

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. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.05.2025

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 Hoch- und 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 Bosphorus, noch vor der Jahrhundertwende, folgten verschiedene Projekte des Zweitgenannten in Spanien in den 1920er Jahren. An einem derselben war auch die Zürcher Elektrobau oder spätere Elektrowatt AG beteiligt, womit die den potenten Energie-Holdinggesellschaften angegliederten Ingenieurabteilungen bzw. -unternehmen 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 Auslandstätigkeit schweizerischer Talsperrenbauer – Pro-

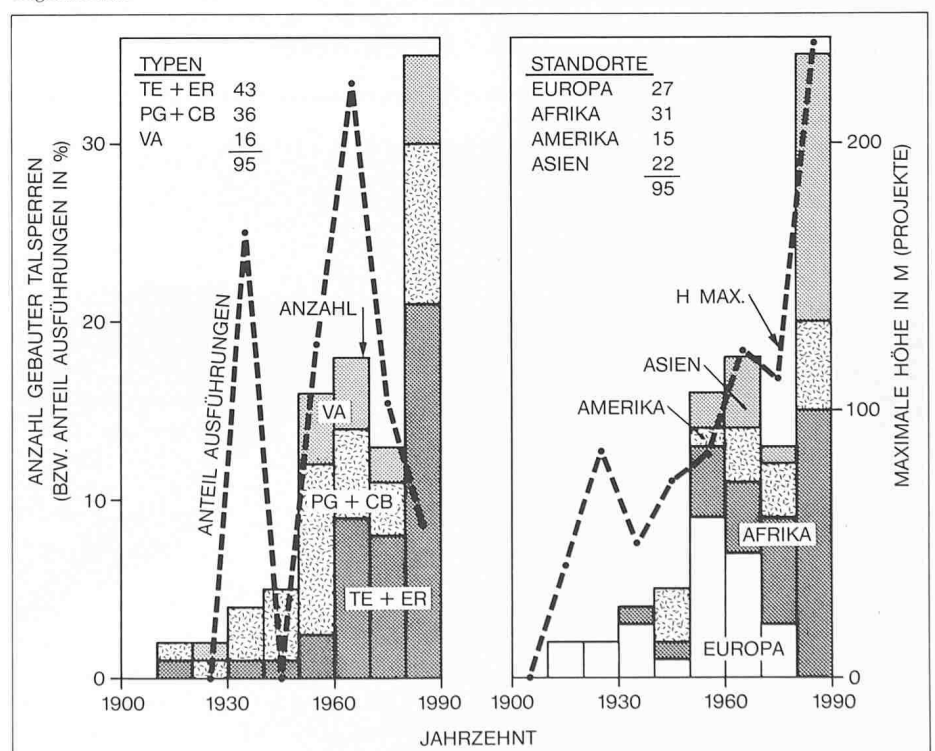
jektierungsbüros wie nun auch eigentliche Bauunternehmen – setzte nach dem Zweiten Weltkrieg ein und weist sich beschleunigende Tendenz auf (Bild 1, linker Teil). Er verlief zuerst parallel zum unerhörten Aufschwung des Talsperrenbaus in der Schweiz in den ersten zwei Jahrzehnten nach dem Krieg (Bild 2). Seit dessen Abflauen in den 1970er Jahren ist die Auslandstätigkeit 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 Bauunternehmen 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 Auslandstätigkeit 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



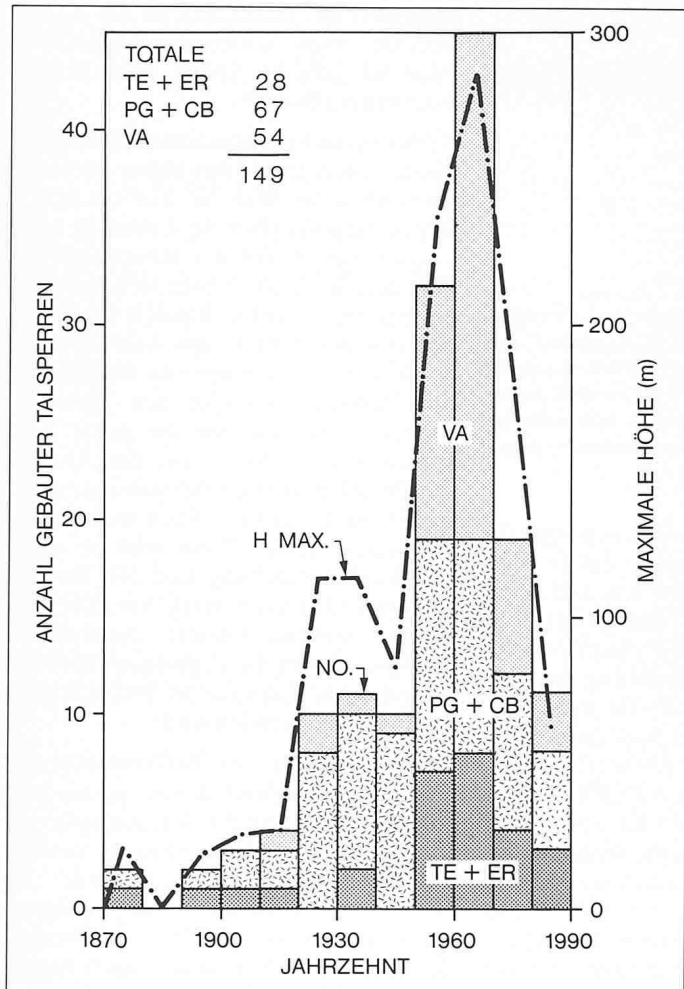


Bild 2. In der Schweiz gebaute Talsperren von 1870 bis 1989. Typenbezeichnungen wie Bild 1, aus [1]

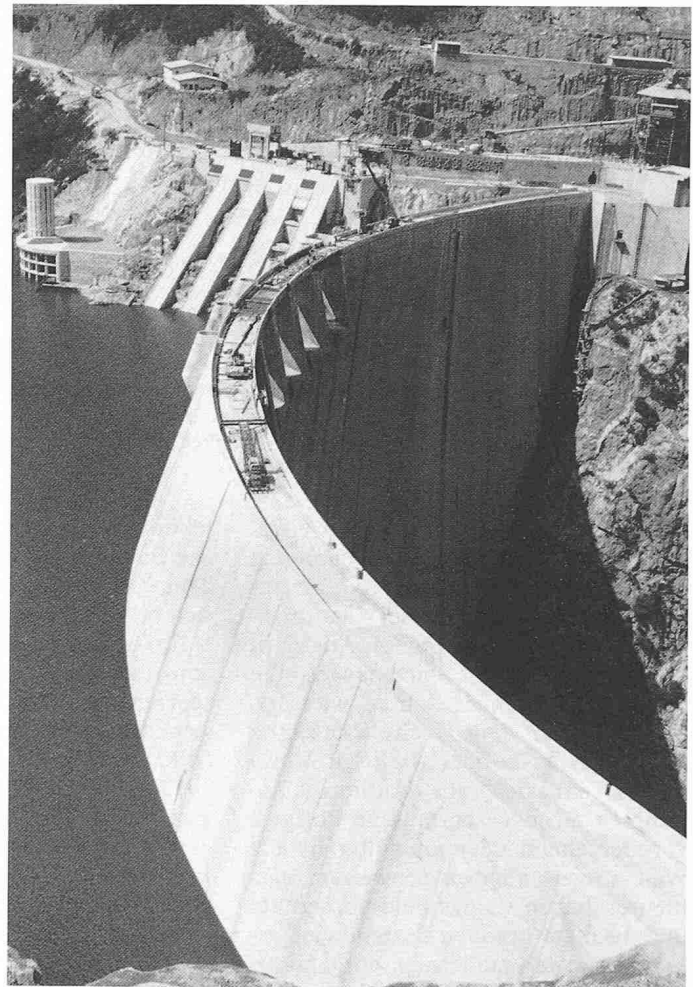
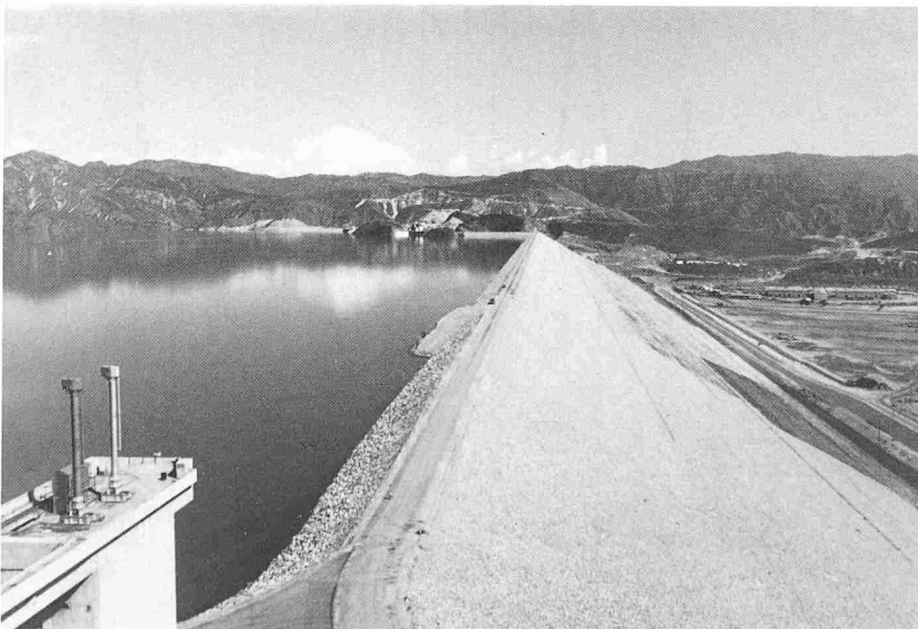


Bild 3. Die 1985 fertiggestellte, 238 m hohe Bogenstaumauer El Cajón in Honduras/Zentralamerika (Foto U. Spinnler)

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.

Bild 4. Der 1976 fertiggestellte Erddamm Tarbela in Pakistan mit einem Schüttvolumen von 120 Mio. m³ (ohne Nebendämme) (Foto SA C. Zschokke)



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										(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									
(1) CB = Pfeilermauern ER = Steindämme (in Klammer: Ausführung)			MV = Vielfachbogenmauern PG = Gewichtsmauern			TE = Erddämme VA = Bogenmauern																							
Name	Fertigstellung (Jahr)	Land	Typ	Höhe [m]	Bauvolumen [10 ³ m ³]	Stauinhalt [10 ⁶ m ³]	Beteiligte	Name	Fertigstellung (Jahr)	Land	Typ	Höhe [m]	Bauvolumen [10 ³ m ³]	Stauinhalt [10 ⁶ m ³]	Beteiligte														
			(1)				(2)				(1)				(2)														
Elmalı 1 (1. Stufe)	1892/1948	Türkei	PG/TE	23	?	2	GR	Tinajones	1969	(Peru)	TE	48	9000	320	(LO)														
Avino (1. Stufe)	1913/27	Italien	ER	27	33	7	MC	Fergoug	1970	Algerien	TE	45	905	17	BG														
Combamala	1916	Italien	CB	42	10	0,4	MC	Huincó	1970	Peru	ER	30	66	0,3	MC														
Montejaque	1924	Spanien	VA	84	30	36	GR	Jaguara	1970	Brasilien	PG/ER	71	490/820	450	EW														
Cala	1927	Spanien	PG	53	113	59	GR	Santo Domingo	1972	Venezuela	VA	69	80	4	(CZ)/EW														
Burguillo	1930	Spanien	PG	90	295	208	EW/GR	Kamburu	1974	Kenya	ER	56	890	150	(CZ)														
Nocelle	1931	(Italien)	TE	34	340	83	(MC)	Polyphyton	1974	Griechenl.	TE	112	3459	2244	EW														
Hamiz (Erhöhung)	1879/1935	Algerien	PG	50	120	18	ST	Zardegas (Erhö.)	1936/74	Algerien	PG	64	160	31	BG														
Guilhofrei	1938	Portugal	PG	49	55	22	ST	Ksob (Erhö.)	1939/76	Algerien	MV	40	31	31	ST														
Manca	1940	Peru	PG	16	1	5	MC	Tarbela	1976	(Pakistan)	TE	148	(120000)	(13700)	(CZ/LO)														
Chunco	1940	Peru	TE	22	70	26	MC	Varosa	1976	Portugal	VA	76	81	13	ST														
Bini Bahdel	1944	Algerien	MV	73	?	61	ST	Sigalda	1977	Island	ER	40	1300	175	EW														
Andorinhas								Al Massira	1979	Marokko	CB/ER	83	350/1180	2800	MC														
(Ermal 4)	1945	Portugal	PG	25	12	1	ST	El Makhazine	1979	Marokko	TE	66	2600	710	EW/SG														
Autisha	1946	Peru	PG	25	2	0,3	MC	Abdelkrim (Nekor)	1980	Marokko	ER	27	720	43	EW														
Muña	1950	Kolumbien	TE	28	163	41	MC	Lalla Takerkoust (E)	1935/80	Marokko	PG	71	190	79	EW														
Castelo do Bode	1951	Portugal	PG	(115)	460	(1100)	(CZ)	Kamal Khan	1981	Afghanistan	TE	20	4000	50	EW														
Penide	1951	Portugal	PG	15	9	0,5	ST	Tamzaourt	1981	Marokko	CB	97	612	218	EW														
Pracana	1951	Portugal	CB	65	129	117	(LO)/ST	El Ibtissam	1982	Algerien	TE	55	1350	115	BG														
Belver	1952	Portugal	PG	21	90	13	ST	Pueblo Viejo	1982	Guatemala	ER	133	3200	460	MC														
Delcommune	1952	Zaire	VA	73	60	1675	GI	San Pedro	1982	Elfenbeink.	PG/ER	16	12	3	BG														
Palcanská Masa	1953	Tschech.	PG	31	62	10	MC	Bih	1983	Varab.Emir.	TE	18	168	8	EW														
Vlcia Dolina	1953	Tschech.	PG	25	26	0,2	MC	Ham	1983	Varab.Emir.	TE	16	1250	7	EW														
Ben Metir	1954	Tunesien	CB	78	432	73	ST	Minab	1983	Iran	CB	59	408	344	(LO)/ST														
Cabril	1954	Portugal	VA	136	360	700	(CZ)	Sampean Baru	1983	Indonesien	PG/TE	50	86/270	2	(LO)														
Konar	1955	Indien	PG/TE	58	323/4167	350	GR	Khao Laem	1984	Thailand	ER	92	9000	8000	(EW/LO)														
Mechra Homadi	1955	Marokko	PG	57	125	42	ST	Victoria	1984	Sri Lanka	VA	122	550	722	(LO)														
Marinel	1956	Zaire	ER	70	700	21	GI	Alicura	1985	Argentinien	TE	120	13000	3215	EW														
Roxburgh	1956	(Neuseel.)	PG	78	497	56	(CZ)	Amsel	1985	Algerien	PG	15	65	0,3	LI														
Dazare	1959	Italien	VA	15	0,6	0,1	MC	Dkhila	1985	Marokko	PG	32	60	0,7	MC														
Tavropos	1959	Griechenl.	VA	83	100	400	ST	El Cajón	1985	Honduras	VA	238	1560	5700	(LO)/MC														
Rastan	1960	Syrien	ER	67	2300	250	GR	El Fakia	1985	Algerien	ER	60	2200	100	SG														
Baran	1961	Pakistan	TE	70	2722	121	GR	El Moustakbal	1985	Algerien	TE	98	4100	188	EW														
Koyna	1961	Indien	PG	103	1155	2797	CZ/GI/SG	Harrezza	1985	Algerien	ER	40	3700	80	BG														
Mehardeh	1961	Syrien	ER	52	600	50	GR	Saddam 2	1985	Irak	ER/PG	35	310	15	EW/SG														
Lohmühle	1962	Luxemburg	PG	32	45	10	SG	Agoyan	1986	Ecuador	PG	43	178	0,8	LI														
Meffrouch	1962	Algerien	MV	32	35	15	ST	Kardeh	1986	Iran	VA	62	30	38	ST														
Cambambe	1963	(Angola)	VA	88	200	120	(CZ)	Keddera	1986	Algerien	ER	108	4200	104	LI														
Bemposta	1964	Portugal	VA	87	316	128	(CZ)	Marib	1986	Yemen	TE	39	3000	200	EW														
Gepatsch	1964	Österreich	ER	153	7100	140	(CZ/LO)	Nangbeto	1986	Togo	ER	20	1000	1715	EW														
Kops	1965	Österreich	VA	122	663	45	LI/(LO)	Randenigala	1986	Sri Lanka	ER	105	3700	860	EW														
Cachoeira Dourada	1966	Brasilien	PG/TE	26	561	470	EW	Saddam I	1986	Irak	TE	100	38000	11100	EW/SG														
Sheque	1966	Peru	TE	39	204	0,4	MC	Torogh	1986	Iran	VA	65	126	36	ST														
Pinios Ilias	1967	Griechenl.	TE	53	11300	420	EW	Karakaya	1987	Türkei	PG	173	3700	9580	EW/LI/MA/SG														
Asejire	1968	Nigeria	PG/TE	24	219	33	MC	Ladtrat	1987	Algerien	TE	44	1830	10	MC														
Susqueda	1968	Spanien	VA	133	630	235	(CZ)	Manantali	1987	Mali	ER/CB	66	6400/600	11300	(LO)/ST														
Almendra	1969	Spanien	VA	(202)	(2200)	2648	(CZ)	Yuracmayo	1987	Peru	TE	53	1110	48	MC														
El Kansera (Erhö.)	1935/69	Marokko	PG/CB	68	200	297	EW	Boukourdane	1989	Algerien	ER	65	4200	100	BG														
								Jiroft	1989	Iran	VA	134	375	400	ST														

Hinzu kommt, dass die Auslandstätigkeit angesichts der stark reduzierten Inlandstätigkeit 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 Auslandstätigkeit 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 Mendrisiotos 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 benutzte 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 Natur- und Heimatschutzforderungen – 1970 für die technisch und wirtschaftlich tragbarste Variante. Diese umfasst folgende Abstrakte: Freileitung Manno-Crespera / Kabel im Kanal Crespera-Gemmo-Pian Scariolo / Freileitung Pian Scariolo-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» erübrigen.

Seekabelanlage

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