	ST	San Pedro	1982	Elfenbeink.		16	12	3	BG
Delcommune	1952	Zaire	VA	73	60	1675	GI	Bih	1983	V.arab.Emir.		18	168	8	EW
Palcmanská Masa	1953	Tschech.	PG	31	62	10	MC	Ham	1983	V.arab.Emir.		16	1250	. 7	EW
Vlcia Dolina	1953	Tschech.	PG	25	26	0,2	MC	Minab	1983	Iran	CB	59	408	344	
Ben Metir	1954	Tunesien	CB	78	432	73	ST	Sampean Baru	1983		PG/TE	50	86/270	2	(LO)
Cabril	1954	Portugal	VA	136	360	700	(CZ)	Khao Laem	1984	Thailand	ER	92	9000	8000	
Konar	1955	Indien	PG/TE	58	323/4167	350	GR	Victoria	1984	Sri Lanka	VA	122	550	722	(LO)
Mechra Homadi	1955	Marokko	PG	57	125	42	ST	Alicura	1985	Argentinien	TE	120	13000	3215	
Marinel	1956	Zaire	ER	70	700	21	GI	Amsel	1985	Algerien	PG	15	65	0,3	LI
Roxburgh	1956	(Neuseel.)	PG	78	497	56	(CZ)	Dkhila	1985	Marokko	PG	32	60	0,7	MC
Dazare	1959	Italien	VA	15	0.6	0.1	MC	El Cajón	1985	Honduras	VA	238	1560	5700	(LO)/M
Tavropos	1959	Griechenl.	VA	83	100	400	ST	El Fakia	1985	Algerien	ER	60	2200	100	SG
Rastan	1960	Syrien	ER	67	2300	250	GR	El Moustakbal	1985	Algerien	TE	98	4100	188	EW
Baran	1961	Pakistan	TE	70	2722	121	GR	Harrezza	1985	Algerien	ER	40	3700	80	BG
Koyna	1961	Indien	PG	103	1155	2797	CZ/GI/	Saddam 2	1985	Irak	ER/PG	35	310	15	EW/SG
			-				SG	Agoyan	1986	Ecuador	PG	43	178		LI
Mehardeh	1961	Syrien	ER	52	600	50	GR	Kardeh	1986	Iran	VA	62	30	38	
Lohmühle	1962	Luxemburg		32	45	10	SG	Keddara	1986	Algerien	ER	108	4200	104	
Meffrouch	1962	Algerien	MV	32	35	15	ST	Marib	1986	Yemen	TE	39	3000		EW
Cambambe	1963	(Angola)	VA	88	200	120	(CZ)	Nangbeto	1986	Togo	ER	20	1000	1715	
Bemposta	1964	Portugal	VA	87	316	128	(CZ)	Randenigala	1986	Sri Lanka	ER	105	3700	860	
Gepatsch	1964	Österreich	ER	153	7100	140	(CZ/LO)	Saddam I	1986	Irak	TE	100	38000	11100	
	1965		VA	122					1986		VA	65	126	36	
Kops Caabaaira Daurada		Osterreich			663	45	LI/(LO)	Torogh		Iran			3700		EW/LI/
Cachoeira Dourada	1966	Brasilien	PG/TE	26	561	470	EW	Karakaya	1987	Türkei	PG	173	3/00	9380	
Sheque	1966	Peru	TE	39	204	0,4	MC				TE				MA/SC
Pinios Ilias	1967	Griechenl.	TE	53	11300	420	EW	Ladrat	1987	Algerien	TE	44	1830		MC
Asejire	1968	Nigeria	PG/TE	24	219	33	MC	Manantali	1987	Mali	ER/CB	66	6400/600	11300	
Susqueda	1968	Spanien	VA	133	630	235	(CZ)	Yuracmayo	1987	Peru	TE	53	1110	48	
Almendra	1969	Spanien	VA	(202)	(2200)	2648	(CZ)	Boukourdane	1989	Algerien	ER	65	4200	100	
El Kansera (Erhöh.)	1935/69	Marokko	PG/CB	68	200	297	EW	Jiroft	1989	Iran	VA	134	375	400	ST

Hinzu kommt, dass die Auslandtätigkeit angesichts der stark reduzierten Inlandtätigkeit auf dem Gebiet des Talsperrenbaus fast die einzige Gelegenheit zur Aneignung und Entwicklung der erforderlichen Spezialkenntnisse und -erfahrungen ist. Diese sind wiederum unabdingbar für die Erhaltung und Sicherheit unserer eigenen Talsperren. Deshalb ist auch in diesem Sinne die Auslandtätigkeit der Schweizer Talsperrenbauer, neben ihrem Beitrag an

den lebenswichtigen Export, von eminenter Bedeutung für die schweizerische Volkswirtschaft.

Adresse des Verfassers: Dir. N. Schnitter, dipl. Bauing. ETH/SIA, Motor-Columbus Ingenieurunternehmungen AG, 5401 Baden.

Seekabelverlegung im Luganersee

Stromversorgung des Südtessins

Ein aussergewöhnliches Seekabelprojekt wird gegenwärtig zwischen Morcote und Brusino realisiert. Im Auftrag der Azienda Elettrica Ticinese (AET) und der SBB installieren die Kabelwerke Brugg eine Kabelanlage als Teilstück der neuen Stromleitung Manno-Mendrisio. Die Kabel werden in zehn nebeneinanderliegende Polyethylenrohre eingezogen und auf den Seegrund abgesenkt.

Die Leitung soll Ende 1985 betriebsbereit sein und eine sichere Versorgung des Mendrisiottos gewährleisten. Die im Bau befindliche Leitung durchquert auf der ganzen Länge fast unberührte Landschaften. Im ersten Projekt waren das malerische Morcote und Meride - Ortsbild nationaler Bedeutung - tangiert; auf Einsprache von Heimat- und Naturschutzseite werden nun diese beiden Orte sowie der Monte Arbòstora und der Monte San Giorgio umgangen.

Linienführung

Die 1958 gegründete Azienda Elettrica Ticinese beliefert seit 1968 die Gemeindewerke von Chiasso und Mendrisio mit elektrischer

Energie. Die bisher benützte 50-kV-Leitung ist inzwischen verstärkt worden, vermag jedoch den steigenden Anforderungen nicht mehr zu genügen. Schon früh wurde daher der Bau einer neuen Stromleitung erwogen. Nach verschiedenen Studien entschied man

sich - unter Berücksichtigung einiger Naturund Heimatschutzforderungen - 1970 für die technisch und wirtschaftlich tragbarste Variante. Diese umfasst folgende Abschnitte: Freileitung Manno-Crespera / Kabel im Kanal Crespera-Gemmo-Pian Scairolo / Freileitung Pian Scairolo-Grancia-Arbòstora-Burò / Seekabel Burò (bei Morcote)-Brusino (Bild 1) / Freileitung Brusino-Mendrisio. Einige Teilstücke sind bereits fertiggestellt. Die Silhouetten der bis 42 m hohen Gittermasten sind weithin sichtbar, z.B. von Melide und vom M.S. Giorgio aus. Dank der hohen Maste dürfte sich jedoch eine durchgehende Schneise im «bosco» erübri-

Seekabelanlage

Der Bau der Seekabelanlage bedingte verschiedene Abklärungen. In der Zone von Morcote bzw. Brusino Dogana erwies sich ein harmonisches Einfügen der erforderli-