

Der Ausbau der Wasserkräfte in den Hohen Tauern

Autor(en): **Kocher, H.F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **66 (1948)**

Heft 3

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-56649>

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.

Um unsere Erkenntnisse auf dem Gebiete der Entwässerung zu erweitern, bedarf es der sinnvollen Verarbeitung reich vorhandenen Tatsachenmaterials. Diese Verarbeitung ist keine Kleinigkeit und auch keine einfache Sache, aber

umso dankbarer wird sie sein. Vor allem würden die Ergebnisse eine bedeutend rationellere Projektierung von Entwässerungen ermöglichen, was auch von grosser volkswirtschaftlicher Bedeutung ist.

Der Ausbau der Wasserkräfte in den Hohen Tauern

DK 621.311.21(436)

Von Obering. H. F. KOCHER, Zell am See (Salzburg)

1. Allgemeines über den Ausbau der österreichischen Wasserkräfte

Neben der Knappheit an Kohle wird der Mangel an elektrischer Energie als eines der wichtigsten Probleme des Wiederaufbaues von Europa bezeichnet. Eine auf die Dauer befriedigende Regelung der Versorgung Europas mit Elektrizität wird daher nur auf internationaler Basis gefunden werden können.

Bei der kommenden Auseinandersetzung über die europäische Elektrizitätswirtschaft können die österreichischen Wasserkräfte, die im Herzen Europas liegen und bisher nur in geringem Umfang ausgebaut wurden, nicht übersehen werden. Die ausbaufähigen Wasserkräfte Oesterreichs werden auf rd. 5,5 Mio kW mit einer jährlichen Energieerzeugung von 20 bis 25 Milliarden kWh geschätzt. Davon sind heute rd. 1,3 Mio kW mit einer Jahreserzeugung von 4,5 Milliarden kWh ausgebaut, was einer Ausnützung von nur 18 bis 22 % der möglichen Jahresproduktion entspricht. Der Ausbau von Wasserkraftanlagen ist allerdings seit dem Jahre 1938 in bedeutendem Umfange aufgenommen worden, dagegen ist die Fertigstellung bzw. Inbetriebsetzung von Wasserkraftwerken sehr bescheiden. Sie hat in den Jahren der deutschen Okkupation (1938—1945), ohne Vorarlberg, das für die Stromversorgung des übrigen Oesterreich nicht in Betracht fällt, nur 120 000 kW mit einer Energieerzeugung von rd. 300 Mio kWh erreicht.

Den Hauptanteil an diesem Energievorrat hat das Alpenvorland und das Hochgebirge. Es handelt sich dabei in erster Linie um die Donau, in welcher von Passau bis zur ungarischen Grenze allein ein Laufkraft-Arbeitsvermögen von etwa 8 Milliarden kWh liegt. Die übrigen Kräfte gehören im wesentlichen den südlichen Zubringerflüssen der Donau an, die vom nördlichen und südlichen Hang der Ostzentralalpenkette zu Tal fließen. Von diesen entfallen wiederum rd. 9 Milliarden kWh Arbeitsvermögen auf die Länder Vorarlberg, Tirol, Salzburg und Kärnten.

In diesem Wasserkraftschatz der Ostzentralalpen heben sich besonders zwei Gruppen durch ihre Grösse und Winter-speicherfähigkeit hervor, nämlich die Wasserkräfte der Oetz-taler- und Stubaieralpen (Westtiroler Kraftwerke) mit etwa 1,5 Mio kW und rd. 2 Milliarden kWh und jene im Gebiet der Hohen Tauern (Tauernwasserkräfte) mit rd. 1,0 Mio kW Ausbauleistung und 3,5 bis 4,0 Milliarden kWh Arbeitsvermögen. Das Charakteristische dieser Wasserkräfte ist, dass infolge grosser und günstiger Speichermöglichkeiten 60 bis 65 % des Arbeitsvermögens als reine Winterspeicherenergie anfallen.

Der Umstand, dass Oesterreich heute schon rd. $\frac{1}{4}$ seiner Energieerzeugung exportiert, gibt einen Hinweis auf seine Stellung, die es im Rahmen der europäischen Elektrizitätsversorgung bei planmässiger Erschliessung seiner Wasserkräfte erreichen könnte. Gerade die zwei erwähnten Gebiete mit ihrer reichen Wasserdarbietung, den zahlreichen naturgegebenen Speichermöglichkeiten mit dem damit erschliessbaren hochwertigen Winter- bzw. Spitzenstrom, prädestinieren Oesterreich als Stromexportland.

Eine Darstellung über den Ausbau der Westtiroler Kraftwerke soll in einem späteren Bericht erfolgen, während nachstehend der geplante und bereits begonnene Ausbau der Tauernwasserkräfte beschrieben wird.

2. Die topographischen und orographischen Verhältnisse der Hohen Tauern

Die Hohen Tauern umfassen die gewaltigen Gebirgsmassive der Venediger-, Glockner-, Schober-, Sonnblick- und Ankogelgruppe. Sie bilden die Wasserscheide zwischen dem Oberlauf der Salzach im Norden und dem der Drau im Süden, die, beide in west-östlicher Richtung verlaufend, die zahlreichen Abflüsse aus diesen Gebirgsmassiven aufnehmen und der Donau zuführen.

Während die Drau in ihrem Oberlauf ein sehr starkes Gefälle aufweist und erst nach der Einmündung der Isel bei

Lienz mit einem gleichmässigen Gefälle von 2 bis 3 ‰ verläuft, sind die Verhältnisse bei der Salzach gerade umgekehrt. In ihrem obersten Teil, im Pinzgau, verläuft die Salzach ziemlich flach (1,2 bis 2,8 ‰), um dann unterhalb Bruck-Fusch mit einem Gefälle von 6 ‰ den Pongau zu durchfliessen und bis zum Durchbruch zwischen dem Hagen- und Tennengebirge bei Golling, in einer rd. 65 km langen Strecke, nochmals einen Höhenunterschied von 285 m zu überwinden. Im Gegensatz zur Nordseite der Hohen Tauern, wo die Abflüsse in wenigen, parallel verlaufenden und sehr steil abfallenden Quertälern niederstürzen, weisen die zahlreichen Wasserläufe der Südseite bedeutend flachere Längsprofile auf. Die Salzach liegt also näher an den Gletschergebieten als die Drau und daraus ergeben sich die für die Kraftnutzung günstigeren Gefällsstufen auf der Nordseite der Hohen Tauern.

Die orographischen Verhältnisse sind bezüglich der Anlage von Speicherbecken ausserordentlich günstig. Es dürfte wohl selten vorkommen, dass sich in einer Höhe von 1700 bis 2000 m ü. M. die Möglichkeit zur Anlage von sieben Speichern mit einem Nutzinhalte von über 700 Mio m³, auf einem Gebiet von 40 × 20 km Ausdehnung, bietet. Ausserdem lassen sich noch eine Anzahl kleinere Speicherbecken finden, bzw. bestehende Seen zur Speicherung heranziehen.

Es ist einleuchtend, dass man diese Speichermöglichkeiten entsprechend ihrem Seltenheitswert bis zur absoluten, durch die orographischen und geologischen Verhältnisse gegebenen Grenze auszunützen versucht. Dabei zeigt sich aber, dass dann die meisten Speicherräume durch ihren natürlichen Zufluss allein nicht mehr aufgefüllt werden könnten. Um deren Füllung auch in wasserarmen Jahren sicherzustellen, ist die Heranziehung benachbarter Einzugsgebiete vorgesehen. Auch Wasserüberleitungen von Süden nach Norden mittels Stollen, die den Tauernkamm durchstossen, sind geplant.

Die günstigen orographischen Verhältnisse sprechen ganz allgemein für eine Ausnützung der Speicherräume nach Norden, mit den relativ kurzen Stollen zur Salzach und der Ausnützung der anschliessenden Salzachstrecke, wie dies im AEG-Entwurf 1938 zum Ausdruck kommt.

3. Die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse der Hohen Tauern

Das Gebiet der Hohen Tauern ist wohl eines der niederschlagsreichsten in den Ostalpen; die mittleren Niederschlags-höhen betragen am Nordfuss (Salzachtal) 1050 bis 1150 mm, während der Südfuss (Isel- bzw. Mölltal) noch 800 bis 850 mm aufweist. Der Unterschied hängt mit dem Niederschlags-Häufigkeitsmaximum zusammen, das bei Nord-Nordostwinden eintritt, die besonders im Winter und Sommer überragend sind und die Wolken schon beim Aufsteigen am Tauernkamm zwingen, einen beträchtlichen Teil ihres Feuchtigkeitsgehaltes abzugeben. Mit zunehmender Höhe nimmt auch die Niederschlagshöhe zu, so betrug sie z. B. am Moserboden (1960 m ü. M.) für die Jahre 1930/1935 1653 mm und im gleichen Zeitraum am Sonnblickobservatorium (3106 m ü. M.) 2440 mm.

Das Gebiet, um dessen energiewirtschaftliche Erschliessung es sich handelt, umfasst mit rd. 5800 km² fast ein Zehntel des österreichischen Bundesgebietes. Es reicht von 600 m ü. M. bis zu den höchsten Erhebungen der Hohen Tauern: Grossglockner 3798 m, Grossvenediger 3660 m und Dreiherrnspitze 3499 m ü. M. Die mittlere Höhe des erfassten Einzugsgebietes liegt zwischen 2100 und 2300 m ü. M.; die mittlere Niederschlagshöhe beträgt 1200 mm.

Die grosse Höhenlage des Einzugsgebietes bedingt dessen starke Vergletscherung, die für einzelne Gebiete bis zu 70 % beträgt. Da hier der grösste Teil des Winterniederschlags erst im Sommer als Schmelzwasser zum Abfluss kommt, zeigen die aus diesen Gebieten kommenden Zubringer einen für die Energiewirtschaft äusserst ungünstigen Abfluss. Die Gletscher schieben sich als Speicher zwischen Niederschlag und Abfluss und bewirken eine unerwünschte Verlagerung des

Tabelle 1. Einzugsgebiete, Wasserspenden, Abflusshöhen und Abflussmengen einiger Tauernbäche

Gewässer und Pegelstelle (siehe Bild 1, Seite 39, Zahlen in Kreis)	Einzugsgebiet			Mittlere Jahres- spende in l/km ² s	Mittlere Jahres- abfluss- höhe in mm	Abflussmengen in Mio m ³			Anteil des Sommer- abflusses in %
	Fläche km ²	Mittlere Höhe m ü. M.	Verglet- sicherung %			Winter Okt.-Apr. 7 Monate	Sommer Mai-Sept. 5 Monate	Jahr Okt.-Sept. 12 Monate	
1. Salzach bei Wald	208,0	2030	10,4	41,3	1305	52,0	220,0	272,0	80,9
2. Krimmlerache bei Innerkees .	16,8	2610	50,4	75,7	2390	3,0	37,5	40,5	92,6
3. Obersulzbach bei Obersulz- bachhütte	26,3	2680	70,3	78,8	2490	3,0	62,5	65,5	95,4
4. Kaprunerache am Moserboden	18,7	2610	60,0	88,9	2810	6,5	46,0	52,5	87,6
5. Kaprunerache bei Limbergalm	41,5	2500	37,3	74,3	2350	14,0	84,0	98,0	85,7
6. Kaprunerache bei Kaprun . .	89,2	2080	20,3	54,3	1720	28,5	125,0	153,5	81,4
7. Möll bei Briccius-Kapelle . .	50,6	2750	60,8	65,7	2075	9,0	96,0	105,0	91,4
8. Dorferbach bei Spöttling . .	41,3	2420	21,1	49,7	1570	9,5	55,0	64,5	85,2
9. Teischnitzbach bei Spöttling .	14,1	2670	22,7	38,2	1210	2,5	14,5	17,0	85,2
10. Gschlössbach bei Innergschlöss	39,4	2620	49,5	81,5	2580	8,5	93,0	101,0	91,6
11. Tauernbach bei Matreier-Tau- ernhaus	59,5	2460	33,8	73,8	2335	17,0	122,0	139,0	87,7
12. Isnitz bei Isnitzermühle . . .	35,0	2680	52,0	51,5	1625	5,0	52,0	57,0	91,2
13. Isel bei Hinterbichl	109,5	2560	25,5	54,8	1730	35,0	154,5	189,5	81,6
14. Isel bei Brühl	520,0	2120	15,1	44,5	1405	148,0	582,0	730,0	79,7

Winterniederschlag in den Sommer. Diese Verlagerung geht hier so weit, dass 80 bis 90 % des gesamten Jahresabflusses in den fünf Sommermonaten Mai bis Oktober anfallen, während sich der Rest auf die anderen sieben Monate verteilt (Tabelle 1). Eine energiewirtschaftlich befriedigende Erschliessung der Tauernwasserkräfte ist daher nur möglich, wenn es gelingt, durch Einschaltung grosser Speicherräume die Zuflusseite der Bedarfsseite anzupassen.

Da die Gletscher als Ueberjahresspeicher wirken, d. h. in nasskalten Jahren mehr Wasser zurückhalten (Gletscherzunahme), aber in trockenen, warmen Jahren mehr Wasser abgeben (Gletscheraufbrauch), als dem stationären Zustand entsprechen würde, kann man bei den Abflüssen aus dem Tauerngebiet kaum von einem Regeljahr sprechen, sondern es muss der Energieertrag auf einen Mindest- bzw. Höchstabfluss abgestellt werden. Diese Besonderheit ist sehr beachtenswert, da nicht bloss die richtige Abschätzung des Arbeitsvermögens, sondern noch vielmehr die richtige Bemessung vieler kostspieliger Bauteile davon abhängt.

Ein genaues Bild über die mögliche Kraftnutzung vermögen nach dem Vorstehenden nur langjährige Abflussmessungen in Verbindung mit Niederschlagsbeobachtungen zu vermitteln. In richtiger Erkenntnis dieser Tatsache hat die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin (AEG), gleich nach Veröffentlichung ihres ersten Entwurfes für den Ausbau der Tauernwasserkräfte (1928), einen ausgedehnten Wassermess- und Beobachtungsdienst organisiert und im Tauerngebiet 51 Pegelstellen errichten und bis zum Jahre 1937 laufend beobachten lassen. Später hat die Bauherrschaft

(Alpen-Elektro-Werke A-G., Wien) diesen Wassermessdienst übernommen und zum Teil weitergeführt.

In Tabelle 1 sind die Abflussverhältnisse für einige charakteristische Zubringer aus dem Tauerngebiet zusammengestellt. Aus den Wasserspenden, bzw. Abflussmengen geht wohl deutlich hervor, welchen Einfluss die starke Vergletscherung einzelner Gebiete hat und wie sehr die Tauernbäche eines Zuflussausgleiches in Form von künstlichen Speichern bedürfen.

4. Die massgebenden Ausbaupläne

Wie fast alle grösseren Wasserkraftvorhaben, so hat auch der Ausbau der Tauernwasserkräfte im Laufe der Jahre verschiedene Entwicklungsstadien durchgemacht. Dem kürzlich verstorbenen Hofrat Dr. Franz Rehr, ehemaliger Landeshauptmann von Salzburg, kommt das Verdienst zu, den grossen volkswirtschaftlichen Wert der Tauernwasserkräfte frühzeitig erkannt und die ersten Ausbaupläne ermöglicht zu haben. Seine unermüden Bemühungen, diesen ungeheuren Naturschatz durch grosszügigen Ausbau zu erschliessen, führten später zur Mitarbeit der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft (AEG), die bereits 1928 den ersten und grundlegenden Vorschlag für die Ausnützung der Tauernwasserkräfte veröffentlichte, der wegen seiner Kühnheit damals berechtigtes Aufsehen erregte. Dieser Ausbauplan — bezeichnet als «Salzburger Alpen-Wasserkraft» — sah die Ausnützung der Abflüsse aus dem ganzen Tauernmassiv mit drei Grossspeichern mit rund 300 Mio m³ Inhalt in nur drei Kraftwerkstufen mit einem Bruttogefälle von 1500 m,

Tabelle 2

Einzugsgebiete, Abflussmengen, Speicherräume und Arbeits-

Speichergebiet			Einzugsgebiet in km ²			Mittlerer Abfluss in Mio m ³			Speicher		
Nr.	Höhe	Bezeichnung	eigenes	zusätz- liches	zu- sammen	Sommer 5 Monate	Winter 7 Monate	Jahr	Stauspiegel max.	min.	Inhalt Mio m ³
I	2060	Tauernmoos	26,6	119,5	146,1	99,0	15,0	114,0	2060	1985	131,9
		Moserboden	22,0	54,3	76,3	164,0	21,0	185,0	2060	1980	115,1
			48,6	173,8	222,4	263,0	36,0	299,0			247,0
II	1720	Wasserfallboden	12,8	95,2	108,0	161,0	25,0	186,0	1720	1630	137,0
		Innergschlöss	43,8	32,5	76,3	144,0	10,0	154,0	1770	1670	80,0
		Dorfertal	40,8	66,3	107,1	111,0	19,0	130,0	1740	1662	106,0
		Krimmler Tal	53,0	46,0	99,0	153,0	20,0	173,0	1800	1680	150,0
			150,4	240,0	390,4	569,0	74,0	643,0			473,0
III	1720	Venediger-Südzubringer (Reserve) .	—	92,4	92,4	116,0	11,0	127,0	—	—	—
IV	880	Wüstelau	36,2	—	36,2	50,0	8,0	58,0	880	870	8,6
		I bis IV zusammen	235,2	506,2	741,4	998,0	129,0	1127,0			728,6
V	750	Restgebiet der Salzach bis Bruck . .	875,4	—	875,4	609,0	325,0	934,0	—	—	—
		I bis V zusammen	1110,6	506,2	1616,8	1607,0	454,0	2061,0			728,6

Tabelle 3. Betriebswassermengen, installierte Werkleistungen und Energieerzeugung, Entwurf 1938

	Betriebsstunden		Betriebswassermengen					Gefälle in m		Ausbauleistung in kW	Energieerzeugung in Mio kWh		
			in Mio m ³			in m ³ /s					Winter 7 Monate	Sommer 5 Monate	Jahr
	Winter 7 Monate	Sommer 5 Monate	Winter 7 Monate	Sommer 5 Monate	Jahr	Winter 7 Monate	Sommer 5 Monate	Jahr					
<i>Werk 1 - Wüstelau</i>													
aus Gebiet I (2060)	2100	1500	283,0	16,0	299,0	37,5	3,0	1180	1100	360 000	652,5	37,0	689,5
aus Gebiet II (1720)	2100	1500	547,0	96,0	643,0	12,0	18,0	840	750	500 000	886,0	155,5	1041,5
aus Gebiet III (Reserve)	2100	1500	11,0	116,0	127,0	1,5	21,5	840	750	10 000	18,0	188,0	206,0
			841,0	228,0	1069,0	111,0	42,5			870 000	1556,5	380,5	1937,0
<i>Werk 2 - Kaprun</i>													
aus Werk 1	4200	3000	841,0	228,0	1069,0	55,5	21,0	120	117	54 500	202,0	55,0	257,0
aus Gebiet IV (880) .	4200	3000	8,0	50,0	58,0	0,5	4,5	120	117	500	2,0	12,0	14,0
			849,0	278,0	1127,0	56,0	25,5			55 000	204,0	67,0	271,0
<i>Werk 3 - Golling</i>													
aus Werk 2	4200	3000	849,0	278,0	1127,0	56,0	25,7	285	285	132 000	484,0	158,5	642,5
aus Gebiet V (750) .	4200	3000	136,0	424,0	560,0	9,0	39,3	285	285	23 000	77,5	242,0	319,5
			985,0	702,0	1687,0	65,0	65,0			155 000	561,5	400,5	962,0
Werk 1 und 2 zusammen										925 000	1760,5	447,5	2208,0
Werke 1 bis 3 zusammen										1 080 000	2322,0	848,0	3170,0

einer Ausbauleistung von 1,5 Mio kW und einem Jahresarbeitsvermögen von 6,6 Milliarden kWh vor. Die restlose Erfassung des rund 2000 km² umfassenden, über 2060 m ü. M. liegenden Einzugsgebietes war mittels eines zusammenhängenden Systems an den Bergflanken verlaufender, offener Hangkanäle von über 1200 km Länge gedacht, die das aufgefangene Oberflächenwasser an die Hauptzubringer (Stollen) abgeben, die es dann den Speichern zuführen. Es war daher nicht verwunderlich, dass dieser ganz neue Weg gehende Entwurf einer heftigen Kritik unterzogen wurde; leider ging diese manchmal über den Rahmen einer ehrlichen, bzw. sachlichen Auseinandersetzung hinaus und schadete damit nicht nur dem Ausbau der Tauernwasserkräfte, sondern auch den österreichischen Gesamtinteressen.

Ein weiterer bedeutender Beitrag zum Ausbau der Tauernwasserkräfte stellt das im November 1930 von der Oesterreichischen Kraftwerke AG. in Linz (ÖKA) veröffentlichte Projekt dar. Im Gegensatz zur konzentrierten Verarbeitung nach dem AEG-Entwurf ging die ÖKA dabei von dem Gedanken aus, die in fünf Speichern mit rd. 500 Mio m³ Inhalt aufgefangene Wassermenge entsprechend ihrem natürlichen Ablauf in je zwei Kraftwerkgruppen nach Norden und Süden auszunützen. Die Ausbauleistung der vorgesehenen acht Kraftwerke war mit rd. 655 000 kW und ihre Jahreserzeugung mit rd. 3,2 Milliarden kWh angenommen. Bei dieser dezentralisierten Anordnung der Kraftwerke musste eine Zusammenfassung auf der elektrischen Seite durch Verbindungsleitungen und eine leistungsfähige Nord-

Süd-Uebertragungsleitung über den Tauernkamm (2500 m ü. M.) erfolgen.

Durch die zwei erwähnten Entwürfe war die Grundlage zur Lösung dieser wichtigen und grossen Aufgabe geschaffen. Die beispiellose Wirtschaftskrise, deren Folgen sich in Oesterreich bereits Anfang der Dreissigerjahre bemerkbar machten, liess aber ein so gewaltiges Bauvorhaben, wie es der Ausbau der Wasserkräfte im Gebiet der Hohen Tauern darstellt, nicht mehr zur Ausführung kommen.

a) Der AEG-Entwurf 1938 (Zentralisierter Ausbau)

Mit dem 1938 erfolgten Anschluss Oesterreichs an das Deutsche Reich, dessen Energiebedarf damals rd. 25 bis 30 Milliarden kWh betrug und das hauptsächlich einer natürlichen Ergänzung seiner Laufwasserkräfte durch gesicherte Winterenergie bedurfte, schienen die energiewirtschaftlichen Voraussetzungen zum Ausbau der Wasserkräfte in den Ostalpen und damit auch ihres Kernstückes — der Tauernwasserkräfte — wieder gegeben. Daher hatte die AEG im Frühjahr 1938 einen neuen Vorschlag zur Ausnützung der Tauernwasserkräfte ausgearbeitet, der sich im wesentlichen auf den erwähnten Entwurf «Salzburger Alpen-Wasserkraft» stützt, wobei jedoch die in der Zwischenzeit von der AEG weitergeführten umfangreichen Studien und Vorarbeiten (Abfluss- und Niederschlagsbeobachtungen, topographische und geologische Aufnahmen, Erstellung eines rd. 1000 m langen Probekanalens usw.) Berücksichtigung fanden, die Ausnützung aber auf das engere Gebiet der Hohen Tauern (ohne

vermögen der einzelnen Ausbaustufen, Entwurf 1938

Arbeitsvermögen im Werk 1 = Wüstelau				Arbeitsvermögen im Werk 2 = Kaprun				Arbeitsvermögen im Werk 3 = Golling				Totales Arbeitsvermögen		
Gefälle m	Mio kWh			Gefälle m	Mio kWh			Gefälle m	Mio kWh			Mio kWh		
	Winter	Sommer	Jahr		Winter	Sommer	Jahr		Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
1180	652,5	37,0	689,5	120	68,0	4,0	72,0	285	161,5	9,0	170,5	882,0	50,0	932,0
840	886,0	155,5	1041,5	120	131,5	23,0	154,5	285	312,0	54,5	366,5	1329,5	233,0	1562,5
840	18,0	188,0	206,0	120	2,5	28,0	30,5	285	6,0	66,0	72,0	26,5	282,0	308,5
—	—	—	—	120	2,0	12,0	14,0	285	4,5	29,0	33,5	6,5	41,0	47,5
	1556,5	380,5	1937,0		204,0	67,0	271,0		484,0	158,5	642,5	2244,5	606,0	2850,5
	—	—	—		—	—	—		77,5	242,0	319,5	77,5	242,0	319,5
	1556,5	380,5	1937,0		204,0	67,0	271,0		561,5	400,5	962,0	2322,0	848,0	3170,0

die Gebiete östlich der Fuscherache und der Möll) beschränkt wurde. Die zentralisierte Ausnützung auf dem kürzesten Weg — das Kaprunertal — nach der Salzach wurde beibehalten, dagegen hat man an Stelle der offenen Hangkanäle geschlossene Hangleitungen in bescheidenem Ausmass vorgesehen, sodass das erfasste Einzugsgebiet wesentlich kleiner und damit die Energieausbeute bedeutend geringer ist.

Wie aus den Bildern 1 und 2 ersichtlich, umfasst das gesamte Einzugsgebiet vier Teilgebiete, die, bedingt durch die Höhenlage der sechs Speicher und die Anordnung von drei Kraftwerkstufen, in verschiedenen Meereshöhen liegen. Das oberste Gebiet I umfasst das eigene Einzugsgebiet der zwei Speicher Tauernmoos und Moserboden, das durch das Gebiet des Pasterzengletschers am Südosthang des Grosseckens und weitere Zuleitungen aus dem oberen Möll- und dem Fuschertal auf 222,4 km² erweitert wird. Für den Anschluss dieser zusätzlichen Gebiete ist ein 12 km langer Stollen durch das Glocknermassiv mit einer maximalen Wasserführung von 12 m³/s vorgesehen. Die Speicher Tauernmoos und Moserboden können rd. 94 % des Sommerabflusses (siehe Tabelle 2) zurückhalten; sie sind also Jahrespeicher, das daraus anfallende Arbeitsvermögen ist reine Winter-speicherenergie.

Vom Speicher Moserboden wird das Wasser zuerst im Druckstollen (8 km) zum Wasserschloss am Hohen Kampeck

Ausbau der Wasserkräfte in den Hohen Tauern

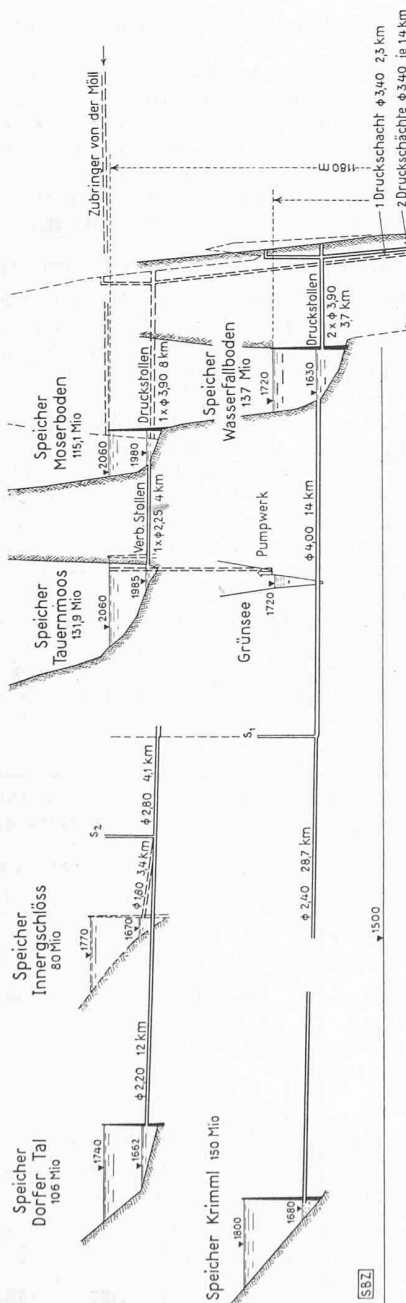
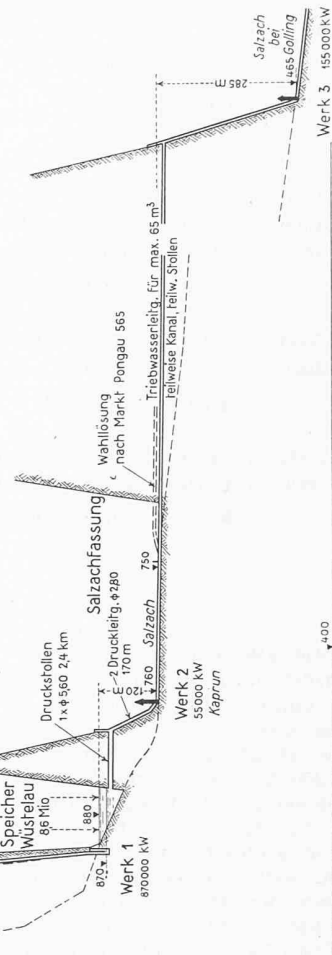


Bild 2. Längenprofile zu Bild 1, Entwurf 1938

Masstab für die Längen 1 : 300 000, für die Höhen 1 : 15 000



und von da im Druckschacht (2,5 km) zum Kraftwerk 1 im westlichen Hang des Talbodens von Wüstelau (Kavernenausführung) geführt. Bei 10-stündigem Betrieb, 1180 bis 1100 Meter Gefälle und einer max. Betriebswassermenge von 37,5 m³/s, entspricht dieser Stufe eine installierte Werkleistung von 360 000 kW mit einem Arbeitsvermögen von 689,5 Mio kWh (s. Tabelle 3).

Der nächst tiefere Zuleitungshorizont II liegt auf 1720 m ü. M.; er umfasst nach Tabelle 2 vier Speicher, wovon zwei auf der Nordseite (Wasserfallboden und Krimmlertal) und zwei auf der Südseite des Tauernkammes liegen (Innergschlöss und Dorfertal). Ihr nutzbarer Inhalt beträgt 473 Mio m³, d. h. das den Speichern zugeordnete Einzugsgebiet ist reichlich gross gewählt. Zu dem selben System gehört auch der Südhang des Venedigers (Reservegebiet III). Mit der Zuleitung dieses Gebietes soll die Füllung der sechs erwähnten Speicher auf alle Fälle, auch in Jahren, wo kein oder nur geringer Gletscheraufbrauch eintritt, gesichert werden. Zu diesem Zweck ist zwischen den zwei Systemen ein Pumpwerk vorgesehen, damit gegebenenfalls Wasser aus dem Grünsee (1720 m) nach dem Tauernmoospeicher (2060 m) gefördert werden kann.

Die vier Speicher des Systems II liegen in verschiedenen Meereshöhen; die drei höher gelegenen Speicher, Krimmlertal (1800 m), Innergschlöss (1770 m) und Dorfertal (1740 m), sind mit dem tiefer gelegenen Speicher Wasserfallboden (1720 m), der also das nutzbare Gefälle des ganzen Systems bestimmt, mittels Druck- bzw. Freispiegelstollen von rd. 60 km Gesamtlänge verbunden. Die Ausnützung dieser Speicher erfolgt ebenfalls im Werk 1 (Wüstelau). Vom Speicher Wasserfallboden führen zwei Druckstollen (je 3,7 km) zu zwei miteinander nicht in Verbindung stehenden Wasserschlossern am Hohen Kampeck, von wo aus je ein Druckschacht (1,4 km) zum Krafthaus 1 führt. Die maximale Betriebswassermenge beträgt bei zehnstündigem Betrieb 73,5 m³/s, die Ausbauleistung entsprechend dem Gefälle von 840 bis 750 m 510 000 kW und das Arbeitsvermögen 1,247 Milliarden kWh. Die gesamte aus den Teilgebieten I bis III im

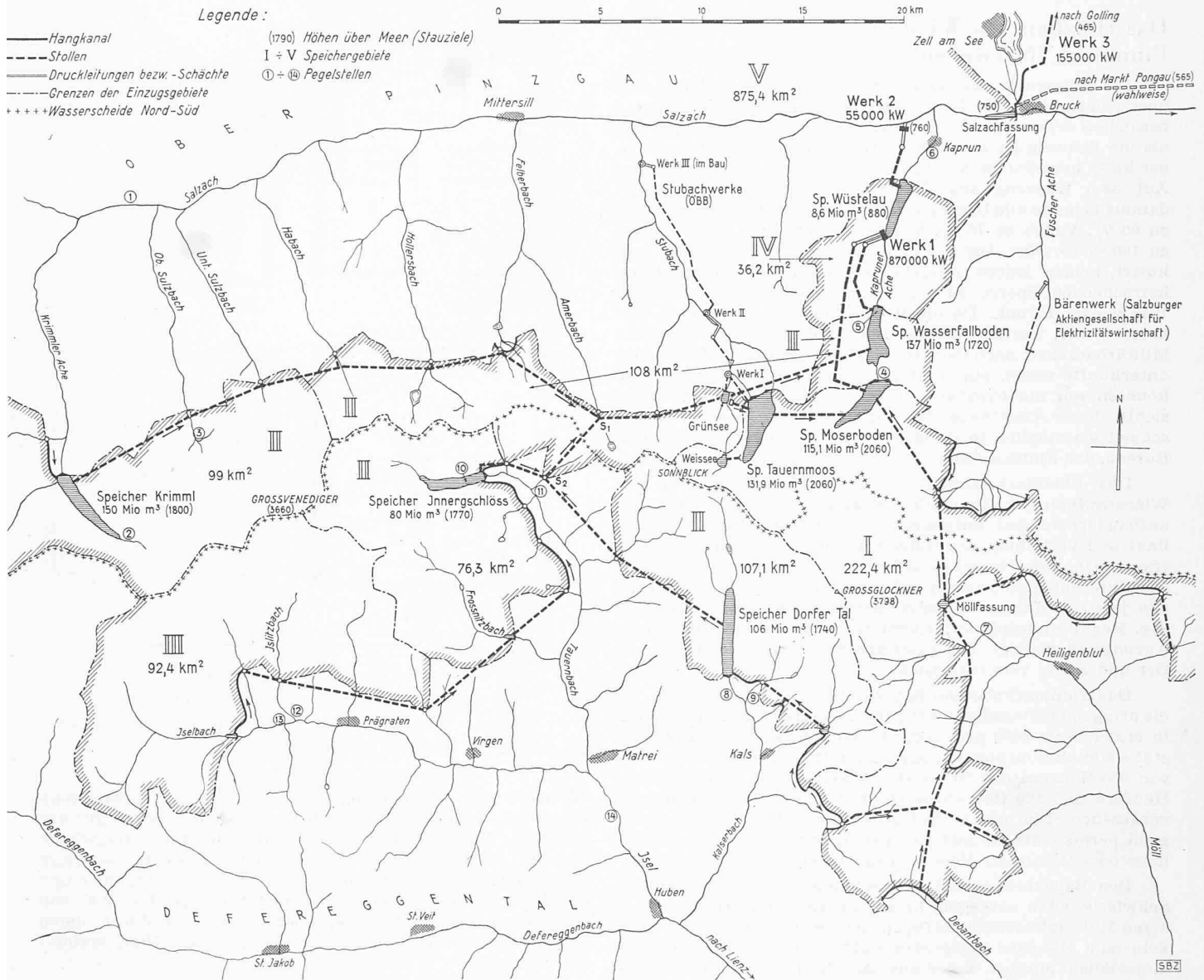


Bild 1. Ausnützung der Tauern-Wasserkräfte, Entwurf 1938, Lageplan 1 : 300000

Werk 1 verarbeitete Wassermenge beträgt 841 Mio m³ im Winter und 228 Mio m³ im Sommer; die totale installierte Werkleistung 870 000 kW, die Energieerzeugung 1,937 Milliarden kWh, wovon 80,3 % in den sieben Wintermonaten Oktober bis April anfallen (vgl. Tabelle 2 und 3).

In beiden Zuleitungssystemen ist der Anschluss der zusätzlichen Einzugsgebiete nicht durch offene Hangkanäle, sondern durch geschlossene Hangleitungen bzw. Stollen, in welche die einzelnen Bachfassungen eingeleitet werden, vorgesehen. Damit kann die Ueberwachung der Zuleitungen auf die Wartung der Bachfassungen beschränkt werden. Nachdem bei den Bachfassungen Vorkehrungen getroffen werden können, die das Eindringen von Geschiebe in die abgehenden Zubringer zuverlässig verhindern, ist eine Ausserbetriebsetzung ganzer Zubringersysteme, wie dies bei offenen Hangkanälen unvermeidlich wäre, hier nicht mehr zu befürchten. Bei der Bestimmung der Grösse der zusätzlichen Abflussmengen wurde angenommen, dass auch bei betriebsicheren Fassungen nur 70 bis 80 % des Sommerablaufes erfasst werden, da die Gletscherbäche im Sommer einen starken Tagesschwall aufweisen, der ohne vorgeschaltetes Ausgleichbecken nur zum Teil erfasst werden kann.

Beim Kraftwerk 1 ist ein Ausgleichbecken von 8,6 Mio m³ Nutzinhalt (= Speicher Wüstelau) vorgesehen. Vom Speicher Wüstelau wird das Betriebswasser durch einen unter nur geringem Druck stehenden, 2,4 km langen Stollen zum Wasserschloss am Schaufelberg und von hier in zwei Druckrohrleitungen von 170 m Länge zu dem in der Salzachniederung westlich Kaprun gelegenen Krafthaus 2 geleitet. Die gesamte hier zu verarbeitende Betriebswassermenge erreicht

im Winter 849, im Sommer 278 Mio m³, die maximale 56,0 m³/s, die Ausbauleistung 55 000 kW und die erzeugbare Energiemenge 271 Mio kWh, wovon 75 % im Winter anfallen (Tabelle 3).

Das vierte und unterste Teilgebiet ergibt sich aus der nochmaligen Zusammenfassung der restlichen Einzugsgebiete der Tauernnordseite und derjenigen der Salzach durch eine Wasserfassung bei Bruck-Fusch. Die Ausnützung der anschliessenden gefällreichen Salzachstrecke bis Golling bringt ausser der Erschliessung des Gebietes V noch ein zusätzliches Speicherarbeitsvermögen von 484 Mio kWh durch Vergrösserung des Nutzgefälls der sechs Speicher. Die Verlegung der Triebwasserleitung in das Tal der Salzach, wie dies im ersten Entwurf der AEG vorgesehen war, ist wegen den ungünstigen geologischen Verhältnissen und den sehr beschränkten baulichen Entwicklungsmöglichkeiten nicht ratsam. Es ist daher geplant, einen offenen Kanal von 65 m³/s Wasserführung — bei Umfahrung des Zellersees — durch das Zellermoos und das Becken von Saalfelden zu führen und mit einem 27 km langen Freispiegelstollen durch das Steinerne Meer und das Hagengebirge nach der Salzach bei Golling durchzustossen.

Nach dem Entwurf 1938 wird also der Abfluss aus einem Einzugsgebiet von 1620 km² in sechs Speichern mit einem Nutzinhalt von 730 Mio m³ aufgefangen, in drei Kraftwerkstufen eine Gesamtfüllhöhe von 1585 m ausgenützt und bei einer Ausbauleistung von 1080 Mio kW ein Arbeitsvermögen von 3,170 Milliarden kWh erzielt, wobei 2,322 Milliarden kWh oder 73,2 % als Winterspeicherung anfallen (siehe Tabellen 2 und 3).

(Fortsetzung folgt)