

Das Elektrizitätswerk Kubel bei St. Gallen

Autor(en): **Kürsteiner, L.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **43/44 (1904)**

Heft 15

PDF erstellt am: **20.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-24706>

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.

INHALT: Das Elektrizitätswerk Kubel bei St. Gallen. II. — Modernes Bauschaffen. II. — Das Amtsgerichtsgebäude in Mülhausen i. E. II. — Miscellanea: Die grosse Feuersbrunst in Baltimore. Ueber die Bedeutung des Gichtgases für die elektrische Traktion. Wassersparer für Springbrunnen. Monatsausweis über die Arbeiten am Simplontunnel. Internationaler Ingenieurkongress in St. Louis 1904. Umbau des Bahnhofes in

Stuttgart. Das teilbare Theater. Kläranlage in Hamburg. Internationaler Kongress für die Materialprüfungen der Technik. Der Berliner Dom. Schulhausbau in Wil (St. Gallen). Der Hamburger Hafen. — Konkurrenzen: Morgartendenkmal. — Nekrologie: † H. C. Bodmer. — Literatur: Die selbsttätige Zugdeckung auf Strassen-, Leicht- und Vollbahnen. Eingegangene literarische Neuigkeiten.

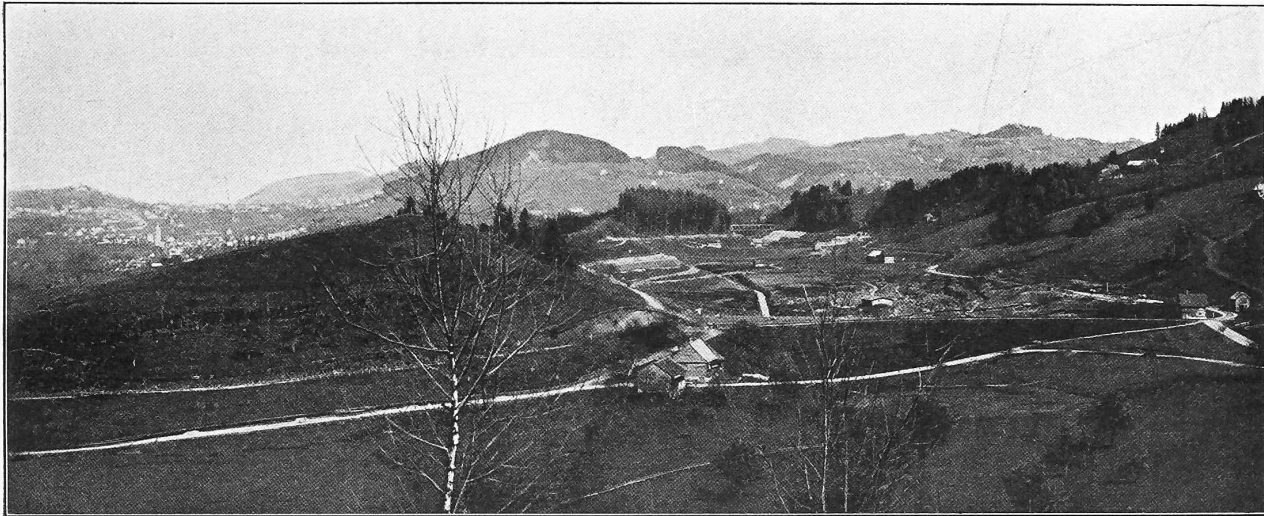


Abb. 13. Ansicht vom «Gübsenmoos» und den Bauarbeiten für den Stauweiher, von Westen gesehen.

Das Elektrizitätswerk Kubel bei St. Gallen.

Von Ingenieur L. Kürsteiner in St. Gallen.

II.

Zuleitungsstollen. Für die Zuleitung des Triebwassers konnte nur eine unterirdische Führung in Frage kommen. Eine offene Leitung längs der sehr steilen, beinahe unzugänglichen Schlucht der Urnäsch war gar nicht diskutierbar. Das Fassungsvermögen des Kanals wurde auf 3,6 bis 4,0 m³ festgesetzt, einmal um bei tief stehendem Weiher diesen in kürzester Frist wieder auffüllen zu können und dann mit Rücksicht auf eine spätere Erweiterung durch Einbeziehung der „Sitter“ in die Anlage. Die Abmessungen des Stollens, wie er schliesslich zur Ausführung gelangte, sind aus den Abbildungen 7 und 8 (S. 172) zu ersehen; sein Sohlengefälle beträgt 0,75 ‰. Um die Bauzeit abzukürzen, wurde das Stollenröhrchen nicht gerade gelegt, sondern gebrochen und zwei Zwischenangriffspunkte in seitlich eingeschnittenen Schluchten geschaffen. Erst als mit den Arbeiten schon begonnen war, wurde beschlossen, noch einen weiteren Angriffspunkt anzunehmen, wodurch die polygonale Stollenrichtung entstanden ist, wie sie aus Abbildung 3 ersichtlich ist. Der ganze Stollen ist somit in vier Strecken von 1106 m, 877 m, 1289 m und 1354 m Länge zerlegt. Er durchschneidet auf seiner ganzen Länge von 4626 m Molasse, Sandstein, Mergel und Nagelfluh, die Schichtenstärken von 4 bis 12 m aufweisen. In den untersten 2,5 km und dem obersten halben Kilometer bildet die Stollenachse einen Winkel von etwa 15° mit der Streichrichtung, dazwischen befinden sich Strecken, in denen der Stollen beinahe parallel zur Streichrichtung geht. Von Gebirgsdruck war nirgends etwas zu spüren, eine eigentliche Auszimmerung während des Baues daher auch nicht nötig. Die Schichten fallen im untern Teil mit 30° gegen Norden ein, nach Süden zu werden sie allmählich steiler, um etwa 500 m oberhalb des Stolleneinlaufes senkrecht zu stehen, d. h. die Antiklinale zu erreichen. Der Ausbruch erfolgte durch Handbohrung; bei einem mittlern Ausbruchsquerschnitt von 4 m² wurde bei zwölfstündigen Schichten im Durchschnitt ein täglicher Fortschritt von 1,35 m in 24 Stunden erzielt. Im weichen Sandstein, sowie im Mergel sind bis 2,5 m täglich erreicht worden, während in der Nagelfluh oft nur 60 cm bis 80 cm vorgetrieben werden konnten.

Im allgemeinen war der Stollen ziemlich trocken; vereinzelte Spaltenquellen traten zwischen Km. 1,5 und

Km. 3,0 auf, insgesamt sind etwa 50 bis 70 Minutenliter Wasser angestochen worden.

Der Dynamitverbrauch wechselte zwischen 6 und 8 kg für den laufenden Meter und betrug im Durchschnitt 7 kg. Die Ventilation erfolgte durch Gebläse verschiedener Art, die teils mit Petrolmotoren, teils mit Elektromotoren, in einem Falle mittels eines Tangentialrades, angetrieben wurden. Für die Ventilationsleitungen sind durchwegs gusseiserne Muffenröhren von 120 mm Lichtweite zur Verwendung gelangt, die an der Stollensohle verlegt und mit Hanfstricken gedichtet wurden.

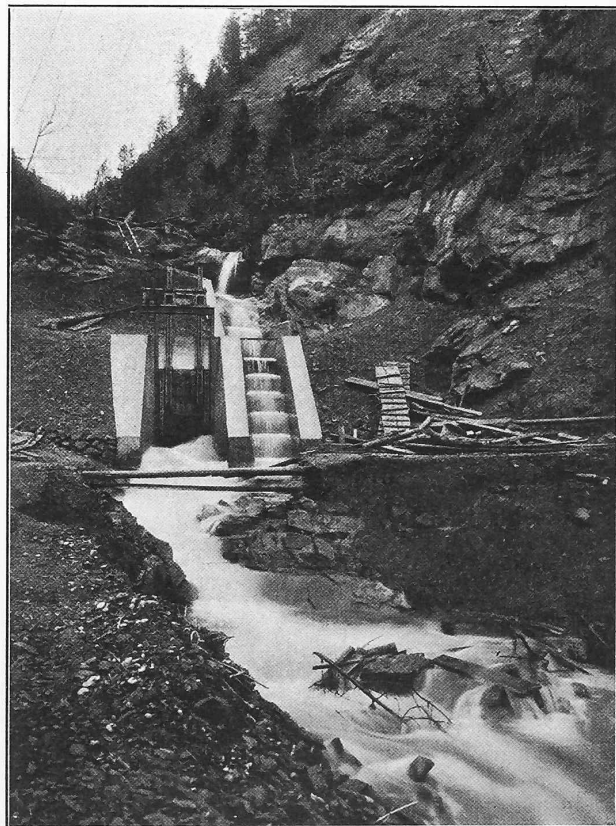


Abb. 10. Stollenleerlauf im «Stösselbach».

Die Stollenachse ist durch zwei von einander unabhängige Triangulationsnetze festgelegt und jeden Monat nach Richtung und Höhe kontrolliert worden. Die Durchschläge erfolgten jeweils in mathematisch genauer Weise ohne jede Höhen- oder Seitenabweichung.

Die Auskleidung und Einwölbung geschah in Zementbeton, der für Sohle und Widerlager direkt an den Fels

mit Scharnieren versehen waren, um leicht ein- und ausgeschoben werden zu können.

Die drei Seitenangriffspunkte konnten in willkommener Weise zur Anlegung von Leer- und Ueberläufen (Abb. 9 u. 10) benützt werden, gleichzeitig dienen dieselben als Zugänge bei allfälligen Reparaturen und Reinigungsarbeiten, was bei der grossen Stollenlänge von wesentlichem Vorteil ist. Beim

Das Elektrizitätswerk Kubel bei St. Gallen.

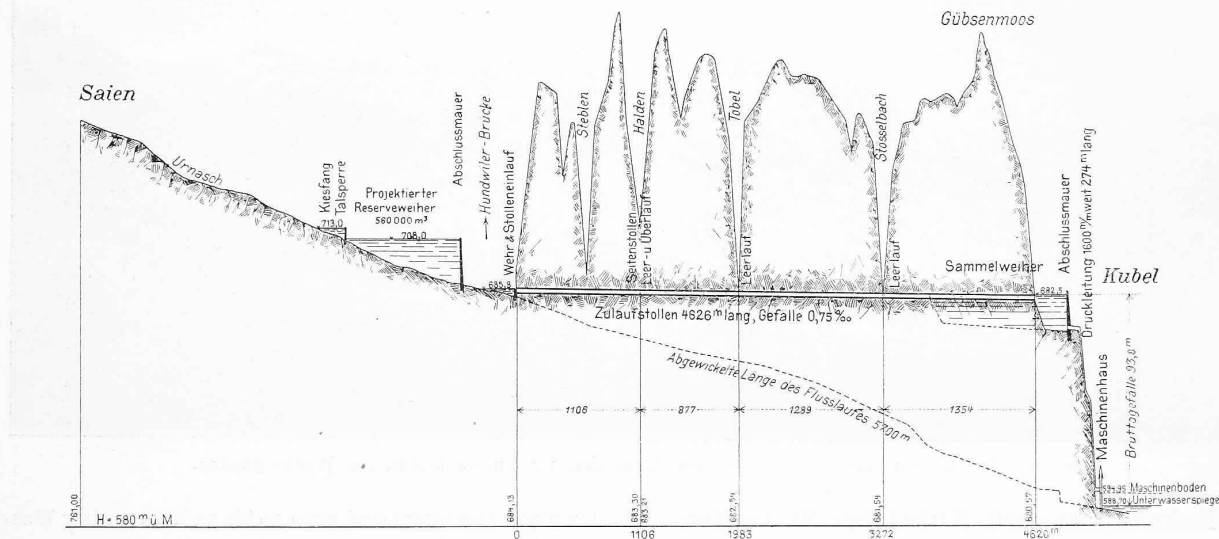


Abb. 7. Zuleitungsstollen vom Wehr in der Urnäsch bis zum Sammelweiher. — Längenprofil 1 : $\frac{60\,000}{3000}$.

angegossen wurde, und zwar je nach der Natur des Gebirges in verschiedenen Stärken. Wo das Profil zu weit ausgebrochen war, wurde vorerst eine trockene Hintermauerung ausgeführt. Als Rahmen für die Verschalung, die für die Gewölbe aus schmalen, parallel zur Achse laufenden Brettchen bestand, dienten leichte Leerbogen aus Γ -Eisen, die an den Kämpfern

untersten Leerlauf im „Stösselbach“ (Abb. 10) ist ein Pegel angebracht; gleichzeitig können daselbst in einem schmalen, durch das Stollengewölbe bis über Terrain geführten Schlitz, Wassermessungen mittels des hydrometrischen Flügels vorgenommen werden. Zahlreiche Messungen, bei den verschiedensten Pegelständen ergaben für kleine Wassertiefen den Rauigkeitskoeffizienten der Kutterschen Formel von 0,014, für grössere, über 40 cm reichende Wassertiefen von 0,012 bis 0,0125, Zahlen, die mit den gewöhnlichen Annahmen für glatte Wände ziemlich gut übereinstimmen. Hiernach führt der Stollen, bis zur Kämpferlinie gefüllt, 3500 Liter in der Sekunde.

An der Ausmündung des Stollens (Abb. 11) in den Sammelweiher ist eine treppenartige Abfallrinne erstellt worden, um bei

niedrigstehendem Weiher das Auskollen der Weiherufer zu verhindern. Wie aus dem Längenprofil (Abb. 7) ersichtlich ist, kommt der Stollen nur sehr wenig unter Druck, er liegt beim Einlauf in den Weiher mit seinem Scheitel nur etwa 5 cm unter der Ueberlaufhöhe desselben.

Sammelweiher. Zur Erstellung eines Sammelweihers (Abb. 12

und 13) bot sich in einem kleinen Hochtälchen, dem sog. „Gübsenmoos“ bei Winkeln direkt oberhalb der Sitterschlucht, günstige Gelegenheit. Am östlichen Ende dieses Tälchens, das als Verwitterungsergebnis der Molasseformation aufzufassen ist, bestand in frühern Zeiten ein kleiner Fischweiher des Klosters St. Gallen, von welchem Ueberreste eines grössern Erddammes noch vorhanden waren.

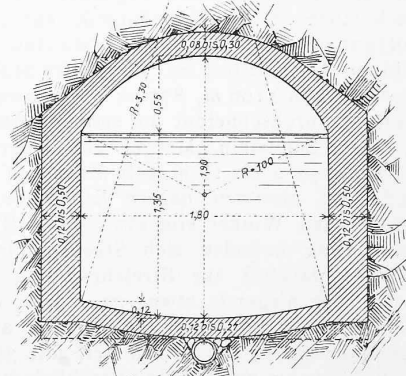


Abb. 8. Stollen vom Wehr in der Urnäsch zum Sammelweiher. — Querschnitt. — 1 : 50.



Abb. 9. Leer- und Ueberlauf aus dem Stollen «im Halden».

Das Gübsenmoos ist ein ausgesprochenes Felsentälchen in der aufgerichteten Molasse; beide Talseiten bestehen aus anstehender Molasse, abwechselnd Nagelfluh, Sandstein und Mergel. Die Talsohle ist durch Lehm, dem Verwitterungsprodukt des Mergels ausgefüllt, über dem stellenweise ausgedehntere Torfschichten liegen.

Von den Herren Professoren Heim und Tetmajer in Zürich wurden vorerst umfassende Gutachten über die Zulässigkeit der Erstellung eines Sammelweihers in diesem Tale eingeholt; beide Experten sprachen sich übereinstimmend dahin aus, dass alle Verhältnisse sehr günstig lägen und von irgend einer Durchlässigkeit des Untergrundes und der

Das Elektrizitätswerk Kubel bei St. Gallen.



Abb. 11. Stollenausmündung in den Sammelweiher, bei leerem Weiher.

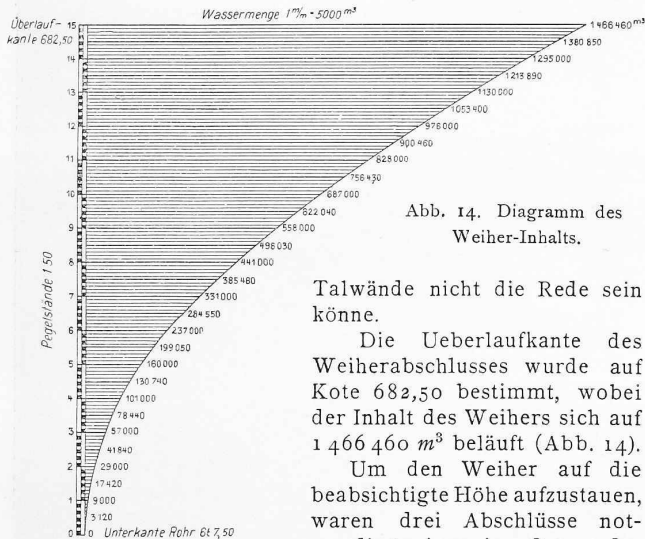


Abb. 14. Diagramm des Weiher-Inhalts.

Talwände nicht die Rede sein könne.

Die Ueberlaufkante des Weiherabschlusses wurde auf Kote 682,50 bestimmt, wobei der Inhalt des Weihers sich auf 1 466 460 m³ beläuft (Abb. 14).

Um den Weiher auf die beabsichtigte Höhe aufzustauen, waren drei Abschlüsse notwendig: einer im Osten des

Tales, einer im Westen und ein dritter, allerdings kleiner, im Norden, wo der nördliche Berghang eine Einsattelung zeigte, die tiefer lag als die für den Wasserspiegel projektierte Höhe. Es darf als eine Eigentümlichkeit des Weihers besonders hervorgehoben werden, dass er auf einer Wasserscheide liegt, da das Tälchen des Gübsenmooses sich sowohl nach Osten als nach Westen senkt; der Weiher ist somit an beiden Enden, wo die Abschlüsse erstellt werden mussten, am tiefsten, in der Mitte am seichtesten. Um den ganzen Inhalt des Beckens nutzbar zu machen, wurde die Wasserscheide durch einen 5 m tiefen Schlitz durchstoßen. Die Terrainverhältnisse führten dazu, im Osten, wo solide

Nagelfluh in erreichbarer Tiefe vorhanden war, eine Mauer zu errichten, die beiden andern Abschlüsse aber als Lehm-dämme auszuführen. Beim westlichen Abschluss konnte der Fels mittels Sondiergruben nicht erreicht werden, die Erstellung einer Mauer war dort somit ausgeschlossen; der

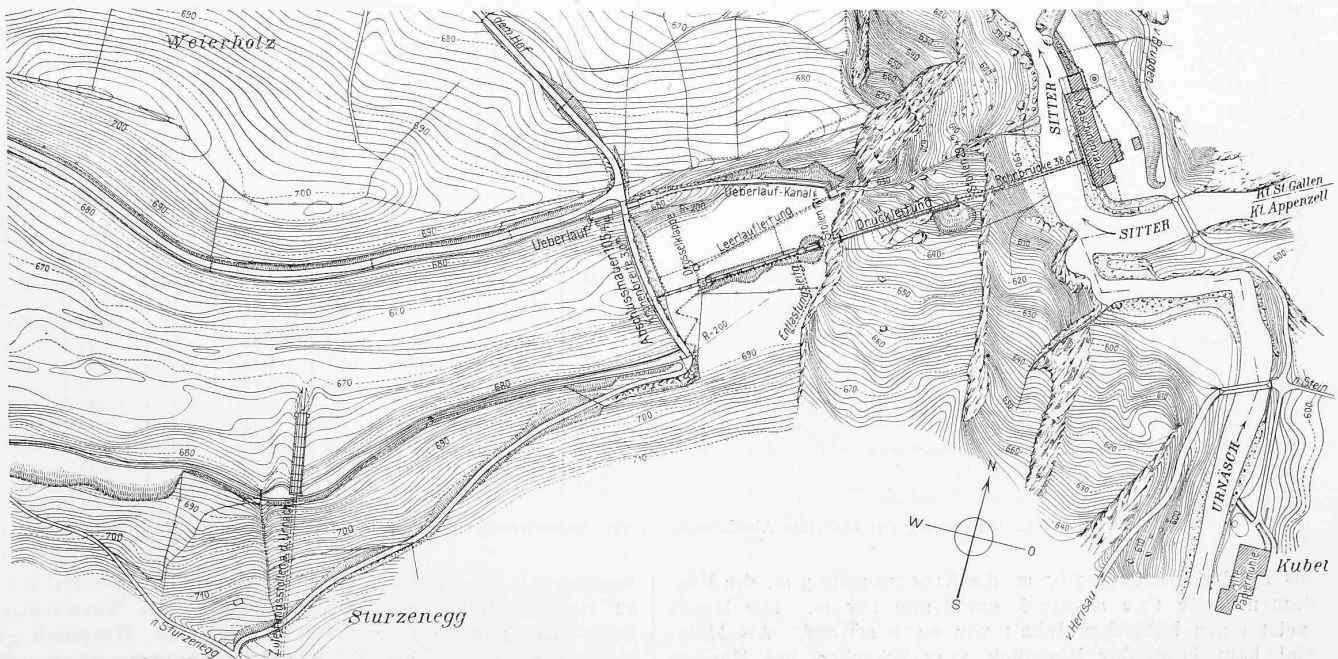


Abb. 12. Lageplan des östlichen Teiles vom Sammelweiher mit der Kraftzentrale. — Masstab 1:4000.

Das Elektrizitätswerk Kubel bei St. Gallen.



Abb. 16. Ansicht der östlichen Abschlussmauer des Sammelweihers von oben (Südwesten) aus gesehen.

nördliche Abschluss aber ist so niedrig, dass ein Lehmdamm unter allen Umständen billiger war.

Ueber Profil und Dimension der östlichen Staumauer geben die Abbildungen 15 bis 18 Auskunft. Die maximale Höhe der Mauer beträgt vom tiefsten Punkte des Fundamentes

7 km beigebracht wurde. Dieser Stein weist bei einem spezifischen Gewicht von $2,72 \text{ kg/cm}^3$ eine Druckfestigkeit von 1200 kg/cm^2 auf, ist ausserordentlich wetterbeständig und beinahe vollkommen wasserdicht. Als Bindemittel diente ein Mörtel aus bestem hydraulischem Kalk (Spühler in

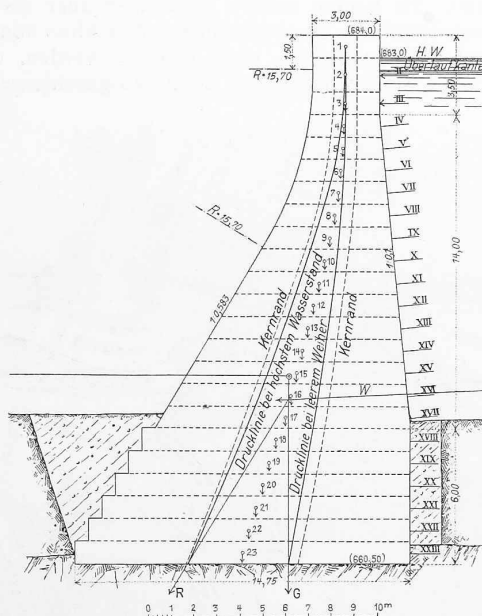


Abb. 18. Statische Berechnung der östlichen Abschlussmauer vom Sammelweiher. — Masstab des Querschnittes 1:300.

bis zur Mauerkrone $23,65 \text{ m}$, die Kronenbreite 3 m , die Fundamentbreite $15,2 \text{ m}$, die Kronenlänge 105 m . Die Mauer weist einen kubischen Inhalt von 9450 m^3 auf. Als Material kam kompakte Nagelfluh vom Schachen bei Herisau zur Verwendung, die per Achse auf eine Entfernung von

Lamelle	Gewicht des Mauerwerkes in Tonnen	Wasserdruck		Beanspruchung des Mauerwerkes kg/cm^2			
		t/m^2	kg/cm^2	Weiher leer		Höchster Wasserstand	
				Bergseite	Talseite	Bergseite	Talseite
I	6,60	0	0	+ 0,22	+ 0,22	+ 0,22	+ 0,22
II	9,93	1,13	0,07	0,54	0,54	0,52	0,57
III	6,78	2,00	0,20	0,83	0,66	0,63	0,86
IV	7,17	3,02	0,30	1,01	0,79	0,63	1,18
V	7,82	4,02	0,40	1,19	0,86	0,57	1,54
VI	8,62	5,03	0,50	1,37	0,91	0,49	1,85
VII	9,58	6,03	0,60	1,56	0,90	0,36	2,19
VIII	10,71	7,04	0,70	1,77	0,84	0,33	2,39
IX	12,03	8,04	0,80	2,03	0,71	0,34	2,51
X	13,50	9,05	0,91	2,23	0,63	0,36	2,64
XI	15,00	10,05	1,01	2,44	0,57	0,36	2,80
XII	16,50	11,06	1,11	2,63	0,54	0,39	2,97
XIII	18,00	12,06	1,21	2,90	0,54	0,39	3,13
XIV	19,49	13,07	1,31	2,97	0,54	0,39	3,32
XV	20,99	14,07	1,41	3,13	0,57	0,36	3,54
XVI	22,48	15,08	1,51	3,28	0,60	0,33	3,79
XVII	23,99	16,08	1,61	3,48	0,59	0,30	4,01
XVIII	26,03	17,00	1,70	3,75	0,56	0,27	4,27
XIX	27,32	18,00	1,80	4,00	0,55	0,24	4,53
XX	28,60	19,00	1,90	4,24	0,55	0,19	4,64
XXI	29,88	20,00	2,00	4,49	0,53	0,13	5,06
XXII	31,17	21,00	2,10	4,73	0,53	0,11	5,33
XXIII	32,45	22,00	2,20	4,99	0,49	0,06	5,61

Reckingen), der in der Mischung von einem Raumteil Kalk zu 2,5 Raumteilen grobkörnigen Sandes zur Verwendung kam. Der Sand wurde durch Mahlen von Nagelfluh gewonnen, ein kleiner Teil aus der Sitter bezogen. Zahlreiche Proben des Kalkes ergaben eine mittlere Festigkeit von

70 kg/cm² gegen Druck und eine solche von 14 kg/cm² gegen Zug.

Wie aus der statischen Bestimmung des Mauerquerschnittes (Abb. 18) hervorgeht, wurde derselben ein Mauerwerksgewicht von 2,2 Tonnen per m³ zu Grunde gelegt und die Dimensionen derart bestimmt, dass die Drucklinie nirgends aus dem mittlern Fugendrittel heraustritt. Zugspannungen sind daher bei vollem und leerem Weiher ausgeschlossen, die maximale Kantenpressung beträgt aussen 5,6 kg/cm² bei gefülltem, innen 5,0 kg/cm² bei leerem Weiher. Dabei wurde eine grösste Ueberflutung des 22 m langen Ueberlaufes von 50 cm vorausgesetzt, was einem Abfluss von rund 15 m³ in der Sekunde entspricht. Der Stollen liefert im Maximum 4 m³, die übrigen Zuflüsse des Sammelweihers können bei einem Gebiet von rund 100 ha 8 m³ nicht übersteigen, sodass selbst bei geschlossener Druckleitung der Ueberlauf tatsächlich bei 50 cm Ueberflutung mehr Wasser abführt, als im Maximum zufließen kann.

(Forts. folgt.)

Modernes Bauschaffen.

Vortrag von Architekt Dr. phil. C. H. Baer, gehalten im Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein am 17. Februar 1904.

II.

Zwei Tendenzen beherrschen heute die öffentliche Diskussion über das moderne Bauschaffen, die man kurz durch die Schlagworte „Neuer Stil“ und „Heimatkunst“ bezeichnen kann. Auf der einen Seite erwartet man etwas ganz überraschend neues, andererseits schwärmt man für das aus dem Boden, aus der Gesinnung der Bewohner, aus der Geschichte des Landes Erwachsene. Da kapriziöse Individualität, hier liebevolles Versenken in die Grundlagen der Bauart vergangener Zeiten. Daneben aber schreitet noch immer jener historische Eklektizismus einher, der sich als Folge von Bequemlichkeit, Furcht vor Experimentieren und Mangel an eigenem Gestaltungsvermögen, aus missverstandenen Schulerinnerungen zu einer Macht aufgeschwungen hat, die noch immer unsere Strassen und Gassen beherrscht.

Schon 1834 schrieb Gottfried Semper, im Vorwort seiner Bemerkungen über bemalte Architektur und Plastik, unsere Hauptstädte seien „wahre extrahits de mille fleurs, Quintessenzen aller Länder und Jahrhunderte“, sodass wir

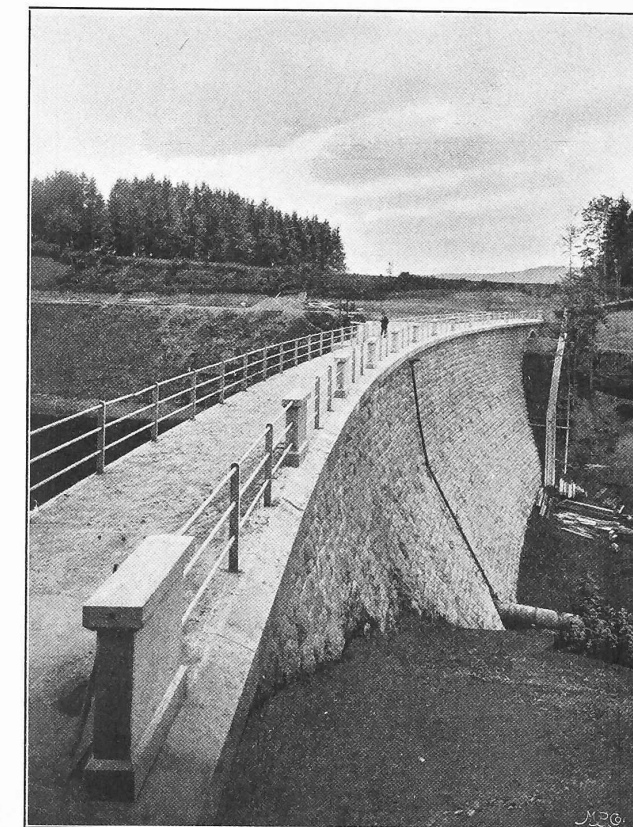


Abb. 17. Ansicht der östlichen Abschlussmauer des Weihers von Südosten gesehen.

grosses Restaurant eröffnet, das dieser Ankündigung nur in soweit nachsteht, als der maurische Stil dem sogen. Jugendstil Platz machen musste. Was soll man ferner sagen, wenn heute, mitten in all diesen Bewegungen, der Bahnhof eines kleinen, in der Nähe gelegenen Städtchens, das nirgends mehr Spuren mittelalterlicher Bauweise besitzt, ein Aufnahmegebäude erhält in mittelalterlichen Formen, die an Ungewitters Lehrbücher erinnern aber weder zu dem

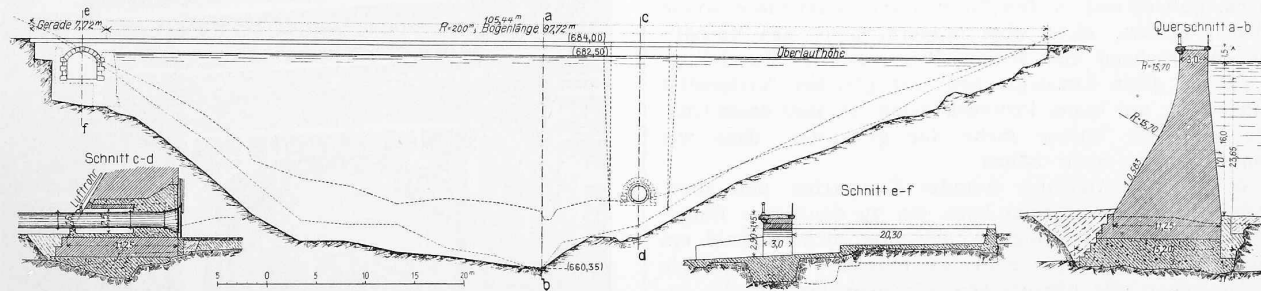


Abb. 15. Oestliche Abschlussmauer des Weihers. — Längsschnitt und Querschnitte. — Masstab 1:700.

am Ende selber vergessen müssten, welchem Jahrhundert wir angehören. Das ist auch heute noch nicht besser geworden. Wenn man manche Strassen durchgeht, glaubt man einem architektonischen Maskenzug anzuwohnen, in dem sämtliche Kunstperioden ihre Stile vorführen, und auch im Innern der Häuser ist es nicht anders. Ich erinnere mich an die Ankündigung eines neuen Vergnügungslokales in einer grösseren deutschen Zeitung vor etwa drei Jahren, die ungefähr folgendermassen lautete: „Grosser originell ausgestatteter Bierkeller in romanischem Stil, hocheleganter Restaurationssaal in italienischer Renaissance, ein Gesellschaftszimmer in altd deutschem Stil, ein Billardsaal in maurischem Stil mit acht Billards usw.“ Und noch vor wenig Monaten hat man in einer benachbarten Stadt ein

Zwecke des Gebäudes, noch zu der Umgebung in irgend welchem Zusammenhang stehen?

Ich will im vornherein betonen, dass ich der letzte bin, der das Studium vergangener Stilepochen verurteilt und abgeschafft wissen möchte. Aber man soll nicht schablonenhaft möglichst fremdartiges nachbilden, sondern lernen, nach Art der Alten baukünstlerisch zu denken, und nie vergessen, dass es nicht das Letzte und Beste sein kann, unsere modernen Gedanken in einer fremden, vergangenen und sozusagen toten Sprache auszudrücken. Früher kannte man keine Stile, sondern nur einen gerade herrschenden Geschmack, man bewegte sich in ihm mit voller Sicherheit und ohne den geringsten Zweifel an seiner Richtigkeit. In den letzten Jahrzehnten dagegen sind in der Architektur