Wasserkraftnutzung und Verwendung der elektrischen Energie im Kanton Wallis

Autor(en): **Kuntschen, F.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie**

Band (Jahr): **47 (1955)**

Heft 5-7

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-921953

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

voyant notamment des limites d'accumulation et d'abaissement beaucoup plus élevées et plus basses, respectivement, que celles qui avaient été admises antérieurement. Le régime des eaux qui en résulterait, serait éminemment avantageux pour les usines et pour la navigation du Rhône; il entraînerait par contre de graves inconvénients pour les régions du lac. Une sous-commission fut désignée pour examiner la question. Elle procéda, en novembre dernier, à une visite des rives du Léman, au cours de laquelle les représentants français reconnurent que l'on ne pouvait guère s'écarter, pour le régime futur du lac, des limites d'accumulation et d'abaissement proposées par la délégation suisse.

Dans la nouvelle étude à entreprendre, l'on tiendra compte pour la détermination du régime futur, de l'influence régulatrice considérable qu'auront sur les débits du Rhône les grands bassins d'accumulation en cours d'aménagement ou projetés en amont du Léman. Leur capacité totale sera de 890 mio de m³, à laquelle il faut ajouter celle des accumulations existantes (168 mio m³). C'est dire que d'ici une quinzaine d'années probablement, plus de 1 mrd de m³ accumulés seront disponibles en amont du lac. En hiver, les débits d'étiage du Rhône à son entrée dans le Léman seront, de ce fait, à peu près doublés par les lâchures provenant des dits bassins. En été, l'effet inverse se fera sentir en raison du remplissage; les débits seront réduits d'environ 25 %.

Le régime du Rhône, en aval du Léman, sera également rendu plus régulier. Une nouvelle régularisation du Léman lui apportera une amélioration supplémentaire, dont bénéficieront en premier lieu les grandes centrales hydro-électriques existantes ou projetées en aval.

Elle doit cependant être prévue de manière à procurer aussi certains avantages aux riverains du lac, notamment en les protégeant mieux contre les hautes eaux.

Dans l'esprit des autorités fédérales, une nouvelle régularisation du Léman doit constituer une contre-prestation offerte par notre pays à la France en échange de l'ouverture souhaitée de la voie navigable du Rhône entre la Méditerranée et la frontière suisse.

Wasserkraftnutzung und Verwendung der elektrischen Energie im Kanton Wallis

DK 621.29

Von a. Dir. Ing. *F. Kuntschen*, Bern

Unter den europäischen Staaten sind Schweden und Norwegen an der Spitze im Hinblick auf das praktisch verwertbare hydro-elektrische Potential, wenn man es mit der Wohnbevölkerung ins Verhältnis bringt. Betrachtet man aber das spezifische hydro-elektrische Potential vom Standpunkt des Verhältnisses zwischen Produktionsmöglichkeit und geographischer Ausdehnung des an der Wasserkrafterzeugung beteiligten Gebietes, dann ist die Lage in den europäischen Alpengegenden — vom Standpunkt der erzeugbaren Energiemengen — noch viel günstiger, wenn auch die Nutzbarmachung etwas teurer zu stehen kommt. Das schweizerische Alpengebiet, in der Mitte der großen Gebirgskette gelegen, die sich bogenförmig über einen Teil Frankreichs, Italiens, der Schweiz und Österreichs, vom Mittelländischen Meer bis zur Wiener Ebene, ausdehnt, nimmt in bezug auf das spezifische Energiepotential den ersten Platz ein. Besonders günstig sind aber die Verhältnisse im oberen Einzugsgebiet des Rhonetals, von der Furka bis zum Genfersee, im Kanton Wallis. In einem Einzugsgebiet von rund 5000 km², von den Rhonequellen bis zum Défilé von St-Maurice, wird nach dem Endausbau aller verfügbaren Wasserkräfte eine jährliche Energiemenge von rund 8,5 Mrd kWh gewonnen werden; das sind 1,7 Mio kWh pro km², ein spezifisches hydro-elektrisches Potential, das für Einzugsgebiete dieses Ausmaßes auf unserem Kontinent nirgends übertroffen wird.

Das obere Rhonetal ist durch die Natur in bezug auf die beiden konstitutierenden Elemente der Wasserkraft, die Wassermengen einerseits und die Höhendifferenzen anderseits, reichlich beschenkt worden, derart, daß das Wallis als das typische Land der weißen Kohle bezeichnet werden kann.

Eine außergewöhnliche Konzentration von gewaltigen ausnutzbaren Gefällen entsteht dadurch, daß die Rhone von Mörel bis zum Genfersee ihren Lauf durch die langgestreckte Tiefebene zwischen zwei Hochgebirgsketten einnimmt, den Berner Alpen nördlich und den Walliser Alpen südlich, wo beinahe alle Gipfel unseres Landes, die 4000 m überragen, gelegen sind. Als Beispiel sei auf die Gefällsverhältnisse bei folgenden bestehenden Werken hingewiesen:

Kraftwerk	Meereshöhe der Wasserentnahme	Meereshöhe der Wasserrückgabe	Distanz zw. der Wasserentnahme und -rückgabe	Gefälle	Neigung
	m	m	km	m	%
Salanfe Miéville	1925	450	4,8	1475	31
Barberine Vernayaz	1889	452	12,2	1437	12
Dixence Chandoline	2240	486	16,5	1755	11
Fully	2136	491	4,1	1645	40
Illsee-Turtmann	2360	626	6,8	1734	26

Für den Bau von Wasserkraftanlagen sind die geologischen Verhältnisse im Walliser Rhonetal nicht besonders vorteilhaft; immerhin sind sie nirgends so ungünstig, daß die Nutzung der Rohwasserkraft irgendwo aus diesem Grund in Frage gestellt wird. Sehr günstig dagegen ist der Umstand, daß an allen linksufrigen Seitengewässern von Bedeutung, mit Ausnahme der Mattervisp, Akkumulierungsmöglichkeiten in den oberen Einzugsgebieten vorhanden sind, welche eine Speicherung der großen

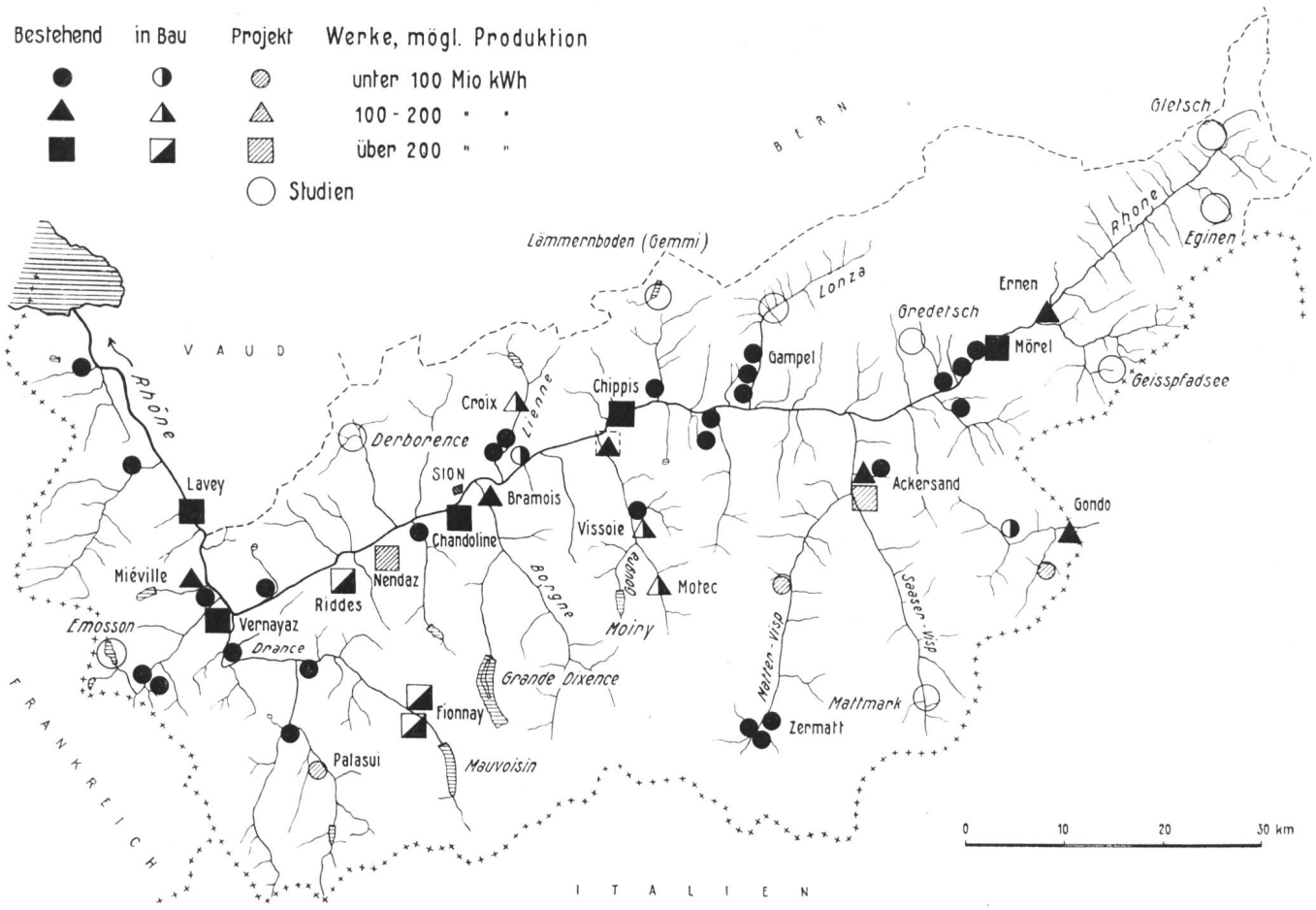

Abb. 1 Übersichtskarte der gesamten verfügbaren Wasserkräfte des Kantons Wallis

Sommerabflüsse gestatten. Allerdings ist die Schaffung dieser Staubecken mit beträchtlichen Kosten verbunden; dank der hohen und konzentrierten nutzbaren Gefälle bleiben aber diese Kosten wirtschaftlich tragbar.

Das erste Elektrizitätswerk im Wallis wurde im Jahre 1893 in Zermatt erstellt. Wie die schematische Darstellung (Abb. 2) zeigt, hat sich seither die Energieerzeugung ununterbrochen in einem gleichmäßigen Tempo entwickelt, mit Ausnahme von kurzen Perioden in den Jahren 1919—1923, 1936—1941 und 1945—1948, die durch die beiden Weltkriege und die Weltwirtschaftskrise der dreißiger Jahre bedingt sind.

Seit 50 Jahren steht das Wallis in der Energieerzeugung ununterbrochen an der Spitze aller schweizerischen Kantone. Heute liefert es, wie dies bereits seit vielen Jahren der Fall ist, rund 20% der gesamtschweizerischen Produktion; im Endausbau wird sein Anteil 25% übersteigen.

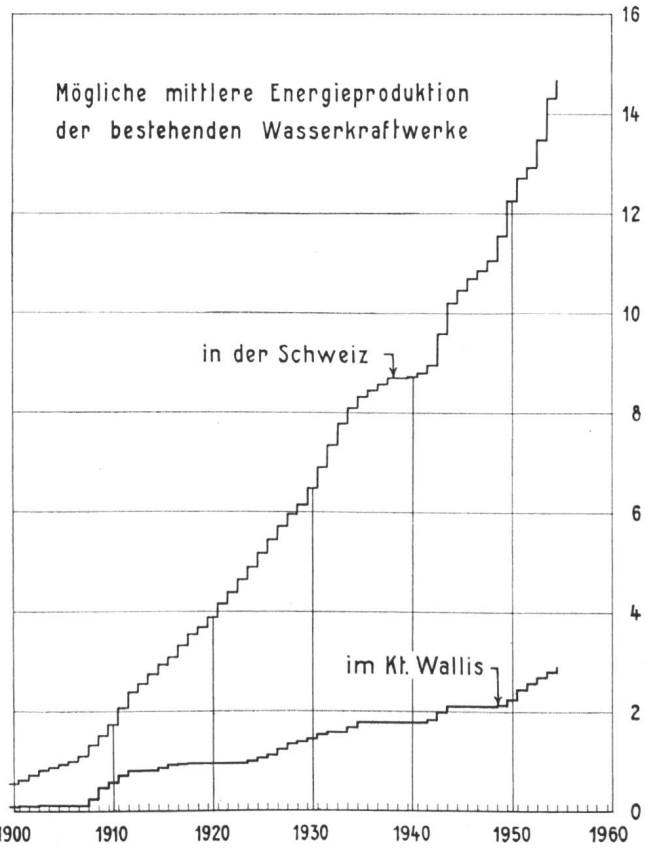

Abb. 2 Schematische Gegenüberstellung der hydro-elektrischen Produktion im Kanton Wallis und in der Schweiz

Tabelle 1 **Bestehende Kraftwerk-Unternehmungen im Wallis**[1] mit mehr als 1000 kW maximal

Unternehmung Firma, Initialen, Sitz	Kraftwerke	Betriebs-aufnahme	Erweiterung	Gewässer
Aluminium Industrie AG (AIAG) Chippis	Chippis, Rhone	1911		Rhone
	Chippis, Navisence	1908	1939/40	Navisence, Torrents de Moulin et Fang
	Bramois, Borgne	1915		Borgne, Dixence
Rhonewerke AG (RHOWAG) Ernen	Mörel	1943		Rhone, Binna
	Ernen	1954		Rhone, Binna
Illsee-Turtmann AG (ITAG) Oberems	Turtmann	1925	1954	Turtmannbach, Betriebswasser der Anlage Oberems
	Oberems	1926		Illsee, Meretschisee
AIAG-Gruppe				
S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS) Lausanne	Chandoline	1934		Dixence, Printze
	Zuleitung Cleuson	1950		Haute Printze
	Martigny-Bourg	1908	1943	Drance
	Champsec	1930		Drance de Bagnes
	Fully	1915		Lac de Fully
Lonza, Elektrizitätswerke und Chemische Fabriken AG Walliser Kraftwerke WKW Visp (Betr.-Leitg.)	Ackersand	1909	1916, 1925 1929, 1942	Saaser Visp, Gamsa
	Gampel I	1898	1924	Lonza
	Gampel II	1900	1928/29	Lonza
	Gampel III	1942		Lonza
	Aproz	1908		Printze, Ogenze
	Vernayaz	1898		Salanfe
	Riedji	1929		Gamserbach
Aletsch AG Mörel	Aletsch	1950/51		Massa
Lonza-Gruppe				
Chemins de fer fédéraux suisses (CFF) Berne	Vernayaz CFF	1927		Barberine, Trient, Eau Noire, Triège
	Barberine	1924	1950	Barberine, Nant de Drance, Triège
	Massaboden	1899	1916, 1950	Rhone
	Trient	1929		Trient
Energie Electrique du Simplon S. A. Simplon-Dorf	Gondo	1952		Krummbach, Lagginbach, Großwasser
Services Industriels de la Commune de Lausanne Service de l'Electricité (SEL) Lausanne angegeben nur Anteil Wallis 58%	Lavey	1950		Rhone

[1] Nach «Führer durch die schweizerische Wasser- und Elektrizitätswirtschaft» SWV 1949, revidiert und ergänzt gemäß Rundfragen SWV 1954/55 bei den verschiedenen Unternehmungen

[2] T = Tagesspeicher J = Jahresspeicher

möglicher Leistung — Stand Sommer 1955 (in Reihenfolge der Produktionsmöglichkeit) **SWV 1955**

Max. ausgenützte Wassermenge	Max. Bruttogefälle zwischen Wasserfassung und Wasserrückgabe	Nettogefälle	Max. mögliche Leistung ab Generator	Mittlere mögliche Energieerzeugung ab Generator in Mio kWh			Nutzbarer Speicherinhalt [2]	
m³/s	m	m	kW	Winter	Sommer	Jahr	Mio m³	Mio kWh
64,0	88,5	70,0 74,0	36 700	69,0	136,0	205,0	—	—
8,1	593,2	500,0 565,0	42 200	40,0	120,0	160,0	—	—
10,0	420,0	355,0 360,0	32 000	34,3	86,5	120,8	0,035 T	0,0187 T
			110 900	143,3	342,5	485,8	—	—
22,0	263,0	240,0 250,0	43 000	80,0	170,0	250,0	—	—
13,0	302,0	260,0	32 000	57,0	107,0	164,0	—	0,17 T
			75 000	137,0	277,0	414,0	—	—
2,6	772,5	700,0 720,0	13 700	33,0	48,0	81,0	6,35 J	10,0 J
1,05	982,0	900,0 940,0	7 300	13,5	—	13,5	6,35 J	13,0 J
			21 000	46,5	48,0	94,5	6,35 J	23,0 J
			206 900	326,8	667,5	*994,3*	6,35 J	23,0 J
10,25	1748,0	1562,0 1622,0	126 000	200,0	60,0	260,0	50,0 J	185,0 J
—	—	—	—	60,0	—	60,0	25,0 J	60,0 J
10,2	193,2	160,0 178,0	12 000	35,0	50,0	85,0	—	—
2,5	584,0	530,0 550,0	11 500	18,0	47,0	65,0	—	—
0,8	1645	1454,0 1472,0	8 000	8,5	—	8,5	3,2 J	10,0 J
			157 500	321,5	157,0	*478,5*	78,2 J	255,0 J
5,0	755,0	615,0 715,0	22 500	42,0	88,0	130,0	—	—
3,0	124,0	115,0	2 300	7,0	11,0	18,0	—	—
5,0	243,5	226,1 220,0	8 000	16,0	32,0	48,0	—	—
5,5	222,0	196,0 212,3	8 500	14,0	33,0	47,0	—	—
1,5	474,3	463,5 450,0	4 100	4,5	8,5	13,0	—	—
0,5	506,4	500,0	1 400	1,2	5,0	6,2	—	—
0,4	220,0	200,0	700	1,0	0,4	1,4	—	—
			47 500	85,7	177,9	263,6	—	—
3,0	698,0	630,0	16 000	24,0	56,0	80,0	—	—
			63 500	109,7	233,9	*343,6*	—	—
14,0	667,5	647,2 641,0	66 200	86,0	143,0	229,0	39,0 J	51,0 J
8,0	772,8	762,8 710,1	46 000	62,0	13,0	75,0	39,0 J	60,0 J
17,5	51,5	46,2	5 200	9,5	12,0	21,5	0,008 T	0,0007 T
3,2	123,0	121,0	2 500	1,7	4,3	6,0	—	—
			119 900	159,2	172,3	*331,5*	39,0 J	111,0 J
9,0	475,0	465,0	35 000	40,0	123,0	*163,0*	0,15 T	0,165 T
220,0	43,0	42,8 (max.)	29 000	58,0	98,6	*156,6*	—	—

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Unternehmung Firma, Initialen, Sitz	Kraftwerke	Betriebs-aufnahme	Erweiterung	Gewässer
Salanfe S. A. Vernayaz	Salanfe Miéville	1951/53		Salanfe, Saufla
Compagnie des Forces Motrices d'Orsières (FMO) Orsières	Orsières	1931		Drance d'Entremont, de Ferret, Reuse de Salinaz
Société Romande d'Electricité (SRE) Montreux-Clarens	Sembrancher	1929		Drance d'Entremont
Gesellschaft für Chemische Industrie (CIBA) Basel	Monthey, Vièze	1910		Vièze, Tine de Morgin
Service Electrique de la ville de Sion (ESL) Sion	Lienne I Lienne II	1907 1917	1909 1918	Lienne Lienne
Elektrizitätswerk Zermatt (EWZ) Zermatt	Zermatt, Triftbach, Gemeinde Zermatt, Wiesti, Gemeinde	1930 1949		Triftbach, Zmuttbach, Gornerbach Findelenbach
Kraftwerk Ganterbach-Saltina AG (KWGS) Brig	Ganterbach-Sa'tina	1942		Ganterbach, Saltina
Compagnie du Chemin de fer électrique de Loèche-les-Bains (LLB) Loèche-Ville	Dala	1909	1943	Dala
Services Industriels de Sierre (SIS) Sierre	Vissoie	1910	1944	Navisence Torrent des Moulins
Société des Forces Motrices de la Grande-Eau (FMGE) Aigle	Vouvry	1902	1905—1941	Lac de Tanay
Gornergrat-Bahn (GGB) Brig	Zermatt, Findelenbach, Gornergratbahn	1898	1930, 1949	Findelenbach
Total der 20 Unternehmungen (38 Kraftwerke)				

Zu dieser erfreulichen Entwicklung des Kraftwerkbaues im Wallis haben in erster Linie folgende Unternehmungen beigetragen:

Die *Aluminium AG, Chippis.* Ihre erste Wasserkraftanlage wurde in Chippis (Navizence-Werk) im Jahre 1908 in Betrieb genommen. Seither sind sukzessive eine große Zahl weiterer Zentralen erstellt worden. Der Ausbau geht weiter; genaue Zahlen können aus der beiliegenden Tabelle über die bestehenden Kraftwerke entnommen werden.

Die *Lonza Elektrizitätswerke und Chemische Fabriken, Basel.* Mit der Inbetriebsetzung ihres ersten Werkes am Lonzabach in Gampel im Jahre 1898 hat dieses Unternehmen die Deckung seines Bedarfes an elektrischer Energie begonnen; seither ging der Bau neuer Wasserkraftanlagen beinahe pausenlos und geht auch heute noch ununterbrochen weiter.

Die *Société Anonyme de l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS), Lausanne.* Die Gesellschaft ist am 14. März 1919 gegründet worden; sie bezweckt die Nutzung der Wasserkräfte in der Westschweiz. Sie besitzt und betreibt vier im Kanton Wallis gelegene Kraftwerke und ist an weiteren bestehenden oder im Bau begriffenen Werken beteiligt. Sie hat ferner die Grande Dixence S. A. ge-

Max. ausgenützte Wassermenge	Max. Bruttogefälle zwischen Wasserfassung und Wasserrückgabe	Nettogefälle	Max. mögliche Leistung ab Generator	Mittlere mögliche Energieerzeugung ab Generator in Mio kWh			Nutzbarer Speicherinhalt [2]	
m³/s	m	m	kW	Winter	Sommer	Jahr	Mio m³	Mio kWh
5,4	1460,0	1376,0	80 000	130,0	—	*130,0*	40,0 J	120,0 J
6,0	408,0	364,0 376,0	17 500	30,0	60,0	*90,0*	—	—
6,0	167,7	155,8	7 000	22,2	30,3	*52,5*	—	—
4,0	272,2	265,2	7 400	14,0	28,0	*42,0*	—	—
1,5 2,0	136,0 220,6	127,0 205,0 207,0	1 400 3 000	4,2 6,9	5,6 12,1	9,8 19,0	— —	— —
			4 400	11,1	17,7	*28,8*	—	—
2,3	230,0	220,0	2 210	4,9	8,0	12,9	—	—
0,4	540,0	530,0	1 800	4,1	6,2	10,3	0,02 T	—
			4 010	9,0	14,2	*23,2*	—	—
1,0	483,5	454,0 481,0	3 850	8,0	14,0	*22,0*	—	—
1,0	645,0	595,0 640,0	4 380	9,0	13,0	*22,0*	—	—
2,5 0,17	80,0 170,0	74,0 164,0	2 000	4,5	7,5	*12,0*	—	—
0,9	913,1	865,0	6 000	4,0	3,0	*7,0*	2,5 J	3,5 J
1,5	107,0	104,0	1 100	0,9	3,4	*4,3*	—	—
			749 440	1257,9 43,4 %	1643,4 56,6%	2901,3 100 %	166,0	512,5

gründet, um die Durchführung der ersten Bauetappe in Angriff zu nehmen.

Die *Schweizerischen Bundesbahnen.* Neben ihrer kleinen Anlage Massaboden, die für den Bau des Simplontunnels im Jahre 1899 erstellt und seither zweimal umgebaut oder erweitert wurde, haben die SBB im Kanton Wallis die Kraftwerkgruppe Vernayaz-Barberine-Trient gebaut mit Betriebseröffnung der ersten Anlage im Jahre 1924 (jährliche Erzeugungsmöglichkeit mehr als 300 Mio kWh).

Aus der Tabelle über die bestehenden Anlagen geht hervor, daß viele andere Unternehmungen sich an der Entwicklung des Ausbaues namhaft beteiligt haben; verhältnismäßig bleibt aber ihr Anteil gegenüber den vier genannten Unternehmungen bescheiden.

Charakteristisch für das Wallis ist es, daß alle bestehenden Kraftwerke zur Kategorie der Hochdruckanlagen gehören, mit Ausnahme von drei Mitteldruckwerken an der Rhone: Massaboden, Chippis und Lavey mit 51, 88 bzw. 43 m Bruttogefälle. Eigentliche Niederdruckwerke bestehen nicht. Es darf aber erwartet werden, daß, wenn einmal die Rhone auf ihren flachen Strecken dank der durch die Akkumulierbecken verbesserten Wasserführung auch zur Wasserkraftnutzung herangezogen wird, einige

Tabelle 2 *Ausbau der Wasserkraftwerke im Kanton Wallis, Stand 1. Januar 1955*

	Maximal mögliche Leistung ab Generator MW [1]	Speicher		Mögliche mittlere Energieproduktion Mio kWh		
		Mio m³	Mio kWh	Wi	So	Jahr
In Betrieb	749	166	512	1258	1643	2901
Im Bau	677	360	1158	1317	435	1752
Projekte	754	327	1215	1580	589	2169
	2180	853	2885	4155	2667	6822
Weitere Ausbaumöglichkeiten, noch nicht baureif	643	361		1170	472	1642
	2823	1214		5325	3139	8464

[1] 1 MW = 1000 kW

Niederdruckzentralen mittlerer Größe entstehen werden.

Das Inventar über die gesamten im Wallis verfügbaren Wasserkräfte auf 1. Januar 1955 ist aus Tabelle 2 ersichtlich.

Aus den Angaben dieser Tabelle ist folgendes zu entnehmen:

1. Bestehende Anlagen

Im Vergleich zu der maximal möglichen Leistung ab Generator aller heute ausgebauten schweizerischen Anlagen im Ausmaße von 3427 MW erreicht die entsprechende Zahl für den Kanton Wallis 749 MW, das sind rund 22 %. Mit Bezug auf die mittlere mögliche Energieproduktion beträgt der Anteil 20 % (2,9 Mrd gegenüber 14,5 Mrd kWh).

Auf Grund der vom kantonalen Amt für Wasserkräfte durchgeführten Statistiken hat sich in den letzten Jahren die gesamte erzeugte Energie auf die verschiedenen Wirtschaftssektoren prozentual wie folgt verteilt:

Große Industrien: Aluminum Chippis, Aluminium Martigny, Lonza, Ciba Monthey, Magnesium Martigny; heutiger Bedarf der großen Kraftwerkbaustellen	60%
Haushalt, Beleuchtung, Heizung, *Gewerbe* und kleine lokale Industrien	16%
Privatbahnen- und SBB-Betrieb auf ihren im Kanton liegenden Strecken	4%

Die übrige Energieproduktion von rund 20% wird außerhalb der Kantonsgrenzen verbraucht. Bei dieser bedeutenden Energieerzeugung darf man es wohl als besonders erfreulich und als wirtschaftlich vorteilhaft betrachten, daß doch rund 80% auf Kantonsgebiet verwendet werden. Dies entspricht einem jährlichen Energieverbrauch von rund 14 750 kWh pro Einwohner, ein derart außergewöhnlicher spezifischer Konsum ist nur dank der großen metallurgischen und chemischen Industrien erklärlich. Mit der baldigen Inbetriebsetzung der Großanlagen wird dieses Prozentualverhältnis grundlegend ändern.

2. Im Bau begriffene Anlagen

Hierüber orientiert die Zusammenstellung in Tabelle 3.

Über die Großanlagen Grande Dixence, Mauvoisin, Gougra-Navizence und Lienne enthält dieses Heft ausführlichere Spezialberichte. Wir begnügen uns deshalb mit einigen Angaben über die Bauten der SBB am Vieux Emosson. Vorher aber einige allgemeine Bemerkungen. Verglichen mit den Zahlen, die sich für die übrigen in der Schweiz in Bauausführung stehenden Anlagen ergeben, stellt sich folgendes heraus:

		Wallis	Schweiz	Anteil Wallis
Maximal mögliche Leistung ab Generator	MW	677	1500	45%
Mögliche mittlere jährliche Energieproduktion	Mio kWh	1752	4040	43%
Produktionsmöglichkeit im Winter	Mio kWh	1317	2520	52%

Die Zahlen über den prozentualen Anteil zeigen mit aller Deutlichkeit, welch gewaltige, sogar stürmische Entwicklung die Bautätigkeit im Kraftwerkbau im Kanton Wallis erreicht hat, wo gegenwärtig Wasserkraftanlagen erstellt werden, deren Erzeugungskapazität diejenige aller übrigen in der Schweiz in Ausführung begriffenen Anlagen wesentlich übersteigt. Dies gilt in besonderem Maße für die Winterenergie. Im oberen Rhonetal ist somit eine bedeutende Reserve an Winterenergie im Entstehen begriffen, die in erster Linie dazu bestimmt sein wird, bei großem Leistungsbedarf jederzeit bereitzustehen und folglich wertvolle, konzentrierte Spitzenenergie zu liefern, zum Nutzen der gesamten schweizerischen Elektrizitätswirtschaft.

Erweiterung der Kraftwerkgruppe Barberine-Vernayaz der SBB durch Erstellung eines Akkumulierbeckens «Vieux Emosson». Durch die im Jahre 1951 in Betrieb genommene Zuleitung des Triègebaches in den Stausee Barberine haben die SBB die Produktionsmöglichkeit ihrer Anlagen Barberine-Trient-Vernayaz um 15 Mio kWh jährlich erhöht. Ohne Vergrößerung des Stausees

Tabelle 3 **Im Bau stehende Wasserkraftanlagen im Wallis** Stand Sommer 1955 **SWV 1955**

Unternehmung Firma, Initialen, Sitz	Bezeichnung der Kraftwerke und Stufen	Max. Nutzwassermenge	Nettogefälle	Max. Leistung ab Generator	Mittlere mögliche Energieerzeugung in Mio kWh			Nutzbarer Speicherinhalt		Voraussichtl. Bauzeit
		m³/s	m	kW	Winter	Sommer	Jahr	Mio m³	Mio kWh	
Forces Motrices de Mauvoisin S. A., Sion	Mauvoisin, Fionnay,	23,0	309,0	85 000						1951—1959
			474,0							
	Riddes	28,75	1010,0	225 000						
				310 000	604	157	*761*	177,0 J	535,0 J	
Forces Motrices de la Gougra S. A., Sierre	Gougra,									
	Motec,	12,0	619,0	69 000	113	6	119			1954—1961
	Vissoie,	12,0	411,0	45 000	89	92	181			
	Chippis	10,5	540,0	50 000	134	121	255			
				164 000	336	219	*555*	72,0 J	256,0 J	
Grande Dixence S. A., Lausanne	Grde. Dixence 1. Phase,		680							
	Fionnay (2 Gr.)	15,0	771	110 000	188	—	*188*	+50,0 J	+200,0 J	1950—1957
Electricité de la Lienne S. A., Sion	Lienne, Croix	7,5	840,0	54 000	100	15	115			1953—1958
			734,0							
	St-Léonard	8,5	392,0	28 600	53	12	65			
				82 600	153	27	*180*	50,0 J	135,0	
Energie Electrique du Simplon S. A., Simplon-Dorf	Simplonwerke, Gabi	4,5	283,0	10 000	12	39	*51*	—	—	1954—1957
Chemins de fer fédéraux suisses (CFF) Berne	Barberine, Vieux Emosson (neuer Speicher)	—	—	—	+24	—7	*+17*	11,5 J	32,5 J	1952—1955
Total				676 600	1317	435	1752	360,5 J	1158,5 J	

Barberine ergibt aber diese Zuleitung beinahe ausschließlich Sommerenergie. Durch diesen Umstand haben sich die SBB veranlaßt gesehen, die Frage zu prüfen, in welcher Weise das bestehende Akkumuliervermögen im Barberinegebiet erhöht werden kann. Es hat sich herausgestellt, daß die Erstellung eines neuen Staubeckens beim «Vieux Emosson» die wirtschaftlich günstigste Lösung ergibt. Die Stauanlage ist nun im Bau und soll im Laufe des Jahres 1955 fertiggestellt werden. Die Hauptabmessungen der Bauten sind folgende:

Maximale Mauerhöhe	65 m
Kronenlänge der Mauer	170 m
Betonkubatur	70 000 m³
Stauvolumen	11,5 Mio m³

Da das neue Staubecken im Mittel 275 m höher liegt als der Stausee Barberine, ist in Aussicht genommen, spä-

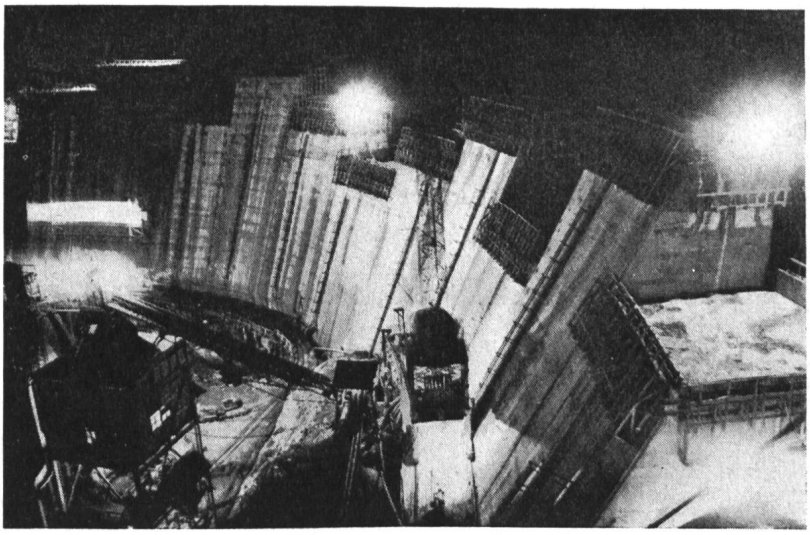

Abb. 3
Die Baustelle «Vieux Emosson» bei Nacht

ter dieses vorläufig unausgenutzte Gefälle in einer besonderen Zentrale nutzbar zu machen.

3. Die projektierten Kraftwerke

In dieser Kategorie sind diejenigen Projekte enthalten, die noch nicht als baureif betrachtet werden können, die aber bereits so weit abgeklärt sind, daß bis zur Bauausführung wesentliche Abänderungen nicht zu erwarten sind; die Angaben über die maximal mögliche Leistung und die mögliche mittlere Energieproduktion dürfen in ihrer Größenordnung als endgültig betrachtet werden.

Den ersten Platz unter diesen Projekten nehmen die weiteren Etappen des Ausbaues der Grande Dixence ein; von Bedeutung sind ebenfalls die Projekte an der Mattervisp, an der Dranse d'Entremont und außerhalb des Rhonegebietes am Südhang des Simplons.

Trotz den beträchtlichen Wasserableitungen aus dem oberen Einzugsgebiet der Mattervisp nach dem Staubekken der Grande Dixence verbleibt im unteren Zermattertal eine hinreichende Wasserführung, um einen zweistufigen Ausbau auf der Strecke Randa-Stalden als Laufwerke zu wirtschaftlich interessanten Bedingungen zu ermöglichen.

Für die Ausnutzung der oberen Drance d'Entremont hat die «Suiselectra» ein generelles Projekt ausgearbeitet. In «Les Toules» oberhalb Bourg St-Pierre soll durch den Bau einer Talsperre von 80 m Höhe ein Staubecken von rund 20 Mio m³ Fassungsvermögen mit maximaler Kote auf 1810 m erstellt werden. Die Ausnutzung der verfügbaren Wassermenge ist in einer ersten, noch zu erstellenden Stufe mit 487 m Bruttogefälle in Palasui vorgesehen und dann in den bestehenden Anlagen Orsières, Sembrancher und Martigny.

4. Die weiteren Ausbaumöglichkeiten

In diese Kategorie gehören eine Anzahl von noch verfügbaren Wasserkräften, für welche generelle Untersuchungen oder Projektaufstellungen gezeigt haben, daß eine Nutzung sicher einmal in Frage kommen wird, bei denen aber die Ausbaupläne noch zu wenig abgeklärt sind, um die zuverlässige Angabe von Zahlen über Leistungen und Energiemengen zu gestatten. Es handelt sich um folgende Ausnutzungsmöglichkeiten:

a) *Rhonestufe Gletsch-Oberwald.* In der Mitteilung Nr. 30 des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft über die Speichermöglichkeiten im Rhonegebiet ist eine generelle Projektstudie veröffentlicht. Ob die Stufe als Laufwerk ausgebaut, oder ob das Staubecken einmal erstellt wird, kann nicht vorausgesagt werden. Die Schaffung des Akkumulierbeckens ist technisch möglich, aber mit Schwie-

Tabelle 4 **Wichtigste Kraftwerkprojekte im Wallis** Stand Sommer 1955 **SWV 1955**

Konzessionsinhaber, bzw. Bewerber	Bezeichnung der Kraftwerke und Stufen	Max. Leistung ab Generator	Mittlere mögliche Energieerzeugung in Mio kWh			Bemerkungen
		kW	Winter	Sommer	Jahr	
Grande Dixence S. A., Lausanne	Grande Dixence, Vollausbau Zuwachs zur 1. Phase (siehe Tabelle 3)	+ 586 000	+ 1262	+ 200	+ *1462*	Vergrößerung des Speicherinhalts von 100 auf 400 Mio m³
Lonza, Elektrizitätswerke und chemische Fabriken, Aktiengesellschaft, Basel	Ackersand II	68 000	80	230	*310*	neuer Speicher Fah mit 7 Mio m³
Energie Electrique du Simplon S. A., Simplon-Dorf	Simplonwerke, Zwischbergen	50 000	150[1]	20	*170*[1]	[1] inbegriffen Gewinn im Werk Gondo
Société des Forces Motrices du Grand St-Bernard, Bourg-St-Pierre	Drance d'Entremont, Palasui	30 000	62[2]	70[2]	*132*[2]	neuer Speicher «Les Toules» mit 20 Mio m³ [2] inbegriffen Gewinn in den Werken Orsières, Sembrancher und Martigny-Bourg =31/19/50 Mio kWh
Services Industriels de la Commune de Lausanne, Service de l'Electricité, Lausanne	Lavey, 3. Gruppe (angegeben nur Anteil Wallis, 58%)	+ 17 400	+ 17,4	+ 58	+ *75,4*	
KW Simplon-Nord AG, Brig	Fronbach	2 500	8,7[3]	11,1[3]	*19,8*[3]	[3] inbegriffen Gewinn im Werk Ganterbach-Saltina = 3,4/2,3/5,7 Mio kWh
Total		753 900	1580,1	589,1	2169,2	

Abb. 4
Das Becken von Gletsch von oben gesehen

rigkeiten verschiedener Art verbunden. Es ist aber zu berücksichtigen, daß die unteren Rhonestufen bis Mörel bereits ausgebaut sind, so daß das auf den Winter akkumulierte Wasser in den bestehenden Werken Ernen, Mörel und Massaboden verarbeitet werden kann.

b) Für das *Kraftwerk Ulrichen* mit Akkumulierbecken im Eginental gelten die gleichen Bemerkungen; das Einzugsgebiet von 23,8 km² ist ebenfalls stark vergletschert (Griesgletscher).

c) Das Projekt *Gredetsch-Massa.* Die Société générale pour l'Industrie in Genf führt gegenwärtig eingehende Studien über die Ausnutzung der rechtsufrigen Rhonezuflüsse aus dem Bietschhorngebiet und der Massa, soweit diese nicht bereits im Kraftwerk Aletsch ausgenutzt ist. Die Ausgestaltung des Projektes ist noch nicht festgelegt. Es handelt sich in erster Linie um beträchtliche Sommerenergiemengen (mehrere 100 Mio kWh), die durch die Erstellung eines sehr großen Ausgleichbeckens zu Werktags-Tagesenergie veredelt werden können. Durch diesen Bau würde das größte Kraftwerk auf dem Südhang der Berner Alpen entstehen.

d) *Geißpfadsee.* Im oberen Binntal liegt auf 2423 m

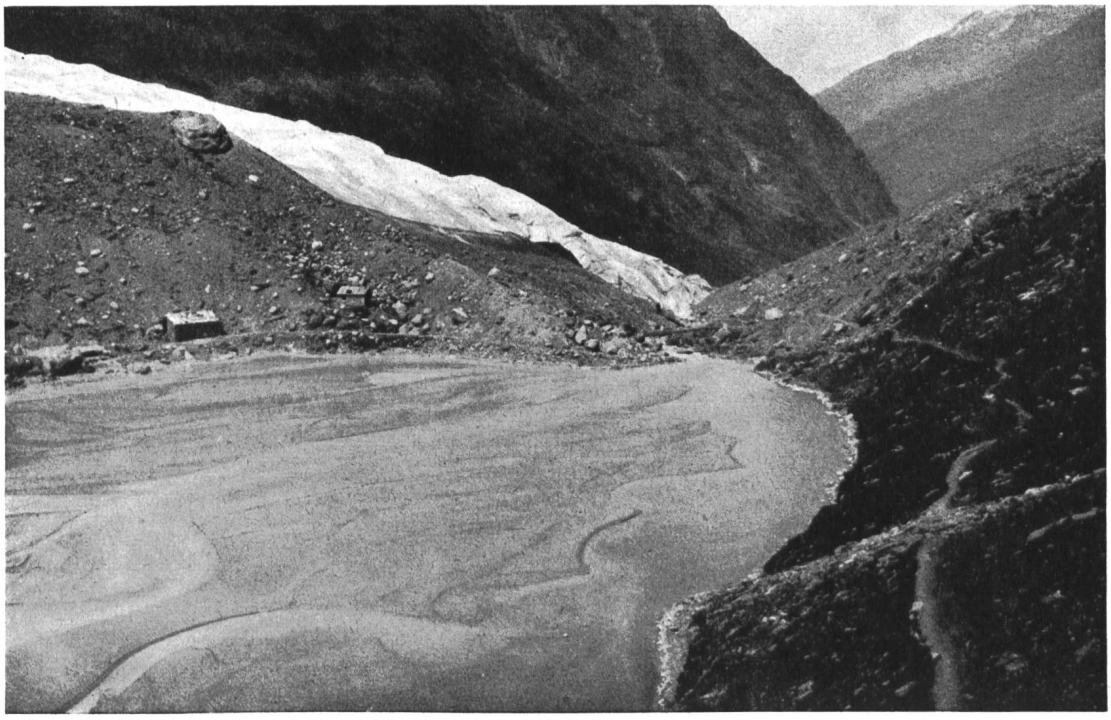

Abb. 5
Unterer Teil des Mattmarkbodens, talwärts gesehen

Abb. 6
Sperrstelle
Grand Emosson

Höhe der kleine Geißpfadsee, der leicht zu einem Speicher von 20 Mio m³ Fassungsvermögen erweitert werden kann. Für die Füllung des Beckens genügt das Wasser aus dem natürlichen Einzugsgebiet nicht; es müßte Wasser aus einem Teilgefälle zugepumpt werden. Nach einem generellen Projekt könnten über 100 Mio kWh erzeugt werden. Günstig ist hier der Umstand, daß das verbesserte Abflußregime den bestehenden Werken Ernen, Mörel und Massaboden zugute kommen würde.

e) *Mattmarkseeprojekt.* Die Elektro-Watt AG, Zürich, hat einen Ausbauplan für die Nutzung der Wasserkräfte des Saasertales ausgearbeitet mit einer großen Akkumulierung am Mattmarksee; das bestehende Werk Saas-Balen-Ackersand muß in den Plan einbezogen werden; unüberwindliche Schwierigkeiten sind nicht zu erwarten. Es handelt sich um eine Großanlage, deren gesamte auf das ganze Jahr gleichmäßig verteilte Produktionsmöglichkeit eine halbe Milliarde kWh übersteigen wird.

f) *Gemmi-Lämmernboden.* Auf dem Lämmernboden oberhalb des Daubensees beim Gemmipaß hat die EOS seit Jahren geologische Untersuchungen eingeleitet im Hinblick auf die Aufstellung eines Projektes für die Ausnutzung des Abflusses aus dem Wildstrubelgletscher Richtung Rhonetal mit einem sehr großen und konzentrierten Gefälle. Die voraussichtliche jährliche Energieerzeugung bewegt sich zwischen 100 und 150 Mio kWh akkumulierter Jahresenergie.

g) An der *Lizerne,* einem rechtsufrigen Zufluß zur Rhone mit recht konzentriertem Gefälle, kann Laufenergie gewonnen werden; verglichen mit den übrigen Großanlagen, bleibt dieses Projekt in sehr bescheidenen Grenzen.

h) *Projekt Grand Emosson.* Unterhalb der bestehenden Staumauer Barberine der SBB erstreckt sich auf rund 1780 m Meereshöhe ein 1200 m langes und 200—400 m breites Hochplateau, das talwärts durch eine außerordentlich günstige Sperrstelle abgeschlossen ist. Von der Motor-Columbus AG, Baden, ist eine generelle Projektvariante aufgestellt worden, nach der es möglich ist, rund 570 Mio kWh wertvoller akkumulierter Winterenergie jährlich zu erzeugen. Zur Füllung des projektierten Staubeckens, das den bestehenden, den SBB gehörenden Stausee Barberine überstauen würde, müssen aus der Umgebung verschiedene Gebirgsbäche zugeleitet werden, die zum Teil im schweizerischen, zum Teil in ausländischen, französischen Einzugsgebieten entspringen. So interessant das Projekt erscheint, bleiben noch viele Hindernisse, hauptsächlich administrativer Natur, zu überwinden: die bestehenden Anlagen der SBB werden stark tangiert; dadurch, daß die Kraftwerkanlagen einen internationalen Charakter tragen, können sie nur auf Grund einer zwischenstaatlichen Vereinbarung erstellt werden, was erfahrungsgemäß immer sehr viel Zeit in Anspruch nimmt.

Durch den Zuschuß an Winterwassermengen, den die Rhone aus den Akkumulierbecken erhalten wird, verbessert sich ihr Winterabfluß derart, daß die Nutzung der Wasserkraft auch auf den flachen Rhonestrecken wirtschaftlich interessant werden kann. Projekte sind noch nicht vorhanden. Zu große Erwartungen sind aber nicht am Platze. Von Chippis bis zum Genfersee beträgt das gesamte Rhonegefälle 153 m; davon sind 43 m bereits in Lavey ausgenutzt. Verfügbar sind somit nur 110 m, so daß der vollständige Ausbau, der aber mit wesentlichen Schwierigkeiten verbunden ist, im Maximum auf die Produktionsmöglichkeit ansteigen könnte, welche die Rhonewerke Chippis und Lavey zusammen gegenwärtig zu leisten vermögen.

Schlußbetrachtungen

Die durchgeführte generelle Analyse eines Inventars der gesamten ausbauwürdigen Wasserkräfte des Kantons führt zur Feststellung, daß im Endausbau das Wallis jährlich mehr als 8,5 Mrd kWh liefern kann mit einem maximal möglichen Leistungsvermögen von 2800 MW. Nimmt man an, daß bis zu diesem Zeitpunkt die Wohnbevölkerung auf 200 000 ansteigt, so ergeben sich, spezifisch betrachtet, folgende Rekordzahlen: 42 500 kWh und 14 kW pro Kopf der Bevölkerung. Es ist somit klar, daß die Energie — wenn auch die angesiedelten großen metallurgischen und chemischen, stromhungrigen Industrien weiterhin Großkonsumenten bleiben werden — zum größten Teil außerhalb der Kantonsgrenzen ihre Verwendung finden wird. Die hydro-elektrischen Reserven aus dem Wallis werden an der Stromversorgung des Landes einen entscheidenden Anteil übernehmen: mehr als 25%. Dabei handelt es sich mehrheitlich um wertvolle akkumulierte Winterenergie, auf welche im Mittel der Jahre regelmäßig gerechnet werden kann. Besonders wertvoll sind die großen Maschinenleistungen und die Konzentrationsfähigkeit, die zur Deckung der Belastungsspitzen in hervorragender Weise dienen können. Dadurch erhält der Ausbau der Wasserkräfte im Wallis eine nationale Bedeutung.

Da der Kanton an der Peripherie des Landes liegt, entsteht für den Transport dieser gewaltigen Leistungen das schwierige Problem der notwendigen Hochspannungsleitungen, die zum großen Teil über hohe Bergkämme geführt werden müssen.

Die Aussichten für den weiteren Ausbau der Wasserkräfte im Wallis sind vielversprechend. Wie bei allen großen Werken des Menschen, hat die Medaille ihre Kehrseite: der Fortschritt geht nicht ohne Opfer; hier handelt es sich in erster Linie um die Änderung des Landschaftsbildes. Viele rauschende Bäche müssen verstummen; Wasserfälle, wie zum Beispiel die «Pissevache», werden in ihrer vollen Pracht nicht mehr bewundert werden können. Anderseits bringt aber der Kraftwerkbau auch für das Landschaftsbild positive Elemente: alle, welche die Gegend von Barberine kennen, müssen zugeben, daß der künstliche See das früher öde Hochplateau landschaftlich bedeutend bereichert hat. Das Bild vom bestehenden Speichersee an der Dixence beweist, daß eine landschaftliche Bereicherung auch für andere Stauanlagen gelten kann und wohl gelten wird.

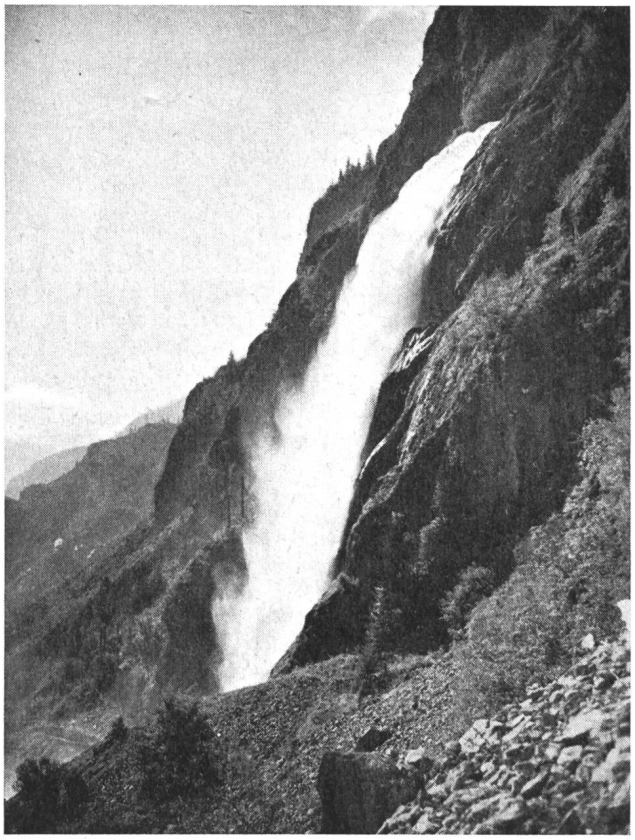

Abb. 7 Der Wasserfall «Pissevache» in seinem früheren Zustande

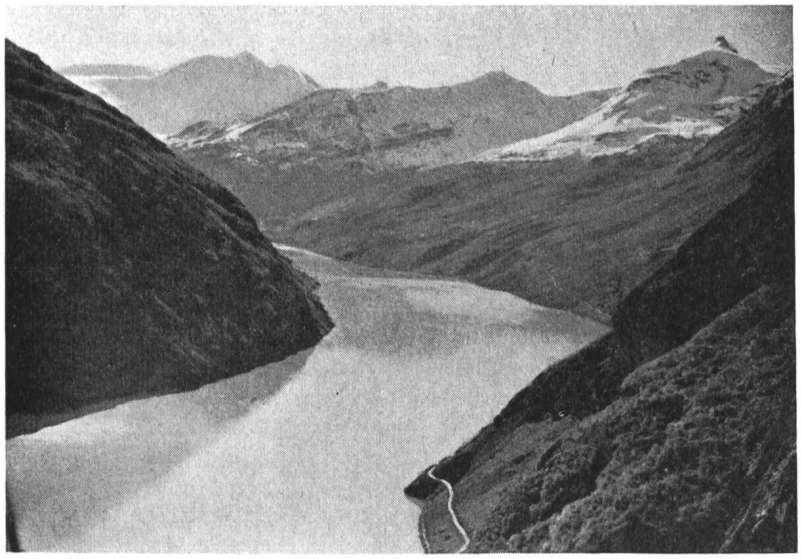

Abb. 8
Der bestehende Stausee Dixence