

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 113/114 (1939)
Heft: 18: Baubericht auf Ende April 1939 zur Eröffnung der Schweizerischen Landesausstellung

Artikel: Der "Schifflibach" der Landesausstellung
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-50486>

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: 02.04.2025

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

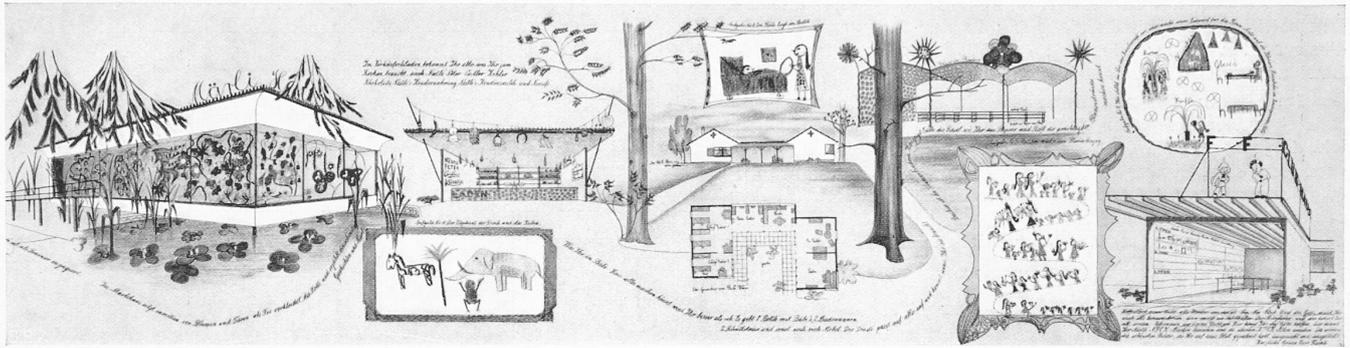
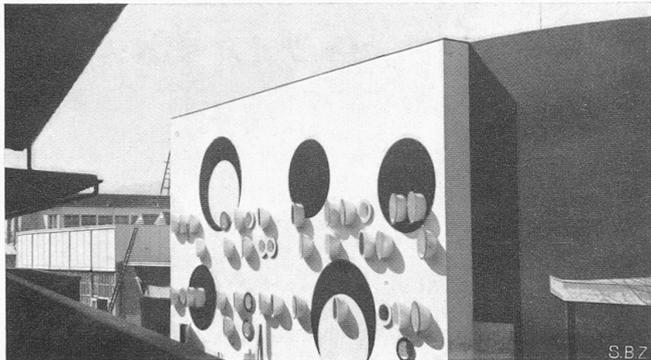


Abb. 18. «Kinderparadies» (Fortsetzung), wo Kleinkinder zur Bewahrung tagsüber abgegeben werden können



Der «Schiffli» der Landesaussstellung

Eine Lustbarkeit eigener Art bietet der Schiffli bach dem Besucher. Wie dem Uebersichtsplan im 2. Baubericht (Nr. 10 vom 11. März d. J.) zu entnehmen, durchzieht dies muntere Bächlein von Nord nach Süd und wieder nach Nord die linksufrige Ausstellung. Eine Attraktion ganz erster Güte, dazu eine hydraulisch wie konstruktiv so gründlich studierte, dass alles genau nach Wunsch ausgefallen ist. Keine bessere erste Orientierung über die LA ist denkbar, als eine solche Fahrt durch liebliche Gärten und ernster Arbeit gewidmete hohe Hallen. Dem ausführlichen Bericht des Projektverfassers, Dipl. Ing. R. Müller von der Versuchsanstalt für Wasserbau an der E. T. H., entnehmen wir folgende nähern Angaben über dieses fröhliche Verkehrsmittel der mit dem freien Wasserlauf treibenden Schiffchen.

Als Querschnitt des Schiffli baches wurde die Trapezform gewählt mit rd. 1,2 m Breite an der Sohle und 1,5 m in Wasserspiegelhöhe, welche Form in den Stationen, bei den Unterführungen und bei den Hebewerken in die rechteckige übergeht. Die Wassertiefe beträgt 0,50 m im Nord-Süd-Lauf mit 1,6‰ Gefälle, und 0,55 m im Süd-Nord-Lauf mit 1,22‰. Die hierfür erforderliche Wassermenge beträgt 1,1 bzw. 1,0 m³/s, wobei sich im ersten Kanalabschnitt eine mittlere Geschwindigkeit von rd. 1,6 m/s, im zweiten eine solche von etwa 1,4 m/s einstellt. Die etwas grössere Wassermenge im Nord-Süd-Lauf wurde nicht nur der erzielbaren höheren Geschwindigkeit wegen gewählt, sondern auch, um zu vermeiden, dass die nicht direkt dem Seespiegel kommunizierende Pumpe der Südstation (II) mehr Wasser dem Nord-Süd-Lauf entnimmt, als ihm selbst zufliesst. Der Wasserüberschuss wird durch einen seitlichen Ueberfall beim Pumpwerk II, Süd, und eine Rohrleitung dem See zugeführt.

Die Form der für 6 Personen bestimmten Schiffli musste mit Rücksicht auf gute Stabilität und Kurvenläufigkeit bestimmt werden. Es sind mehr oder weniger rechteckige Kasten mit leicht geschweiften Längswänden und entsprechenden Reibungs- und Scheuerleisten (Abb. 28). Bei einer Tauchtiefe von 0,1 bzw. 0,3 m im unbelasteten und belasteten Zustand bewegen sich die Schiffli mit einer Geschwindigkeit, die etwas grösser ist als die mittlere Fliessgeschwindigkeit des Wassers.

Hydraulische Fragen. Die nördliche Pumpstation I (Fördermenge 1,1 m³/s) ist mit einem Pumpensumpf versehen, dessen Wasserspiegel mit dem Zürichsee in Verbindung steht. Die Pumpe schöpft aber nur bei Beginn des Betriebes das gesamte Wasser aus dem See, beim normalen Betrieb erhält sie aus dem Süd-Nord-Lauf die dort durchlaufende Wassermenge von 1 m³/s direkt. Der normale Betriebswasserspiegel am oberen Ende des Nord-Süd-Laufes liegt auf Kote 408,67. Mit dem genannten Gefälle fliesst das Wasser dem südlichen Ende der Schleife zu, wo es vor dem dortigen Pumpwerk II die Spiegelhöhe 407,66 erreicht.

Auf gleicher Höhe liegt vor diesem Pumpwerk rechtsseitig ein Entlastungsüberfall, der die Differenz der Förderungen der Pumpen I und II in den See hinaus abfliesen lässt. Die von

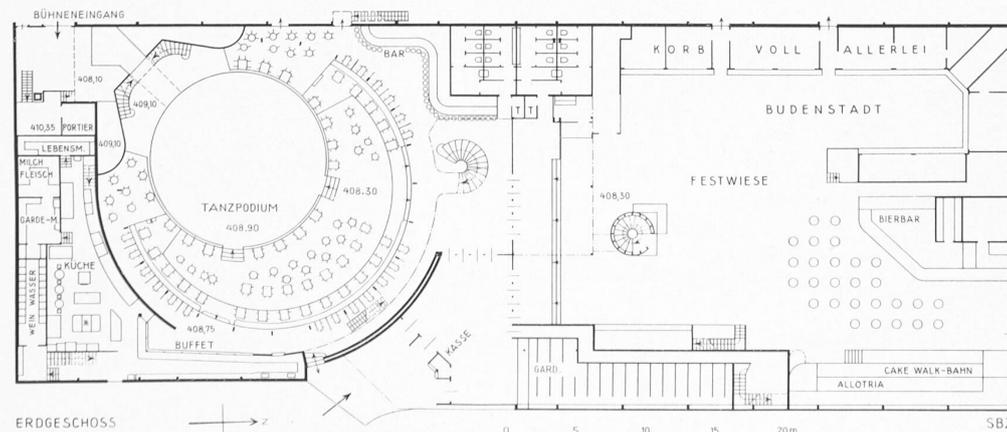
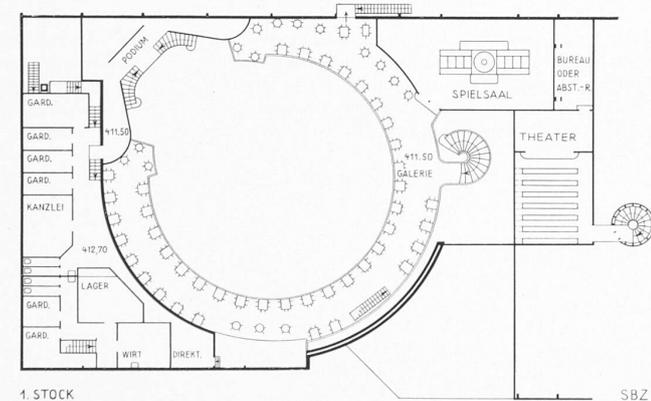
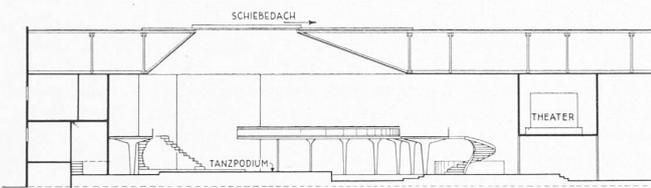


Abb. 22 bis 25. Bild, Grundrisse und Schnitt des «Palais des Attractions». — Masstab 1 : 500

Pumpe II zu fördernde Wassermenge (1 m³/s) gelangt durch einen linksseitig angebrachten Ueberfall in den Pumpensumpf. Durch diese beiden Ueberfälle wird der Wasserspiegel im Nord-Süd-Lauf automatisch konstant gehalten (Abb. 27).

Im Beginn des anschliessenden Süd-Nord-Laufes liegt der Betriebswasserspiegel auf Kote 409,05, d. h. auf gleicher Höhe wie derjenige des Teiches der Abteilung Elektrizität, der auch vom Schifflibach aus mit Wasser gespeist wird. Von hier aus folgt der Süd-Nord-Lauf in zahlreichen Kurven von 12 m Radius seinem Weg durch die Ausstellung bis zum Nordende, geht dort über in die Ausstiegstation und gelangt zum Wasserabsturz bei der Unterführung; dort befindet sich der Oberwasserspiegel auf Kote 408,06.

Zur Inbetriebnahme des Schifflibaches wird Pumpe I sofort auf normale Drehzahl gebracht, aber so reguliert, dass sich die Fördermenge allmählich steigert, um eine unzulässige Füllschwällerscheinung im Nord-Süd-Lauf zu vermeiden. Pumpe II wird in Betrieb gesetzt, sobald Wasser über die dortigen beidseitigen Ueberfälle überfließt. Auch hier muss eine langsame Steigerung der Fördermenge erfolgen. Der rechtsseitige Ueberfall beim Pumpwerk II hat zur Folge, dass auch erhebliche Unstimmigkeiten der Wassermengen beider Pumpen während der Inbetriebsetzung unschädlich sind. Bei normalem Betrieb befinden sich im ganzen Bach etwa 1200 m³ Wasser im Umlauf.

Die normale Ausserbetriebsetzung soll ebenfalls langsam durch Regulierung der Fördermengen der Pumpen erfolgen. Dabei werden sich die beiden Bachläufe etwas verschieden verhalten. Vom Nord-Süd-Lauf wird der grösste Teil leerlaufen bis auf die unterste Strecke von rd. 300 m vom Pumpwerk II an aufwärts. Die Schiffli werden also auf der Kanalsohle aufsitzen, nur die untersten werden noch genügend Wasser vorfinden. Der Süd-Nord-Lauf ist am untern Ende mit einem freien Ueberfall versehen, sodass er beim Abstellen der Pumpe II praktisch leer läuft. Daraus ergibt sich die selbstverständliche Betriebsregel, dass vor Abstellen der Pumpen sämtliche Passagiere die Schiffli verlassen haben müssen. Die abendliche Betriebs-einstellung beginnt also mit der Schliessung der Einsteigstation für das Publikum, ohne Unterbruch des Umlaufs der leeren Schiffli.

Als aussergewöhnlicher Betriebsfall, dessen Auftreten aber nicht sicher vermieden werden kann, ist das plötzliche Abstellen der Pumpen infolge *Stromunterbruch* ins Auge zu fassen. Praktisch ist mit plötzlichem Aufhören des Zuflusses an den obern Enden beider Bachläufe zu rechnen. Das Aufhören des Zuflusses hat dort eine Wasserspiegelsenkung zur Folge, die sich mit der Schnelligkeit eines Schwallen bachabwärts bewegt, also mit rd. 3,8 m/s. Man bezeichnet diesen Vorgang als *Absperrsink*. Die Schiffli werden von der Spiegelsenkung erreicht und überholt und kommen nacheinander ruhig zum Aufsitzen.

Im Nord-Süd-Lauf gestalten sich die Verhältnisse anders, weil an dessen Ende ein Ueberfall mit Seeverbindung von genügender Fassungskraft fehlt, sondern nur eine Rohrleitung von

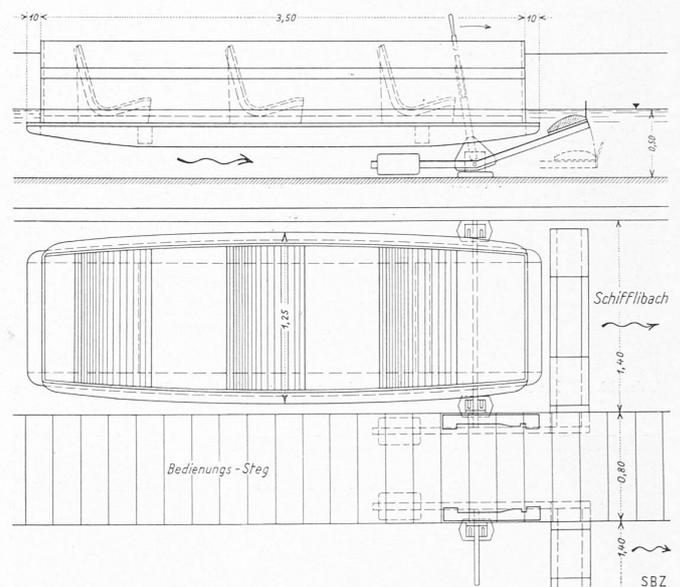


Abb. 28. Schiffli-Anhalte-Bremse im Schifflibach. — 1:500

80 cm Durchmesser vorhanden ist. Zunächst entsteht als Folge des Abstellens der Pumpe II vor deren Pumpensumpf eine Wasserspiegelerhöhung, die sich schwallartig bachaufwärts fortbewegt mit einer Schnelligkeit, die aber, weil sie der Fliessrichtung entgegengerichtet ist, nur etwa 0,6 m/s beträgt. Es handelt sich um einen sog. *Stauschwall*. Der zufolge des Abstellens der Pumpe I bachabwärts laufende Absperrsink braucht eine Zeit von rd. 3 1/2 min, bis er zum Pumpwerk II gelangt, wo er den aufwärts laufenden Stauschwall annullieren würde. Dieser hat also Zeit, bachaufwärts zu laufen. Wäre nun der früher erwähnte rechtsseitige Ueberfall beim Pumpwerk II mit seiner Seeverbindung nicht vorhanden, so betrüge die Schwallhöhe rd. 50 cm. Durch diesen Ueberfall wird sie auf rd. 30 cm reduziert. Etwa 100 m bachaufwärts des Pumpwerks II ist nun ein zweiter und zwar beidseitiger Ueberfall von je 10 m Länge eingebaut, der den dort ankommenden Schwall vollständig absorbiert.

In der vom Schwall bedeckten Kanalstrecke kommt die Fliessbewegung zum Stillstand, bzw. sie vermindert sich entsprechend dem Grad der Verminderung der Wasserentnahme am untern Kanalende. Da nun beim mehrfach erwähnten rechtsseitigen Ueberfall beim Pumpwerk II etwa 500 l/s abfliessen, wird die Fliessgeschwindigkeit in der vom Schwall bedeckten Strecke auf etwa die Hälfte der normalen, also auf rd. 0,80 m/s, reduziert. Die Schiffli fahren also mit 1,6 m/s gegen den bachaufwärts vorrückenden Schwall, der eine Schnelligkeit von rd.

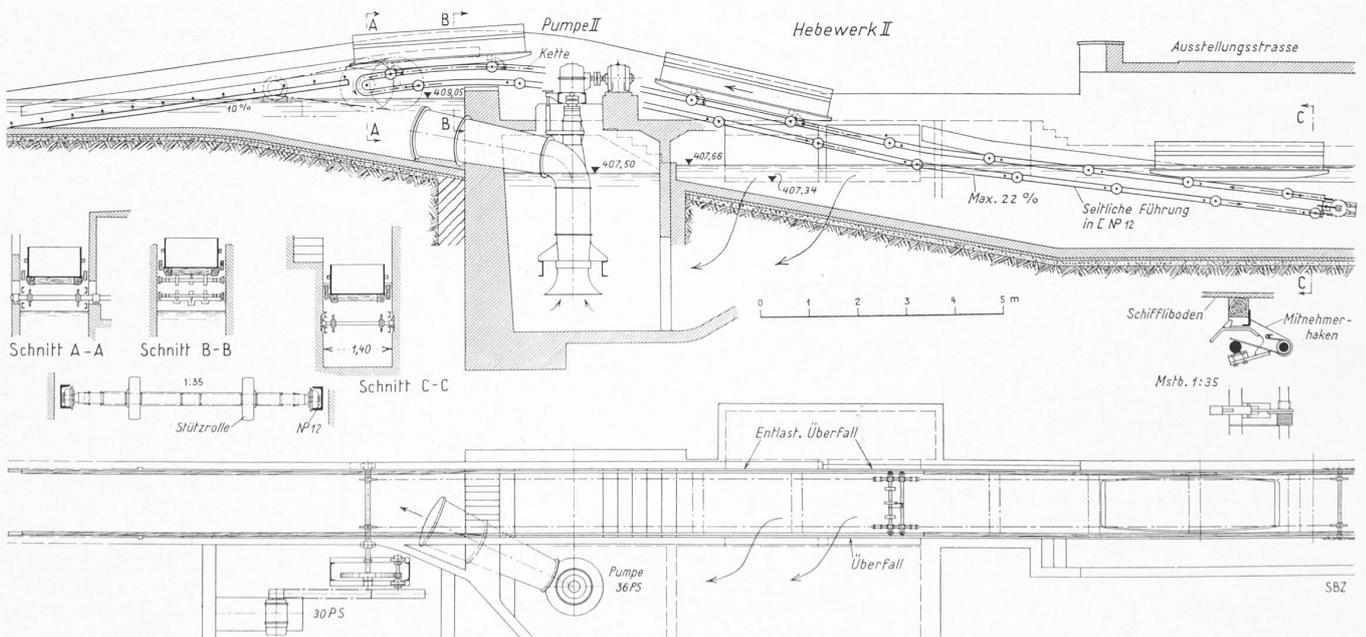


Abb. 27. Pumpwerk und Hebewerk II am Südende des Schifflibachs im Elektrohof. Masstab 1:940, Einzelheiten 1:35



Abb. 29. Ausfahrt aus der Einsteigstation



Abb. 30. Erste S-Kurve, R = 12 m

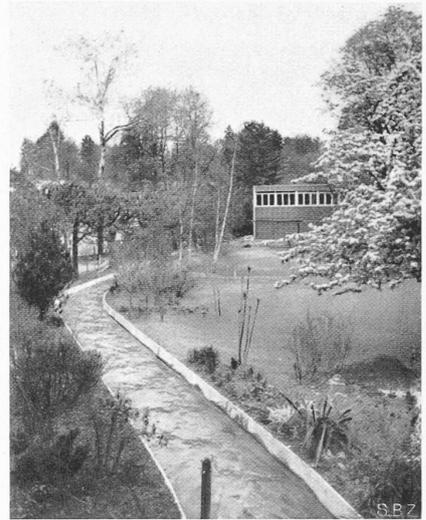


Abb. 31. Im Park der Abteilung Wohnen

60 cm/s besitzt, auf, werden um rd. 30 cm ruckweise angehoben und bewegen sich auf dem höheren Niveau mit rd. 80 cm/s Geschwindigkeit weiter. Im Falle eines Stromunterbruches treten natürlich auch die Hebewerke ausser Funktion, sodass sich die Schiffli im Kanalstück zwischen beidseitigem Ueberfall und Pumpwerk II ansammeln und dort mit der durch den Stauschwall verminderten Geschwindigkeit aufeinander stossen. Alle diese Schwallprobleme sind in der Versuchsanstalt für Wasserbau an der E. T. H. anhand eines Modells 1:5 studiert worden.

Die Pumpen sind vertikalachsige Escher-Wyss Propellerpumpen mit von Hand verstellbaren Laufradschaufeln; Laufraddurchmesser 600 mm. Mit dieser Einrichtung wird die genaue Regulierung der Pumpe auf die erforderliche Wassermenge, sowie die beim normalen Anlassen und Abstellen geforderte langsame Steigerung bzw. Verminderung der Fördermenge bezweckt. Die Laufräder liegen in den Pumpensümpfen tiefer als der tiefste Betriebswasserspiegel, sodass keine Saughöhe vorhanden ist, mithin die Förderung jederzeit ohne besondere Vorbereitungen erfolgen kann. Der Antrieb der Welle erfolgt durch einen horizontalachsigen Motor mit zwischengeschaltetem Winkelgetriebe, eine Anordnung, die zwecks Reduktion der Bauhöhe des Maschinenhäuschens gewählt worden ist.

Die Hebewerke (Abb. 27) sind auf dem Wege einer Zusammenarbeit der Versuchsanstalt und der Ateliers de constructions mécaniques, Vevey, projektiert worden; die Ausführung wurde der genannten Firma übertragen. Es handelt sich um eine Art endlosen Fördergurtes, der mit seinen Stützrollen in der untern Haltung bei der untern Umlenktrommel rd. 70 cm unter den Betriebspiegel taucht, anfänglich mit der geringen Steigung von 15% im Nordwerk (bzw. 12% im Südwerk) ansteigt, um dann zur Maximalsteigung von 25 (bzw. 22)% überzugehen. Der Gurt gibt die Schiffli auf eine Rollenbahn mit einem Gefälle von 10% ab, auf der sie ins Wasser der obern Haltung laufen. Der Antrieb erfolgt an der obern Umlenktrommel durch eine Kettennuss, die ihrerseits zwei Zugketten in Bewegung setzt. Der Antriebsmechanismus besteht aus Elektromotor (20, bzw. 30 PS), Vorgelege mit Riemenantrieb und Stirnradübersetzung nebst Magnetbremse. Sowohl der Fördergurt als die Zugketten sind beidseitig auf Rollen aufgelagert und geführt.

Die Schiffli sind am Boden mit Längs- (zum Abfließen auf der Rollenbahn) und Querbalken versehen; die letztgenannten stellen die Auflagerpunkte auf dem Traggurt dar und sichern eine statisch bestimmte Auflagerung der Schiffli. Die Auflagerpunkte bestehen auf der Gurtseite je aus zwei Rollen, die mit dem Gurt wandern. Mitnehmerhaken erfassen den vordern Querbalken der Schiffli von hinten her (Einzelheiten vgl. Abb. 27).

Die Geschwindigkeit des Fördergurtes ist innert der Grenzen von 0,8 und 1,2 m/s regulierbar. Sie ist im Betrieb so zu wählen, dass das Eingreifen der Mitnehmerhaken möglichst stossfrei erfolgt. Zum gleichen Zweck werden die Schiffli vor ihrer Ankunft beim Hebewerk verlangsamt, indem der Schifflibach in einer Entfernung von 10 m von der untern Umlenktrommel des Fördergurtes sich zu vertiefen beginnt. Zum glatten Führen der Schiffli vom Kanal auf das Transportgerät ist der Kanal hier rechteckig mit nur 1,40 m Breite ausgebildet.

Betriebsverhältnisse. Als maximales Zeitintervall der Durchfahrt aufeinanderfolgender Schiffli wurden 20 sec gewählt. Dies hat zur Folge, dass der Abstand der Schiffli im Nord-Süd-Lauf rd. 32 m, im Süd-Nord-Lauf rd. 28 m und auf den Hebewerken je nach definitiv gewählter Geschwindigkeit des Traggurtes rd. 20 m wird. Vollbesetzte Schiffli vorausgesetzt, beträgt dann die stündlich beförderte Anzahl Personen 1080. Die Dauer des vollen Umlaufs eines Schifflis von Einsteigstation zu Einsteigstation kann etwa zu 22 Minuten (inkl. Wartezeit in den Stationen) geschätzt werden, während der von den Passagieren zurückgelegte Weg von Einsteig- zu Aussteigstationen etwa 15 Minuten erfordert. Bei Vollbetrieb sind 82 Schiffli in Betrieb.

Die Fließgeschwindigkeit wird in den Stationen durch Aufteilung des Bachlaufs in zwei Parallelkanäle von je 1,40 m Breite und 0,70 m Wassertiefe auf rd. 0,4 m/sec reduziert. Das Einsteigen und Aussteigen soll bei sicher festgehaltenen Schiffli erfolgen, das Festmachen und Loslassen darf aber nicht viel Zeit beanspruchen und muss vor allem ein Minimum von Betriebspersonal erfordern, weshalb in jedem Parallelkanal sechs Schifflibremsen in Abständen von 4 m angeordnet wurden. Durch eine Kanalweiche können die Schiffli dem einen oder andern Parallelkanal oder dem Abstellkanal zugeführt werden, der 16 Schiffli fasst (Abb. 26). Die Bremsvorrichtungen (Abb. 28) be-

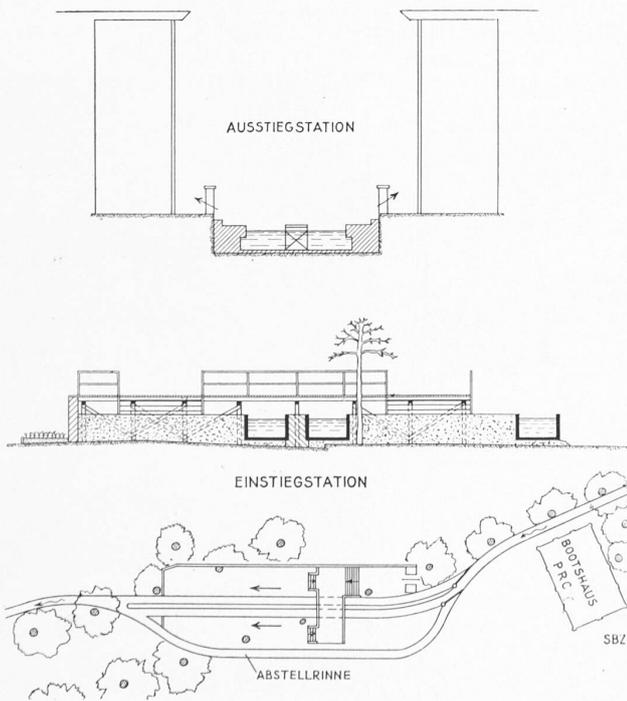


Abb. 26. Die Aus- und die Einsteigstation des Schifflibachs
Schnitte 1:250, Grundriss der Einsteigstation 1:1250

ABTEILUNG EISEN, METALLE, MASCHINEN



Abb. 36. Blick in die nordwestliche Ecke der grossen Maschinenhalle

ABTEILUNG ELEKTRIZITÄT

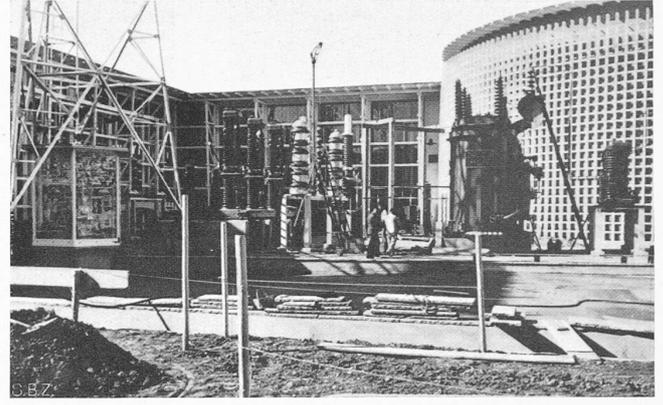


Abb. 32. Elektrohof, im Rundbau rechts das Wasserbaumodell

stehen aus einer horizontal auf der Kanalsole gelagerten drehbaren Welle und zwei starr damit verbundenen Hebeln, die eine Bremsplatte mit Bremshaken tragen. Ausserdem ist mit der Welle noch ein Gegengewicht und ein über Boden verlaufender Betätigungshebel verbunden. Das Gegengewicht hat das Bestreben, die Bremsplatte in die Höhe zu heben, sodass die Schiffli mit ihren Längsbalken darauf auflaufen, wobei der Bremshaken sich gegen den vorderen Querbalken der Schiffli anstemmt. Wird das leere Schiffli durch Personen belastet, so verhindert die Bremsplatte, die die ganze Kanalbreite einnimmt, bei ungleicher Belastung des Schifflis eine Querneigung. Andererseits wird aber ein Eintauchen nicht verhindert, da das Gegengewicht durch die Belastung einfach entsprechend gehoben wird. Zum Loslassen des Schifflis genügt eine Bewegung des Betätigungshebels. Dieser kann in der geöffneten Bremsstellung arretiert werden. Wird die Arretierung nicht benützt, so bringt das Gegengewicht die Bremse nach Durchfahrt des Schifflis wieder in Bremsstellung.

Die Kanalweiche besteht aus einem hochkant angeordneten rechteckigen Rechen mit drehbaren Walzen, der an einem Ende um eine vertikale Achse schwenkbar ist, während das andere Ende auf einer Rolle aufruhet. Die Weichenstellung erfolgt durch ein Handrad, das einen Drahtseilzug betätigt.



Elektrizität und Maschinenhalle. Diese beiden Abteilungen sind, entsprechend der Bedeutung und dem Umfang der schweiz. Maschinenindustrie so gross, dass es im Rahmen dieses Bauberichts nicht möglich ist, sie eingehend zu würdigen; dies soll später erfolgen. Hier machen sie mit einigen Bildern und Hinweisen lediglich acte de présence.

Sie enthalten Spitzenleistungen und Weltrekorde unserer Industrie, so eine 113000 PS Francisturbine von Escher Wyss, für 69 m Gefälle und eine Schluckfähigkeit von 144 m³/sec. für Japan bestimmt. Eine Weltspitzenleistung stellt sodann die Dixence-Doppelturbine von Charmilles mit Oerlikon-Generator (bzw. Rotor, Abb. 35) dar für das bisher grösste in einer Stufe ausgenützte Gefälle von 1750 m.

Anschliessend an das in Betrieb gezeigte Wasserbaumodell 1:50 der Versuchsanstalt für Wasserbau an der E.T.H., auf das wir ebenfalls noch zurückkommen werden, betritt man die Halle der *Energie-Erzeugung*, deren Grundriss (Abb. 34) die ausgestellten Objekte enthält. Photographien bedeutender Anlagen, die trotz schärfster Konkurrenz im Ausland und in Uebersee der schweizerischen Maschinenindustrie anvertraut worden sind, zeugen in den Seitenkojen für deren Leistungsfähigkeit. Ebenfalls eindrucksvoll sind die im Elektrohof gezeigten, für Aufstellung im Freien bestimmten Apparaturen, Schalter und Transformatoren. Aber auch nach der entgegengesetzten Richtung, von den kleinsten Maschinen birgt das Haus der Elektrizität Spitzenleistungen. Es sei hingewiesen auf den *kleinsten Motor der Welt*, einen Gleichstrommotor für 2 Volt, 0,005 Watt und 0,16 Gramm Gewicht, der trotz seiner Kleinheit von der Grösse eines Stecknadelkopfes aus 48 Einzelteilen einschl. Kommutator und Bürsten besteht und läuft! Sehr reichhaltig sind *Schwachstrom* und *Hochfrequenz* vertreten; bemerkenswert ist ferner die 14 m hohe Halle der *Höchstspannung* mit Apparaturen zu Forschungszwecken: ein Tesla-Transformator für 1 Mill. V, ein stehender Spannungsschoss-Generator für 2 Mill. V und ein Tensator (Generator) für 3 Mill. V Gleichspannung.

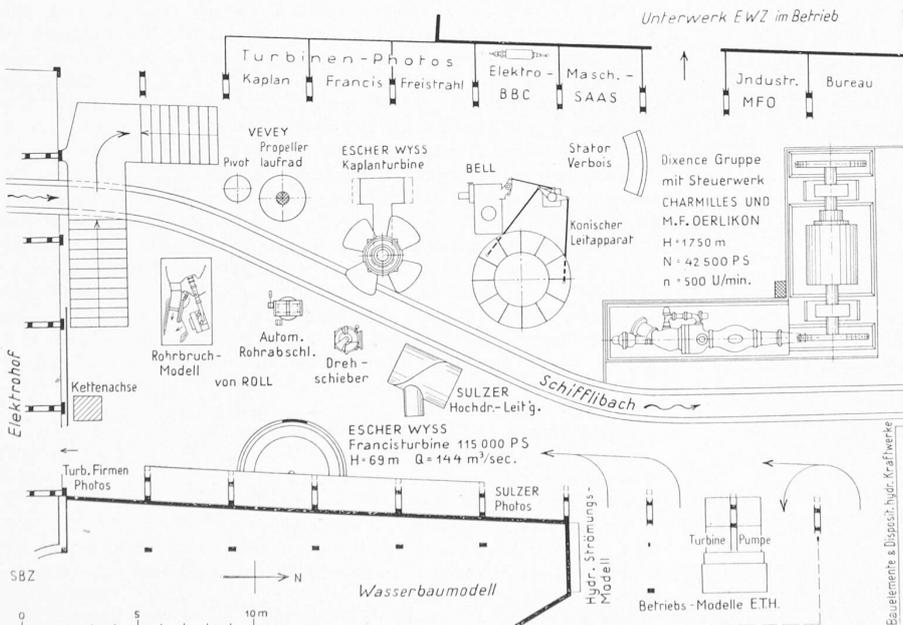


Abb. 34. Unterabteilung Elektrizitäts-Erzeugung: ausgeführte Wasserturbinen-Typen, Rohrleitungen und Ausrüstungsteile von Wasserkraftanlagen. — 1 : 300

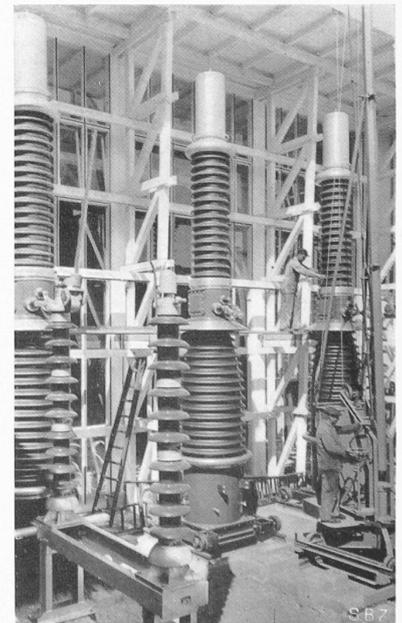


Abb. 33. Oelarmter Schalter für 220000 V, 400 A, 2,5 Mio kVA Abschaltleistung

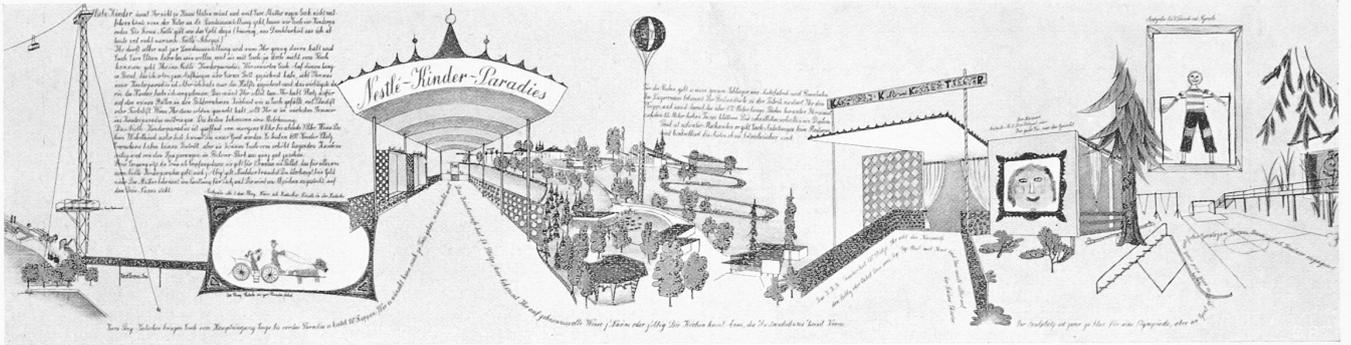


Abb. 17. Graphische Darstellung des «Kinderparadieses» (Arch. H. FISCHLI) am Südosthang des Belvoir-Parkes (mit Zeichnungen von Kindern)

für die ganz Kleinen das Nötige bereitgestellt. Welcher Art der Inhalt dieser mit ihren Glotzaugen nach dem Festplatz schielenden Juxbude (Abb. 22 bis 25) ist, das wird man ja sehen (und hören); nur soviel sei gesagt, dass auch in diesem Buden-Museum nur Qualität geboten wird, auch alte Bekannte aber in neuem Gewande.

Halb Ernst halb Spiel zeigt dazwischen das oberhalb des Freilufttheaters errichtete «Haus der Jugend» (Abb. 19 bis 21). Entsprechend der Mannigfaltigkeit seines Inhalts ist dieses, durch ein freiwilliges Arbeitslager errichtete Haus auch formal so bewegt. Sein Inhalt gibt Aufschluss über die Freizeitbeschäftigung unserer Jugend. Wandern, Bastelarbeit, Nächstenhilfe, Arbeitsdienst und Sport; ferner religiöse Erziehung, Pfadfinderwesen, Wanderberatung und Jugendherbergen und was zur Erziehung unserer jungen Eidgenossen ausserhalb von Haus und Schule gehört. Ein Raum für Geselligkeit (Abb. 21), ein Lesesaal, ein kleiner Klubraum und ein anwesender Berater zur Auskunfterteilung werden dem Zweck dieser Veranstaltungen vertiefend dienen. Das Ganze ist reizend.

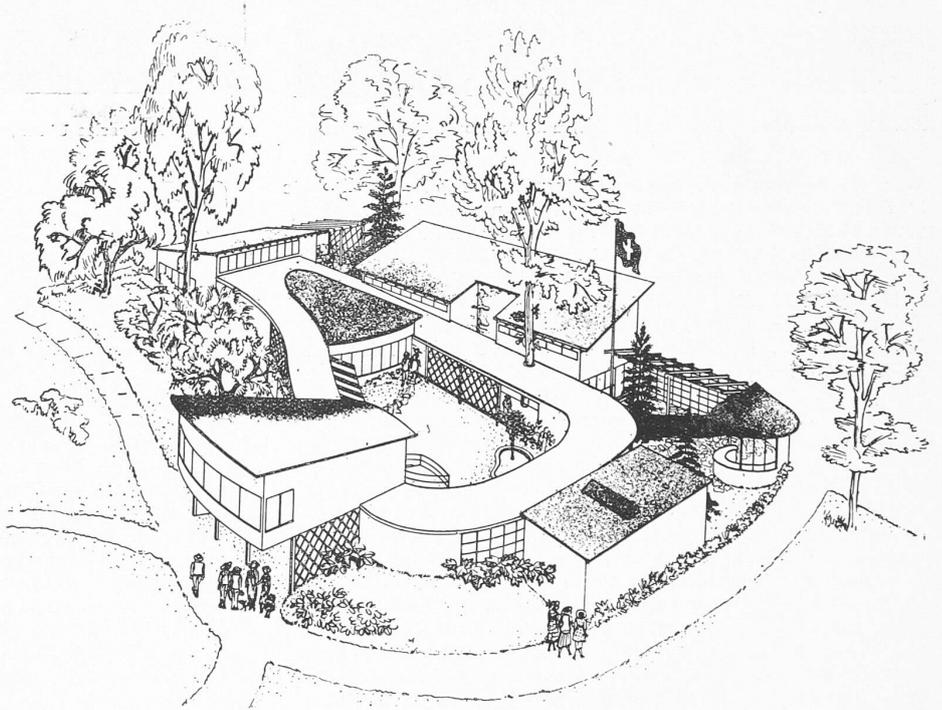


Abb. 19. Das «Haus der Jugend». Arch. ALFRED ALTHERR jun.

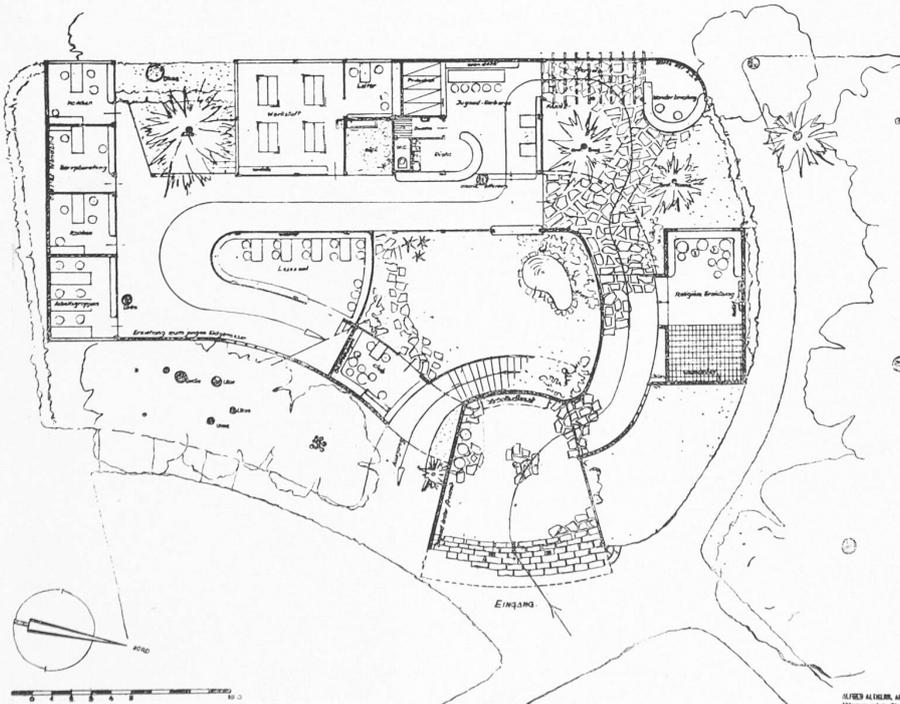


Abb. 20. Das Haus der Jugend im nördlichen Teil des Belvoirparkes. Erdgeschoss und Obergeschoss 1 : 700

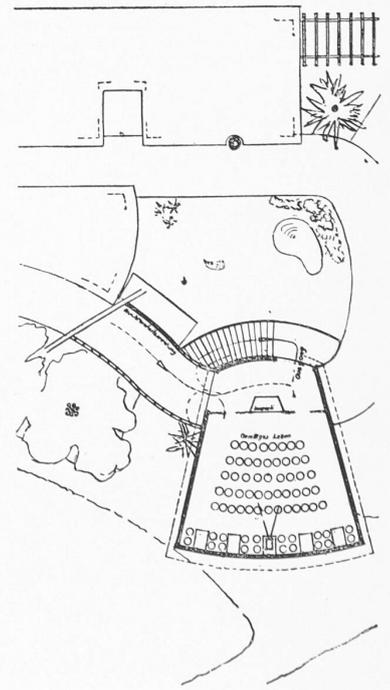


Abb. 21