

Die Kläranlage der Stadt Zürich im Werdhölzli

Autor(en): **Müller, Jac.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **107/108 (1936)**

Heft 18

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-48294>

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: Die Kläranlage der Stadt Zürich im Werdhölzli. — Wettbewerb für die Neubauten der bürgerlichen Waisenhäuser der Stadt Bern. — Zum Schwallproblem in Wasserkanälen. — Ein neues Messprinzip für Wärmemengenzähler, Flüssigkeits- und Gasmesser. — Mitteilungen: Der Einfluss der Wärmemessung auf die Heizkosten. Ein neues Verfahren zum Bau von Eisenbetondükern. Hydraulische Kupplung bei Kesselspeise-

pumpen. Der 14. Internat. kunstgeschichtliche Kongress. Moorsprengungen beim Bau der Reichskraftfahrbahnen. Neue Lokomotivtypen der deutschen Reichsbahn. Die Welt-Golderzeugung. Der Auto-Simplon-Tunnel. Elektroschweisskurse des SEV. — Wettbewerbe: Bâtiment de service à Genève. — Nekrologe: Walter Baur. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 107

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich.
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 18

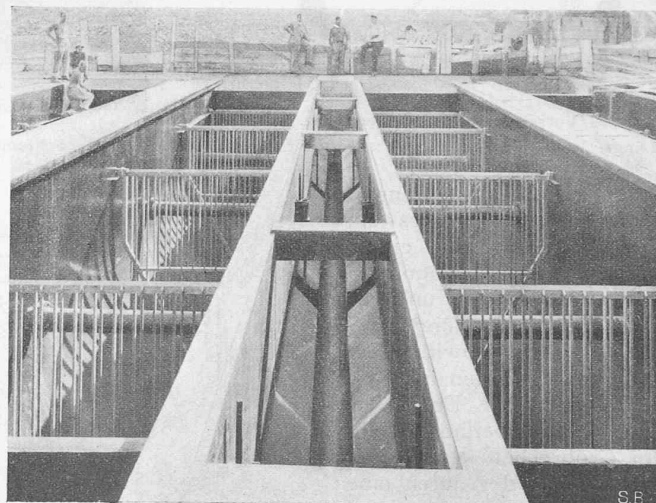
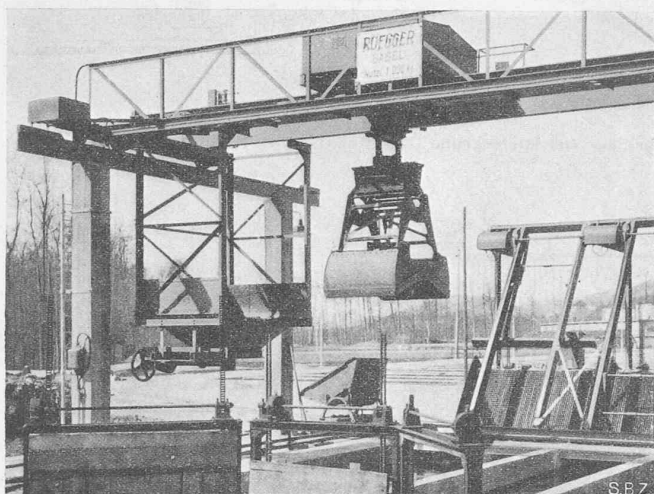


Abb. 3. Greiferkran und mechan. Rechenabstreifer im Sandfang.

Abb. 7. In 2 Absitzbecken versuchsweise eingebaute Verteilungsgitter.

Die Kläranlage der Stadt Zürich im Werdhölzli.

Von Dipl. Ing. JAC. MÜLLER, Zürich.

Das gesamte Abwasser der Stadt Zürich wird in einem unterirdischen Kanalnetz bis unterhalb des Wohngebietes geleitet, wo es früher im sogenannten Letzigraben, oberhalb des Hardhofes, der Limmat zufloss. Trotz der Zurückhaltung der Fäkalien in Kübeln oder Tonnen, konnte mit zunehmender Bevölkerung eine Verschmutzung der Limmat nicht verhindert werden. Man entschloss sich daher im Jahre 1923 zur Erstellung einer Kläranlage, in der das Abwasser vor der Einleitung in die Limmat von den Schmutzstoffen befreit wird. Die Anlage ist in zwei Etappen in den Jahren 1924/26 und 1930/32 ausgeführt worden. Mit der Erstellung einer Kläranlage wurde in Zürich gleichzeitig die Möglichkeit geschaffen, das veraltete Kübel-System aufzugeben und zum Schwemmsystem, mit Abschwemmung auch der festen Abtrittstoffe, überzugehen.

Die Kläranlage (Abb. 1) ist auf dem Gebiet der früheren Gemeinde Altstetten gelegenen Werdhölzli erstellt worden. Das Abwasser wird ihr durch einen 1,8 km langen Zulaufkanal von 2,20/1,65 m und 1 ‰ Gefälle zugeleitet,

der im Letzigraben an das bestehende Kanalnetz anschliesst, das, wie die Kläranlage, dem Bauamt I untersteht.

Die Limmat, die das Abwasser aufzunehmen hat, ist ein verhältnismässig günstiger Vorfluter, da ihre Wassermenge nicht unter 30 m³/sec sinkt und im Mittel rd. 100 m³/sec beträgt. Es ist deshalb für die Reinigung des Abwassers eine mechanische Kläranlage nach dem Absitz-Verfahren als genügend erachtet worden. Um übergrosse Baukosten infolge des hohen Grundwasserstandes zu vermeiden, wurde das Absitzverfahren mit getrennter Schlammbehandlung der Ausführung zu Grunde gelegt. Es lassen sich demnach bei der Anlage zwei Hauptgruppen mit entsprechenden Unteraggregaten unterscheiden: A. Anlage für die Klärung des Abwassers, bestehend aus Sandfang mit Grobrechen und mechanischer Absitzanlage. B. Anlage für die Behandlung des Schlammes, bestehend aus Schlammfaukammern, Schlamm-trockenbeeten und Schlammteichen.

ANLAGEN FÜR DIE KLÄRUNG DES ABWASSERS.

Der Sandfang (Abb. 2 und 3), besteht aus drei parallelen Durchflussrinnen, die, je nach der Wassermenge, einzeln oder zusammen in Betrieb gehalten werden. Der Sand

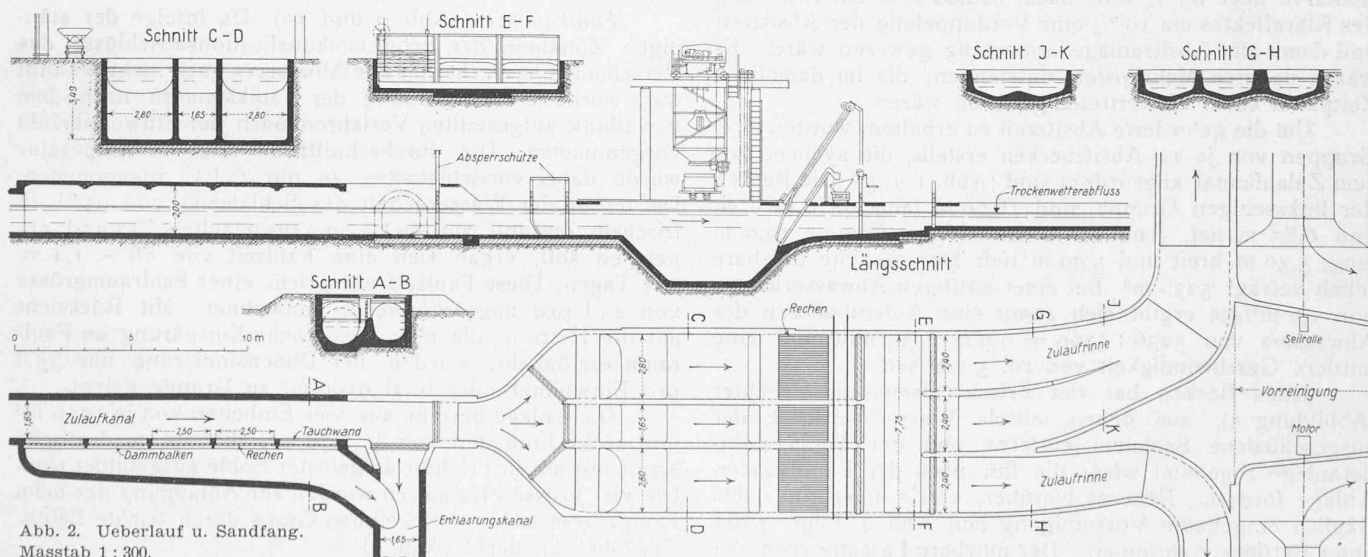


Abb. 2. Ueberlauf u. Sandfang.
Masstab 1 : 300.

Die Kläranlage Werdhölzli der Stadt Zürich.

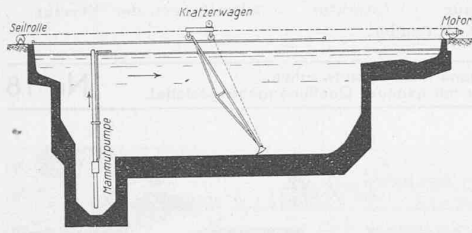


Abb. 4. Vorreinigung der Absitzanlage.
Längsschnitt 1:300.

fällt in die unter den Rinnen vorhandenen Sandkasten, aus denen er mit einem Greifbagger herausgeholt, in Kippwagen geleert und zur Deponierung abgeführt wird. Die Wassergeschwindigkeit schwankt zwischen 30 und 45 m³/sec. Am Ende des Sandfanges befindet sich ein Grobrechen von 3 cm Schlitzweite, der durch eine automatische Maschine gereinigt wird. Das Rechengut wird vorläufig kompostiert, doch ist seine Verbrennung in Aussicht genommen. Dem Sandfang ist ein Regenablass vorgeschaltet.

Absitzanlage (Abb. 4 bis 7). Der Dimensionierung der Absitzanlage wurde eine mittlere Abwassermenge von 1600 l/sec zu Grunde gelegt, die sich aus rd. 60% eigentlichem Schmutzwasser, rd. 15% gewerblichem Abwasser und rd. 25% Reinwasser (Sickerwasser, Bachwasser usw.) zusammensetzt. Als Absitzzeit wurden 45 min gewählt. Bei dieser Aufenthaltszeit durfte nach den gemachten Erfahrungen ein Kläreffekt von 85% der ausscheidbaren Stoffe erwartet werden. Es wäre möglich gewesen, durch weitergehende Vergrößerung der Anlage einen noch höheren Kläreffekt zu erzielen. Wie aus Abb. 8 hervorgeht, verläuft jedoch die Absitzkurve über 85% sehr flach, sodass z. B. zur Erhöhung des Kläreffektes um 10% eine Verdoppelung der Absitzzeit und damit der Absitzanlage notwendig gewesen wäre. Es wären dadurch Mehrkosten entstanden, die im damaligen Zeitpunkt kaum zu vertreten gewesen wären.

Um die geforderte Absitzzeit zu erhalten, wurden zwei Gruppen von je 14 Absitzbecken erstellt, die symmetrisch zum Zulaufkanal angeordnet sind (Abb. 1 u. 5). Die Becken der linksseitigen Gruppe sind 18,20 m lang, 5,70 m breit und 6,85 m tief, jene der rechtsseitigen Gruppe 13,0 m lang, 5,50 m breit und 5,90 m tief. Der gesamte nutzbare Inhalt beträgt 5236 m³. Bei einer mittleren Abwassermenge von 1,6 m³/sec ergibt sich somit eine Aufenthaltszeit des Abwassers von $5236 : 5760 = 0,9 \text{ h} = 54 \text{ min}$ und eine mittlere Geschwindigkeit von rd. 5 mm/sec.

Jedes Becken hat vier Frischschlamm sammeltrichter (Abbildung 5), aus denen mittels Wasserüberdruck der ausgeschiedene Schlamm entfernt und der Schlammförderanlage zugeleitet wird, die ihn nach der Faulkammeranlage fördert. Näheres hierüber, sowie über die nachträglich eingebaute Vorreinigung laut Abb. 4 folgt später unter Betriebserfahrungen. Der nutzbare Fassungsraum der

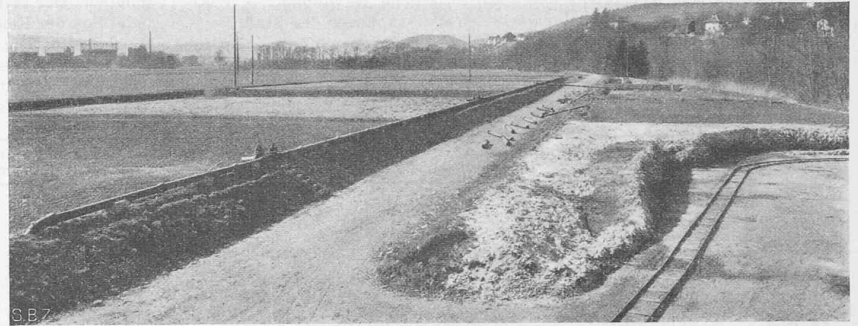


Abb. 11. Schlammeichanlage (im Hintergrund links das Gaswerk Schlieren).

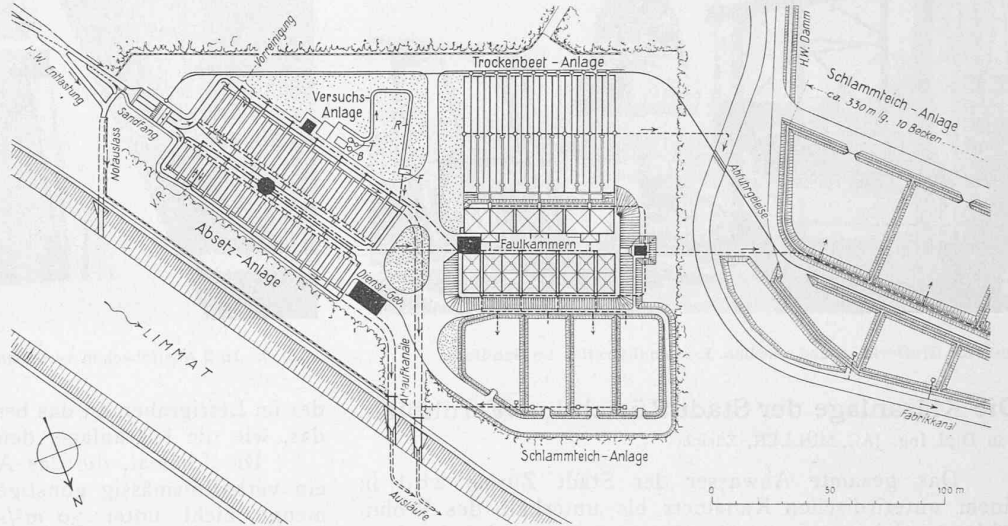


Abb. 1. Kläranlage mit Versuchsanlage (B Belebtschlamm, T Tropfkörper, R Rinnen, F Fischteich). — 1:3000.

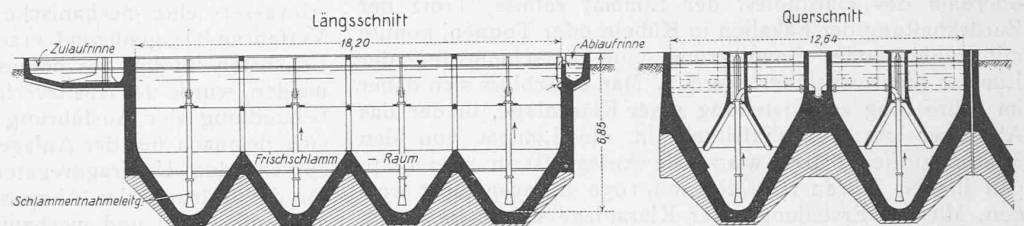


Abb. 5. Längs- und Querschnitt der Absitzbecken, — Masstab 1:300.

Schlammtrichter beträgt 870 m³. Für die Ableitung des Klärwassers ist für jede Beckengruppe ein besonderer Ablaufkanal mit einem rd. 10 m in die Limmat hinaus reichenden Auslauf erstellt worden.

ANLAGEN FÜR DIE SCHLAMMBEHANDLUNG.

Faulkammern (Abb. 9 und 10). Da infolge der ständigen Zunahme der Schwemmkanalisationsanschlüsse das Verschmutzungsverhältnis des Abwassers noch nicht bekannt war, wurde die Berechnung der Faulkammern nach dem von Blunk aufgestellten Verfahren nach der Einwohnerzahl vorgenommen. Die durchschnittliche Faulraumtemperatur wurde dabei vorsichtshalber zu nur 11° C angenommen. Da ferner der Wassergehalt des Schlammes von 95% in frischem Zustand auf 80% im ausgefaulten Zustand abnehmen soll, ergab sich eine Faulzeit von $88 \times 1,4 = 125$ Tagen. Diese Faulzeit entspricht einer Faulraumgröße von 43 l pro angeschlossenen Einwohner. Mit Rücksicht auf die Heizung, die eine wesentliche Einsparung an Faulraum ermöglicht, wurden der Dimensionierung nur 35 l pro Einwohner oder total 9500 m³ zu Grunde gelegt.

Die Anlage besteht aus vier Einheiten von je 1520 m³ und sechs Einheiten von je 570 m³, die als quadratische Kammern mit in Trichter aufgelöster Sohle ausgebildet sind. Die vier grossen Kammern wurden zur Abfangung des beim Faulprozess sich entwickelnden Gases durch leichte Beton-Gewölbe abgedeckt (Abb. 9).

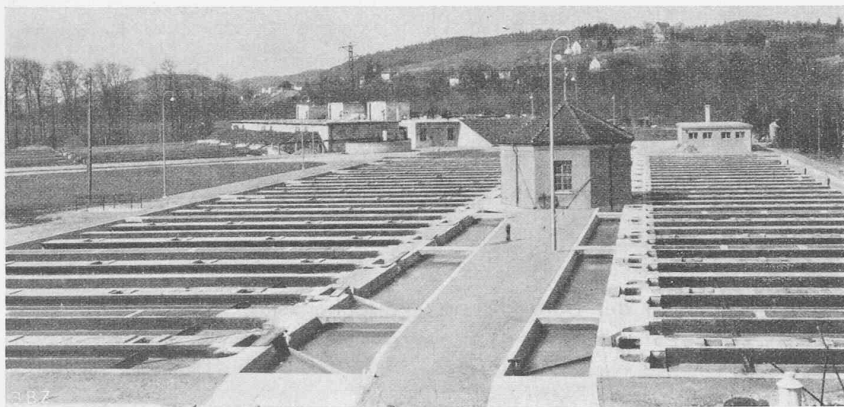


Abb. 6. Blick vom Sandfang über die Absitzanlage; hinten links die Faulkammern.



Abb. 10. Abdeckung der Faulkammern mit den Rührwerk-Motoren (links hinten die Limmat).

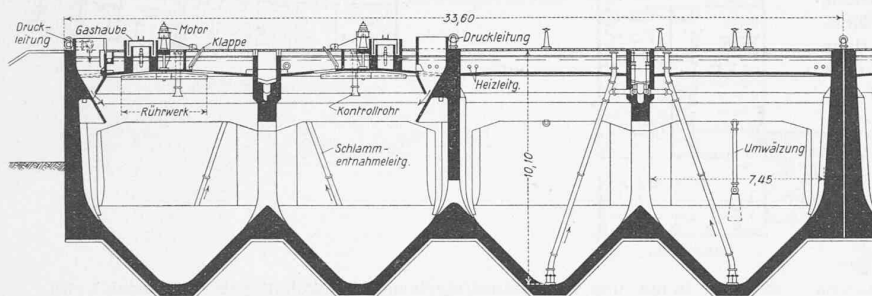
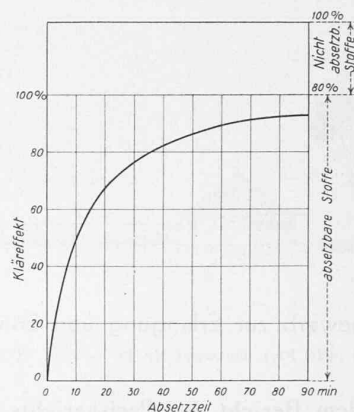


Abb. 9. Längsschnitt durch die vier grossen, geschlossenen Faulkammern. — 1 : 300.

Bei der Zersetzung des Schlammes in den Faulkammern spielt die Temperatur eine grosse Rolle. Am besten geht sie bei rd. 24°C vor sich, während sie bei 6°C fast vollständig aufhört. Da nach den durchgeführten Messungen die Schlammtemperatur im Mittel nur rd. 12 bis 13°C beträgt und zwar rd. 17° bis 18° im Sommer und rd. 7° bis 9° im Winter, wurden Massnahmen zur Hebung der Schlammtemperatur getroffen. Diese bestanden einmal in einer guten Isolierung der Kammern sowohl gegen die kältere Aussenluft, wie auch gegen das kalte Grundwasser. Als Wärmeschutz gegen die kalte Aussenluft wurden die Kammern mit Erde umschüttet und mit Betondielen abgedeckt. Als Schutz gegen das kalte Grundwasser ist eine zwischen zwei Asphaltlagen eingeschlossene, rd. 1 cm starke Korksicht in die Sohle zwischen den Magerbeton und den Kammerbeton eingebracht worden. Weiter ist eine Heizanlage zur Erwärmung des Schlammes eingerichtet worden. Die Erwärmung geschieht mit aufgeheiztem Trübwasser, das der Trübwasserschicht der Faulkammern entnommen und in einem Wärmeaustauschapparat auf rd. 25 bis 30°C erwärmt wird, nachdem es zuvor in einem Klärschacht von den groben Sedimenten befreit wird. Eine Pumpe fördert das aufgeheizte Wasser im Kreislauf in die zu erwärmenden Kammern zurück, wo es nahe der Trichter-sole aus den Leitungen austritt. Die Erwärmung des Trübwassers im Wärmeaustauschapparat erfolgt indirekt durch Heisswasser, das in einer gewöhnlichen Heisswasseranlage

Abb. 8. Absitzkurve für normales häusliches Abwasser.
Kläreffekt in Funktion der Absitzzeit.

mit Gasheizkessel auf 80 bis 90°C erwärmt wird. Als Heiz-Gas wird ein Teil des in den Faulkammern gewonnenen Methan-gases ohne Vorreinigung verwendet.

Zur Förderung des Faulprozesses sind die Faulkammern ferner mit einer Umwälzvorrichtung ausgerüstet worden, die aus über eine Pumpe führenden Rohrleitungen besteht. Sie gestattet, den Schlamm aus den unteren Schichten in die oberen und umgekehrt aus den oberen in die unteren zu drücken. Gleichzeitig kann mit dieser Einrichtung der Schlamm von einer Kammer in die andere befördert werden.

Zur Zerstörung der beim Faulprozess in den Faul-Kammern sich bildenden Schwimmdecke sind unmittelbar unter den Gasdecken horizontal arbeitende Rührwerke, die durch Elektromotoren an vertikaler Achse angetrieben werden, angebracht worden.

Trockenbeete und Schlammteiche. Für die Trocknung des ausgefaulten Schlammes sind neben 3000 m^2 gewöhnlichen Trockenbeeten rd. 18000 m^2 einfache Erdteiche (Abb. 11) erstellt worden, die mit Sickerschächten für die Ableitung des Schlammwassers nach dem Vorfluter versehen sind.

Die Baukosten betragen:

für den ersten Ausbau	1 400 000 Fr.
für den zweiten Ausbau	2 300 000 Fr.
Total	3 700 000 Fr.
das sind pro m^3 Abwasser	30,— Fr.
bezw. pro angeschlossenen Einwohner (250 000)	14,80 Fr.

(Schluss folgt.)

Wettbewerb für die Neubauten der burgerlichen Waisenhäuser der Stadt Bern.

Das Programm dieses nur bernburgerlichen Architekten zugänglichen Wettbewerbs definiert die Anstalt als Jugendheim für schulpflichtige Knaben und Mädchen, die in Schlafzimmern zu drei Betten und in Gruppen zu je drei bis vier Schlafzimmern und einem Wohnzimmer unter je einem Lehrer in einfacher Weise erzogen werden sollen. Ebenso sollen der Schule entwachsene Knaben und Mädchen als Pensionäre bis zu ihrem 20. Altersjahre hier Unterkunft und Verpflegung finden. Die Organisation bezweckt die Unterteilung der Zöglinge in „Familien“, die, im Gesamtbetrieb wohl eingeordnet, jede doch bis zu einem gewissen Grade ein besonderes Eigenleben führen sollen und können. Der prachtvolle Bauplatz liegt auf der flachen Kuppe Waldeck, gegen Norden und Osten geschützt durch das Schosshaldenholz, etwa $1,5\text{ km}$ östlich der Nydeckbrücke.