

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Bauzeitung
<b>Herausgeber:</b>	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
<b>Band:</b>	99/100 (1932)
<b>Heft:</b>	19
<b>Artikel:</b>	Bergarbeiten mit selbstansaugenden Zentrifugalpumpen für Schlamm- und Kiesförderung
<b>Autor:</b>	Ruegger, U.R.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-45491">https://doi.org/10.5169/seals-45491</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

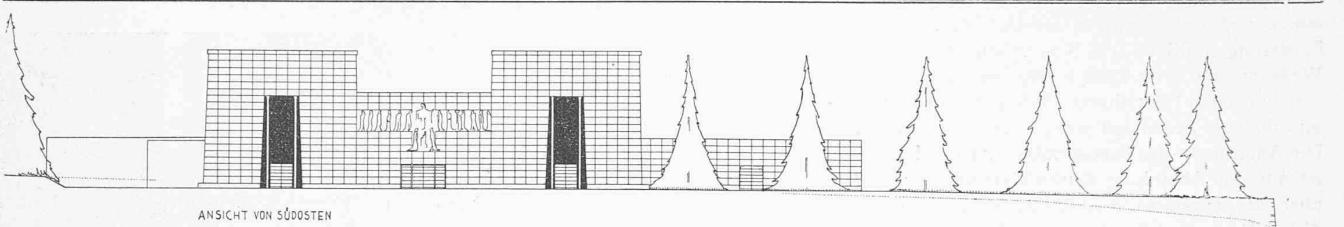
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 07.02.2026

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



Ankauf (3000 Fr.), Entwurf Nr. 34. — Verfasser Gebr. Bräm, Architekten, Zürich. — Südost-Ansicht 1 : 600.

Die Oeffnung der Umschläge für die prämierten Entwürfe ergibt:

1. Rang, I. Preis: Henauer & Witschi, Architekten, Zürich;
2. Rang, II. Preis: Dr. Roland Rohn, Architekt, Zürich und Rudolf Benteli, Architekt, Zürich;
3. und 4. Rang, je ein „III. Preis“:  
Pestalozzi & Schucan, Architekten, Zürich;  
E. Schindler, Architekt, Zürich, Mitarbeiter H. Frey, Zürich.

Zürich, den 17. Dezember 1931.

#### Das Preisgericht:

Stadtrat J. Baumann; R. Suter, Basel; Prof. Dr. H. Grässle; Prof. Dr. Gustav Gull; Stadtbaumeister H. Herter; A. Laverrière; E. Klingelfuss; Sekretär: Dr. H. Hug.

\*

Der vorstehende Jury-Bericht offenbart ein Novum in der Beurteilung von Wettbewerbs-Entwürfen, auf das vorbeugenderweise hingewiesen werden muss.

Am Schluss der Beurteilung erklärt das Preisgericht, Projekt Nr. 34 überschreite mit seiner Zufahrtstrasse zwischen dem angrenzenden öffentlichen Wald das „zur Verfügung gestellte Gelände“; es wurde daher als programmwidrig von der Prämierung ausgeschlossen, mit dem tröstenden Beifügen, es wäre *in den 1. Rang* zu stellen, wenn es den „Verstoss“ gegen das Programm nicht enthalten würde. — In der Einleitung des nämlichen Juryberichtes liest man aber (vergl. Seite 232 letzter Nummer, Spalte rechts), dass nur ein Projekt grundsätzlich ausgeschlossen werden musste; „geringere Programm-Verstösse bei verschiedenen andern Projekten“ seien „indessen nicht so wesentlich, dass sich deshalb die Ausscheidung dieser Projekte rechtfertigte.“ —

Wie kommt nun eine Mehrheit des Preisgerichtes dazu, hinterher — nachdem sie die durch den *nicht so wesentlichen* „Verstoss“ des Projektes Nr. 34 erzielten Vorzüge erkannt hat — eine zum Ausschluss zwingende Programmwidrigkeit zu konstruieren, mit dem ausdrücklichen Beifügen, Nr. 34 sei nach seiner Gesamtdisposition das beste Projekt? —

Es ist begreiflich, dass dieser Entscheid eines Preis-Gerichtes nicht nur von den Verfassern des Projektes Nr. 34, sondern auch in weitern Fachkreisen nicht verstanden und als willkürlich empfunden wird.

C. J.

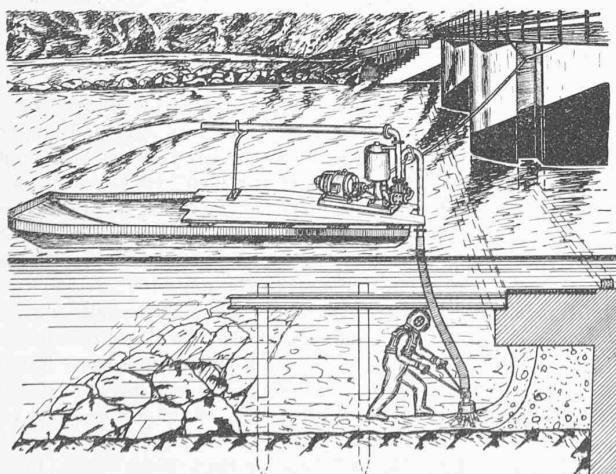


Abb. 1. Baggerarbeiten am Stauwehr des Elektrizitätswerkes Felsenau mittels selbstansaugender Zentrifugalpumpe von 30 l/sec bei 3 m Druckhöhe.

#### Baggerarbeiten mit selbstansaugenden Zentrifugalpumpen für Schlamm- und Kiesförderung.

Eine neuartige Anwendung der hydraulischen Förderung wurde kürzlich bei Räumungsarbeiten am Stauwehr des Elektrizitätswerkes Felsenau bei Bern verwirklicht. Es handelt sich um eine besondere Form von Baggerung von Sand und Schlamm, wobei die Eigenart der benutzten Hilfsmittel beachtet zu werden verdient.

Wie bekannt, hat der hydraulische Bagger für die Freihaltung von Einfahrten zu Seehäfen, die stark der Versandung ausgesetzt sind, heute eine weitgehende Anwendung gefunden. Baggerschiffe von oft beträchtlicher Grösse sind für diese Arbeiten erforderlich; die technische Lösung des hydraulischen Förderproblems ist hier aber einfacher, indem die besonders kräftig gebaute, reichlich bemessene Kreiselpumpe des Baggers mit dem angesaugten Wasser Sand und Steine fördert, deren Korn- und Stückgrösse im Verhältnis zur lichten Weite von Saugrohr und Kreiselradzellen recht gering ist. Der im vorliegenden besprochene Fall führte aber gerade wegen der kleinen Abmessungen der in Frage kommenden Installation zu relativ grösseren Schwierigkeiten. Abb. 1 zeigt die Art der Arbeiten, die bewältigt werden mussten. Es handelte sich um die Baggerung verhältnismässig kleiner Mengen von Schutt, Sand und Schlamm, die sich aber an schwer zugänglichen Stellen der Wehranlage festgesetzt hatten. Die übliche Förderweise mit einem gelenkig am Baggerschiff angeschlossenen, nach Bedarf am freien Ende herabsenkbaren Saugrohr konnte daher nicht angewendet werden. Vielmehr musste, wie in der Abbildung ersichtlich, ein Taucher den Saugrüssel führen. Damit dieser nicht zu unhandlich ausfiel, durften die Abmessungen des schlauchartig durchgebildeten Saugrohrs ein bestimmtes Mass nicht überschreiten, das indessen für die in Frage kommenden Fördermengen völlig ausreichend war. Eine weitere zu überwindende Schwierigkeit lag in der Notwendigkeit begründet, mit einer möglichst beweglichen und einfachen schwimmenden Anlage auszukommen. Im Gegensatz zu Baggerschiffen, die ohne weiteres mit allen notwendigen Antriebs- und Hilfsmaschinen ausgerüstet werden, und bei denen besondere Einrichtungen zur Erzeugung des für das erstmalige Ansaugen erforderlichen Vakuums leicht eingebaut werden können, musste in vorliegendem Falle der Einfachheit halber eine selbstansaugende Zentrifugalpumpe mit genügend ausgiebigem Vakuum verwendet werden. Zudem durfte der freie Durchtritt des Fördergutes — Wasser mit Sand und Schlamm und kleinen Steinen — durch die Pumpenkonstruktion nicht behindert werden. Als besonders geeignet zur Lösung dieser Aufgabe hat sich die selbstansaugende Zentrifugalpumpe Patent Lauchenauer erwiesen, die in der „S. B. Z.“ vom 21. März 1931 (Bd. 97, S. 146) beschrieben worden ist. Das bei Inbetriebnahme dem erstmaligen Ansaugen dienende Ejektor-System bietet, wie aus den Abbildungen der erwähnten Veröffentlichung ersichtlich, einen genügend freien Durchtritt, um gleich grosse feste Körper durchzulassen, wie sie von den Rohrleitungen und dem Kreiselrad bewältigt werden. Es ist wesentlich, dass diese Förderung und die zu deren Einleiten erforderliche Saugwirkung ganz ohne Anwendung von Rückschlagventilen in der Saug- oder Druckleitung erfolgt und dass dies bei einem hohen Vakuum möglich ist. Laut Angaben der Erstellerfirma beträgt das bei solchen Pumpen erzielte Vakuum bis 98 %, entsprechend einer Saughöhe von 9,5 m. Mit der Verwendung dieser selbstansaugenden Pumpe als hydraulische Baggereinrichtungen kann bezügl. Grösse der beförderten festen Körper noch weiter gegangen werden.

Ein Bedürfnis für solche Einrichtungen ergibt sich insbesondere bei Kanalisationen. In den Abwassern von Strassenzügen sind recht häufig nebst Schlamm und Sand Steine von beträchtlicher Grösse zu finden. Es stellt natürlich eine wesentliche Ver-

einfachung der Reinigungsarbeiten dar, wenn die Förderung von Sand und Steinen auf hydraulischem Wege mittels einer Pumpe erfolgen kann, statt mit mechanischen Hilfsmitteln. Abb. 2 zeigt eine selbstansaugende Zentrifugalpumpe für solche Zwecke. Die Anordnung des Kreiselrades und der Injektoren ist aus der Abbildung deutlich ersichtlich; gegenüber der normalen Ausführung unterscheidet sich diese Pumpe dadurch, dass ihr ein grösserer Behälter zum Abscheiden der schwereren Steine vorgeschaltet ist. Der Behälter kann von Zeit zu Zeit, in kurzen Arbeitspausen, durch einen hierfür vorgesehenen Verschluss entleert werden.

Die in der erwähnten Veröffentlichung erläuterte Wirkungsweise der Pumpe ist auch aus dieser Abbildung erkennbar; bei beginnendem Ansaugen fördert das Kreiselrad 1 das in den gekrümmten Rohren und im Kessel 2 zurückgebliebene Wasser im Kreislauf durch den Druck-Ejektor 3 und den Saug-Ejektor 4; durch diesen letzten wird hierbei das Vakuum erzeugt, womit zunächst die Luft aus der Saugleitung 5 und aus dem vorgeschalteten Abscheidungsbehälter 6 angesaugt und im Kessel 2 ausgeschieden wird. Sobald die angesaugte Wassersäule den Saug-Ejektor 4 erreicht, setzt volle Förderung ein, und dadurch, dass die Ejektoren 3 und 4 in entgegengesetztem Sinne gerichtet sind, stellt sich automatisch in deren Verbindungsleitung 7 ein Druck-Ausgleich ein, das Wasser füllt den Kessel 2 auf und strömt zum grössten Teil durch den Druck-Ejektor 3 und teils durch die Anschluss-Leitung 8 in die Druckleitung 9. Wie in Abb. 2 dargestellt, kann das in die Druckleitung gepumpte Wasser wieder in die zu reinigende Kanalisation zurückgeführt werden, damit ein geeigneter Abfluss des Wassers mit der Aufrechterhaltung einer genügenden Förderwassermenge für den eigentlichen Baggervorgang verbunden wird. Die Grösse und Anordnung des vorgeschalteten Abscheidungs-Behälters ist derart gewählt, dass die durch das Saugrohr angehobenen Steine zuverlässig abgeschieden werden. Die Erfahrung hat gezeigt, dass 2 kg schwere Steine in einem Rohr von 150 mm Durchmesser in einwandfreier Weise mit dieser hydraulischen Förderung angehoben werden können.

Um ein Verstopfen der Pumpe durch Fremdkörper zu vermeiden, wurde, wie allgemein bei Saugbaggern üblich, die offene Radkonstruktion gewählt; d. h. das Kreiselrad besteht aus einer Scheibe mit Nabe und auf der Saugseite angeordneten Schaufeln, die keinen weiteren Kranz tragen. Allfällig zwischen Pumpengehäuse und Schaufeln eingesogene Fremdkörper werden dann durch die Schaufelkanten zermalmt.

Die zum Reinigen von Kanalisationen oder für Bauzwecke verwendeten Pumpen werden vorzugsweise, nach Art der Baumaschinen überhaupt, mit ihrem Antriebsmotor gekuppelt und fahrbare gebaut (vergl. Abb. 2 und 3). Wo elektrische Anschlüsse mit Leichtigkeit bewerkstelligt werden können, ergibt der einfache und leicht bedienbare Elektromotor, wie dies für die in Abb. 1 und 2 gezeigten Pumpen der Fall ist, die nächstliegende Lösung. Der Bau von Motoren, die für Anschluss an vier verschiedene Betriebsspannungen gewickelt sind, erleichtert vielseitige Anwendung bei ortsbeweglichen Anlagen. Um indessen auch ganz von einer Stromversorgung und von Anschlussstellen unabhängig zu sein, kann man die Pumpe auch direkt mit einem raschlaufenden Verbrennungsmotor kuppeln. Hierbei ist der Benzinmotor, der sich bei kleineren Baumaschinen jeder Art wegen seiner einfachen Wartung und Handhabung bestens bewährt, als besonders geeignet anzusehen. Abb. 3 zeigt eine solche Ausführung; der grössere Einfachheit halber wurde, wie bei vielen fahrbaren und halbstationären motorischen Antrieben kleinerer Leistung, ein luftgekühlter Benzinmotor gewählt. Bei der in dieser Abbildung gezeigten Pumpe handelt es sich um Schmutzwasserförderung, bei der grössere Steine nicht mitzuführen sind, sodass von einem besondern Abscheidungsbehälter abgesehen werden konnte.

Es lassen sich noch manche Beispiele anführen, wie die beschriebenen selbstansaugenden Zentrifugalpumpen als Baggerpumpen gute Dienste zu leisten in der Lage sind. Es mögen aber hier die drei gezeigten Anwendungen genügen, um ein Bild dieser neuartigen hydraulischen Förderung oder Baggerung zu geben. Als

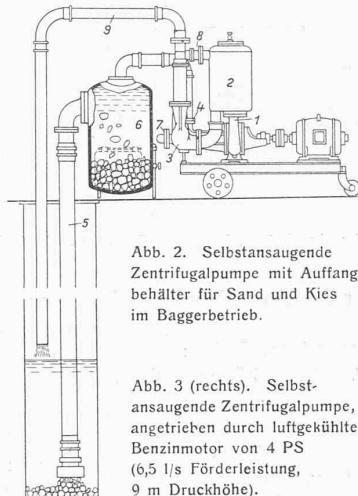


Abb. 2. Selbstansaugende Zentrifugalpumpe mit Auffangbehälter für Sand und Kies im Baggerbetrieb.

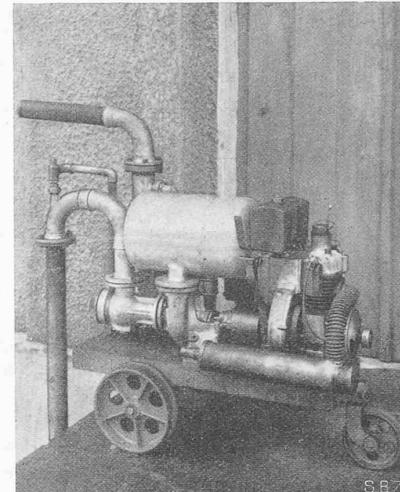


Abb. 3 (rechts). Selbstansaugende Zentrifugalpumpe, angetrieben durch luftgekühlten Benzimotor von 4 PS (6,5 l/s Förderleistung, 9 m Druckhöhe).

wesentliches Element in dieser den Anforderungen der Praxis vollauf entsprechenden Lösung ist das selbsttätige Ansaugen bei hohem Vakuum und unter Umgehung von Ventilen, Rohrabschlüssen und Abdichtungen zu bewerten.

Dr. U. R. Ruegger.

## MITTEILUNGEN.

**Schwingungstechnische Untersuchungen des Laufes von Eisenbahnwagen.** Die Deutsche Reichsbahn unterhält in der Reparaturwerkstätte Grunewald eine Wagenversuchsabteilung, über deren Einrichtungen und Aufgaben F. Lutteroth und O. Putze im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ vom 1. Februar 1932 ausführlich Bericht erstatten. Die der schwingungstechnischen Untersuchung des Wagenlaufs dienenden Einrichtungen dieser Versuchsabteilung enthalten Apparaturen, die die Schwingungsausschläge, sowie die vorkommenden Beschleunigungen und Frequenzen der Schwingungsvorgänge zahlenmäßig richtig feststellen lassen und von allgemeinem Interesse sind. Die Schwingungsausschläge werden als Längsbewegung, die der schwingende Teil gegenüber einem relativ feststehenden Teil ausführt, in einer Wheatstone'schen Messbrücke zur Brückenverstellung benutzt, wobei sie in elektrische Grössen umgesetzt werden, die mittels eines Oszillographen in ihrem zeitlichen Verlauf wiedergegeben werden können. Die Bestimmung der Beschleunigungen von Schwingungsvorgängen beruht auf den durch den Beschleunigungsdruck in einem System aufeinander gelegter dünner Kohleplättchen wirkten Änderungen des elektrischen Widerstandes dieses Systems; ein hindurchfliessender Gleichstrom lässt somit bei Benutzung eines Oszillographen die Beschleunigungen während kürzerer Zeit registrieren. Um die Häufigkeiten und die Grösse auftretender Beschleunigungen über längere Streckenabschnitte durchführen zu können, wird die im Maschinenlaboratorium der Technischen Hochschule Aachen ausgebildete Beschleunigungs-Messeinrichtung Langer-Thomé benutzt. Diese beruht auf der Verwendung eines Massependels, dessen Masse durch eine Feder, oder auch magnetisch, gegen einen elektrischen Kontakt vorgespannt ist und einen Stromkreis über einem Anzeigegerät geschlossen hält. Bei auftretenden Stößen klappt nun, sobald die der Vorspannung entsprechende Beschleunigungskraft erreicht ist, das Massependel von dem Kontakt ab, wobei der Stromkreis unterbrochen und das Erreichen der Beschleunigung vom Apparat angezeigt wird. Diese Beschleunigungsmesser sind frei von Eigenschwingungen und Resonanzerscheinungen und weisen noch den weiteren Vorteil auf, dass der Anzeigegerät unabhängig von der oft starken Stößen ausgesetzten Messstelle aufgestellt werden kann.

**Das Kraftwerk Cize-Bolozon.** Die Gesellschaft „Energie électrique Rhône et Jura“, die bekanntlich die Energieproduktion des an der schweizerisch-französischen Grenze gelegenen Rhone-Kraftwerks Chancy-Pougny übernimmt, hat vor kurzem ein Ergänzungskraftwerk am Mittellauf des Ain, rd. 60 km westlich von Genf, fertiggestellt, das etwa 1,3 km nördlich der Eisenbahnstation Cize-Bolozon der Linie Bourg-Bellegarde liegt. Diese in der „Revue Générale de l'Electricité“ vom 12. und 19. März 1932 eingehend beschriebene Anlage ist zufolge bemerkenswerter Lieferungen