

Neue schweizerische Anwendungen von Brown Boveri-Turbogebläsen

Autor(en): **Landsberg, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **101/102 (1933)**

Heft 18

PDF erstellt am: **05.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-83081>

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: Neue schweizerische Anwendungen von Brown Boveri-Turbo-gebläsen. — Das neue Schwimm- und Sonnenbad in Langenthal, Kt. Bern. — Schweizerischer Verein von Dampfkesselbesitzern. — Gekrümmte Eisenbeton-Bogenbrücken. — Mitteilungen: Gerillte Stromwender und Schleifringe. Artesischer Brunnen von 851 m Tiefe in Aulnay-sous-Bois bei Paris. Der BDA im neuen Deutschland.

Gummi in Schienenfahrzeugrädern. Schweizerischer Kulturingenieur-Verein. Kunststipendien. Geräuschbildung der Induktionsmotoren. Ueber die Bewegung hölzerner Turmhelme. — † Direktor Albert Schwyzer. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 102

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

Nr. 18

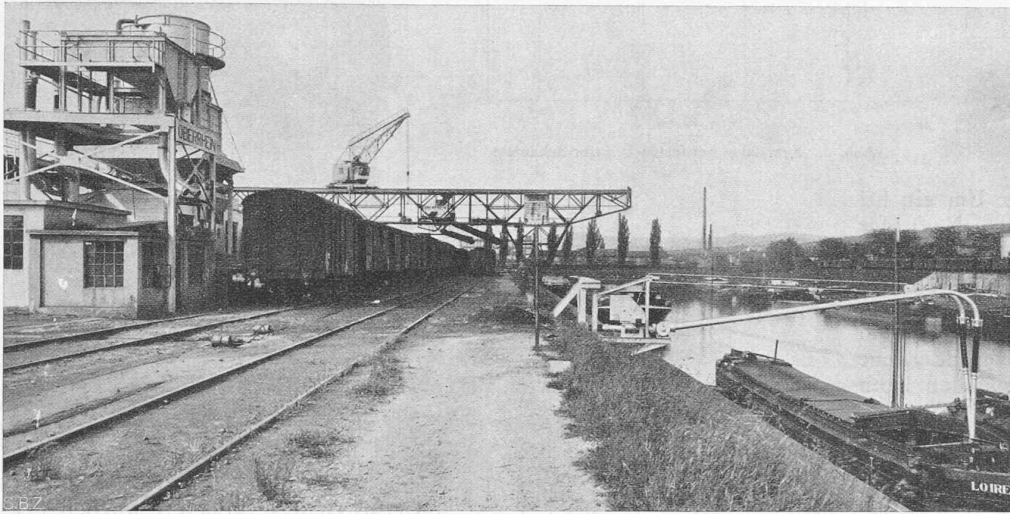


Abb. 5. Pneumatische Getreideförderanlage im Rheinhafen Basel, gebaut von Daverio & Cie. A.-G., Zürich.

Neue schweizerische Anwendungen von Brown Boveri-Turbo-gebläsen.

Von Dr. Ing. R. LANDSBERG, Baden.

Man betrachtet vielfach die Turbomaschinen im allgemeinen als ausgesprochene Grossmaschinen, für die die Schweiz kaum Anwendungsmöglichkeiten bietet. Diese Auffassung ist aber nicht richtig. Einmal bleiben auch bei kleinen Leistungen wesentliche Vorteile des Turbo-gebläses erhalten, besonders die Tatsache, dass das geförderte Gas keine geschmierten Flächen berührt und dadurch ölfrei bleibt, was für manche Fabrikationszwecke entscheidend ist; ferner ist, dank der rein rotierenden Bewegung, der Gang erschütterungsfrei und geräuscharm.

Die Möglichkeit, wirtschaftliche Turbo-gebläse auch für kleine Leistungen zu liefern, wurde wesentlich begünstigt durch die Entwicklung der Zahnradgetriebe. Je kleiner die Fördermenge, desto höher die Drehzahl, wobei Werte von 10 000 Uml/min und mehr in Betracht kommen¹⁾; bei dem für die kleinen Leistungen überwiegend verwendeten Antrieb durch Drehstrommotor sind daher Zahnradgetriebe unentbehrlich. Da solche seit Jahren einwandfrei hergestellt werden, konnte die A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden, neuerdings mehrere Gebläsegruppen für schweizerische

¹⁾ Landsberg, VDI-Zeitschrift Bd. 75 (1931), S. 1385.

Zwischen Druckverhältnis und Umfangsgeschwindigkeit besteht eine gesetzmässige Abhängigkeit; mit Rücksicht auf die höchstzulässige Umfangsgeschwindigkeit kann aber ein Rad kein höheres Druckverhältnis als 1,3 bis 1,4 (für Luft von 15°) erzeugen. Ist das benötigte Druckverhältnis grösser, so werden entsprechend dem in Abb. 1 gezeigten Gebläse mehrere „Stufen“, d. h. Einheiten von Rad und Diffusor, hintereinander geschaltet, bis am Druckstutzen 5 der gewünschte Druck erreicht ist. Zum Antrieb dient entweder eine Dampfturbine 6, die für die kleinen Leistungen im allgemeinen nur ein einkräftiges Aktionsrad 7 enthält, oder aber ein Motor 8 mit Zahnradgetriebe 9; in besonderen Fällen wird auch Doppelantrieb verwendet.

Bei der Verwendung von Turbo-gebläsen für Fabrikationszwecke ist die schon erwähnte Ölfreiheit der geförderten Luft von besonderem Wert. Ein kennzeichnendes Anwendungsbeispiel ist die Hefefabrikation. Die Gärbottiche sind mit Zuckermelasse gefüllt, die kräftig durcheinander gewirbelt werden muss. Hierzu wird am Boden der Bottiche Luft eingeblasen, was den Gärungsprozess bei der Hefebereitung ganz wesentlich beschleunigt. Selbstverständlich muss die durchgeblasene Luft ölfrei sein, wofür sich das Turbo-gebläse besonders eignet; dieses hat dabei im wesentlichen den Druck der Flüssigkeitssäule zu überwinden, der praktisch gleich bleibt, unabhängig von der Zahl der

Anlagen liefern (Tabelle S. 214), die mit Ausnahme der an vorletzter Stelle genannten Gasgebläse sämtlich Motorantrieb über Getriebe haben. Im folgenden werden einige dieser Anlagen beschrieben und die verschiedenen Anwendungen erläutert.

Abb. 1 zeigt einen Schnitt durch eine Turbo-gebläsegruppe. Die Wirkungsweise des Gebläses beruht auf der durch die Laufräder erzeugten Fliehkraft. Das Gebläse 1 saugt Luft oder Gas durch den Stutzen 2 an. Im Rad 3 wird das Gas beschleunigt und die Geschwindigkeit in dem Diffusor 4 in Druck umgesetzt.

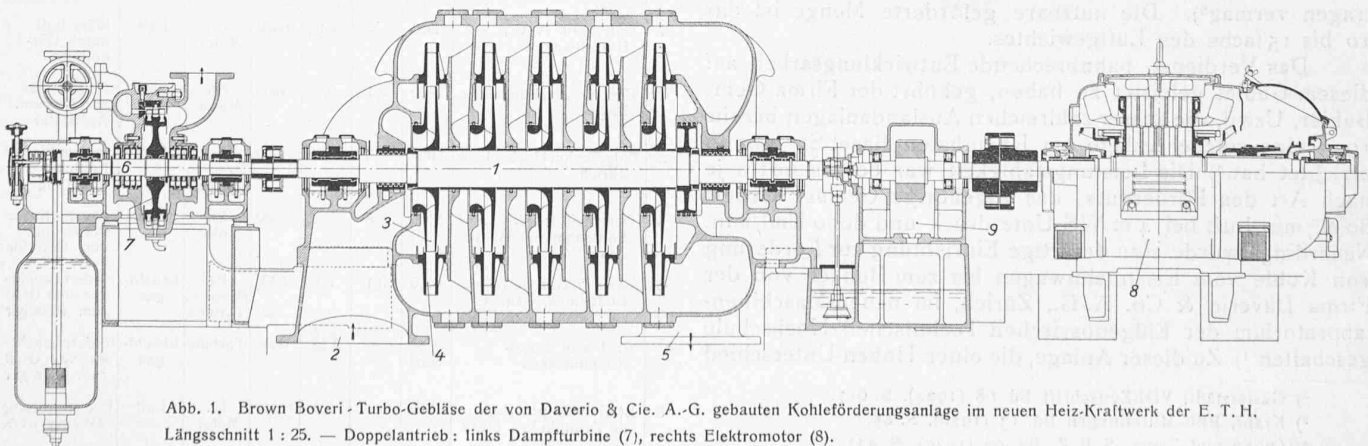


Abb. 1. Brown Boveri-Turbo-Gebläse der von Daverio & Cie. A.-G. gebauten Kohleförderungsanlage im neuen Heiz-Kraftwerk der E. T. H. Längsschnitt 1 : 25. — Doppelantrieb: links Dampfturbine (7), rechts Elektromotor (8).

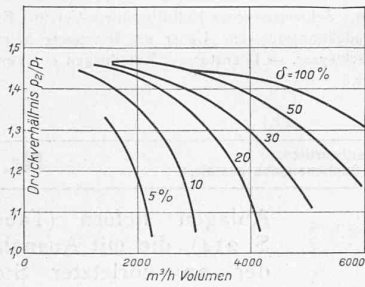


Abb. 2. Kennlinien mit Diffusor-Regelung bei konstanter Drehzahl
δ = relative Diffusoröffnung in %.

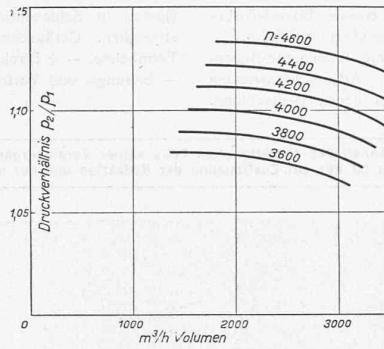


Abb. 3. Kennlinien bei festen Diffusor-Schaufeln.

gleichzeitig arbeitenden Bottiche. Um ein für diesen Zweck geliefertes Gebläse (Nr. 1 der Tabelle) den verschiedenen Betriebsverhältnissen anzupassen, wurde es mit beweglichen Diffusorschaukeln versehen, mit denen man, ähnlich wie mit den drehbaren Leitschaukeln der Wasserturbinen, auch stark veränderliche Fördermengen wirtschaftlich einstellen kann (Abb. 2).

Ein anderes Beispiel der Anwendung von Turbogebläsen ergab sich in der chemischen Industrie (Tabelle, Nr. 2) bei der Förderung von SO₂-haltiger Luft. Es lag gleichfalls die Bedingung vor, das Gas ölfrei zu halten, ausserdem musste das Eindringen von Luft in das Gebläse mit Sicherheit verhindert werden. Dies gelang durch die Schaffung einer Stopfbüchse, in der ein kleines Schleuderrad dauernd eine ganz geringe Gasmenge (etwa 0,5 %) aus dem Gebläseinnern absaugt und mit geringem Ueberdruck durch einen Kamin nach aussen fördert, sodass dem Druckgefälle zwischen Aussenluft und Ansaugedruck eine leichte Sperrströmung entgegengesetzt ist. Entgegen dem vorher erwähnten Gebläse hat dieses keinen konstanten, sondern einen von der Menge stark abhängigen Gegen-druck zu überwinden; es erhielt aus diesem Grunde Drehzahlregelung, und es ist interessant, die hierbei erhaltenen Kennlinien (Abb. 3) mit denen der Diffusorregelung nach Abb. 2 zu vergleichen. Im Hinblick auf möglichst einfache Drehzahländerung wurde ein Drehstrom-Kommutatormotor verwendet (Abb. 4), dessen Bürsten man nur mit einem Hebel zu verschieben hat, um die gewünschte Drehzahl zu erhalten.

Die Eigenschaft des Turbogebläses, stossfrei zu fördern, ist besonders günstig für das Gebiet der pneumatischen Förderung, wobei auch der geringe Raumbedarf von Vorteil ist, da es sich häufig um fahrbare Anlagen handelt. Das Wesen des pneumatischen Fördervorganges besteht darin, dass durch Unterdruck von 0,4 bis 0,5 at ein starker Luftstrom von 20 bis 40 m/s hervorgerufen wird, der das Fördergut, z. B. Getreide oder Kohle, zu tragen vermag²⁾. Die nutzbare geförderte Menge ist das 10 bis 15fache des Luftgewichtes.

Das Verdienst, bahnbrechende Entwicklungsarbeit auf diesem Gebiet geleistet zu haben, gebührt der Firma Gebr. Bühler, Uzwil, die ausser zahlreichen Auslandanlagen bereits 1923 eine solche Anlage am Rheinhafen Basel-St. Johann errichtet hat.³⁾ Die Leistungsfähigkeit war 60 bis 90 t/h je nach Art des Förderguts; das zugehörige Gebläse fördert 80 m³/min Luft bei 4 m WS Unterdruck und 8000 Uml/min. Neuerdings wurde eine derartige Einrichtung zur Förderung von Kohle vom Eisenbahnwagen bis zum Bunker von der Firma Daverio & Co. A.-G., Zürich, im neuen Maschinenlaboratorium der Eidgenössischen Technischen Hochschule geschaffen.⁴⁾ Zu dieser Anlage, die einen Höhen-Unterschied

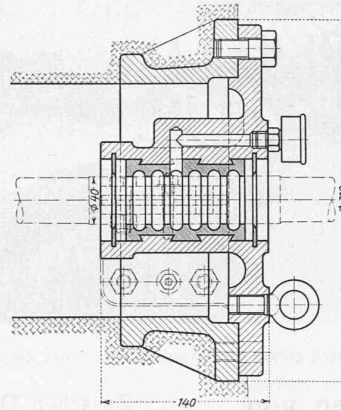


Abb. 6. Gasdichte Mauerstopfbüchse. 1 : 6.

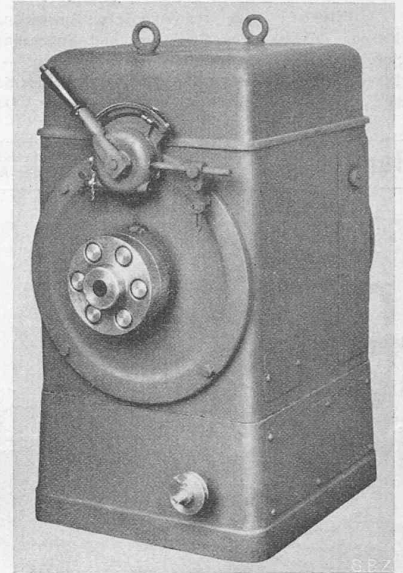


Abb. 4. Drehstrom-Kommutatormotor mit Bürstenverschiebung zur Drehzahl-Änderung.

von 50 m überwindet und bis zu 40 t/h Kohle fördert, ist das in Abb. 1 dargestellte Gebläse geliefert worden (Tabelle, Nr. 3). Für die Förderung steht nur die nächtliche Bahnbetriebspause zur Verfügung, da der Wagen in einem Tunnel auf dem Betriebsgeleise der SBB stehen bleiben muss. Das Gebläse muss daher von einem möglichen Versagen der Antriebskraft unabhängig sein, weshalb es Doppelantrieb erhielt. Im allgemeinen dient der Motor als Reserve, und die Turbine treibt das Gebläse. Der Abdampf der Turbine wird zu Heizzwecken verwendet, die durch die Verdichtungsarbeit auf über 100° erwärmte Abluft des Gebläses der Kesselheizung zugeführt. Die Anordnung bildet daher ein beachtenswertes Beispiel für die Eingliederung des Gebläses in die Wärmewirtschaft der gesamten Anlage.

Eine ähnliche Anlage wurde 1932 am Rheinhafen Kleinhüningen gleichfalls von der Firma Daverio gebaut (Tabelle, Nr. 4). Sie dient zur unmittelbaren Förderung des mit dem Schiff ankommenden Getreides zum Eisenbahnwagen (Abb. 5). Im Betrieb hat der Rheinstau die günstige Folge gehabt, dass die Leistung der für 55 bis 60 t/h Fördergut gebauten Anlage infolge der Verringerung des Höhen-Unterschiedes um ein Drittel angestiegen ist.

Beispiele der Anwendung kleiner Turbogebläse.

Nr.	Anlage	Ansaugmenge m ³ /h	Saugdruck m WS	Enddruck m WS	Drehzahl U/min	Antrieb	Gefördertes Gas	Verwendungszweck
1	Hefefabrik A.-G., Hindelbank	5000	—	4,0	10400	El. Motor	Luft	bläst Luft durch Gärbottiche
2	Ges. für Chem. Industrie, Basel	2800	0,1	0,9	4400	El. Motor	Luft + SO ₂	fördert Gas durch chem. Apparat
3	Eidg. Techn. Hochschule, Zürich	5000	5,3	0,2	5800	El. Motor u. Turbine	Luft	pneumatische Kohlenförderung
4	Oberrhein Reederei und Kohlenhandels A.-G., Basel	5100	3,8	—	12000	El. Motor	Luft	pneumatische Förderung, bes. Getreide
5	Usine à Gaz de la Châtelaine, Genève	6000	0,1	1,1	5200	El. Motor u. Turbine	Leuchtgas	fördert Leuchtgas vom Ofen zum Reiner
6/7	Gasfabrik Basel-Kleinhüningen	2 × 8000	0,02	0,75	4400	Turbine	Leuchtgas	fördern Leuchtgas vom Ofen zum Reiner
8	Station de pompage de l'eau du lac, Lutry	1800	—	5,0	11200	El. Motor	Luft	Filterreinigung im Wasserwerk

²⁾ Gasterstädt, VDI-Zeitschrift Bd. 68 (1924), S. 617.

³⁾ Krapf, BBC-Mitteilungen Bd. 13 (1926), S. 85.

⁴⁾ Quiby und Bauer, S. B. Z. Bd. 96 (1930), S. 237.

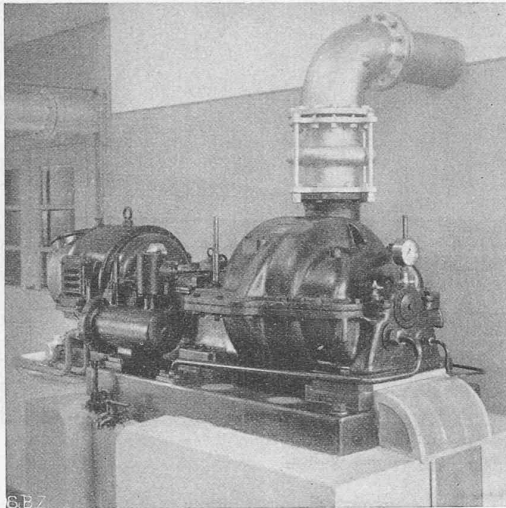


Abb. 7. Gebläse für Trinkwasser-Filterreinigung in Lutry.

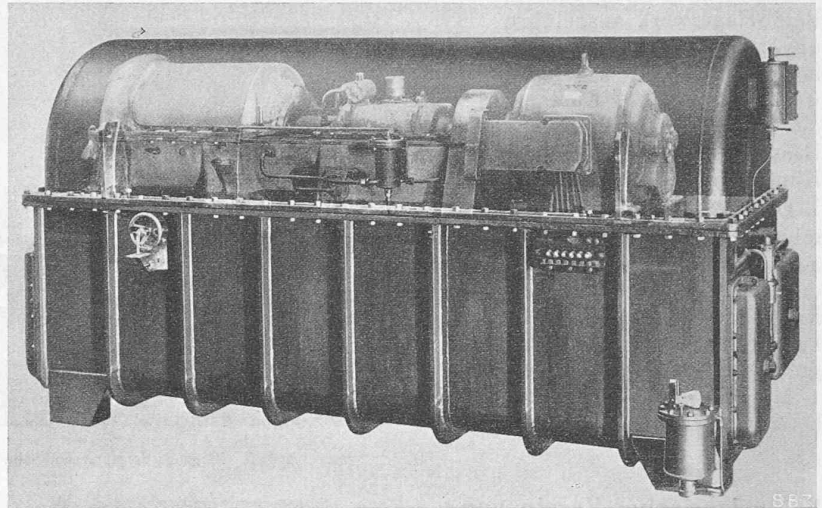


Abb. 8. „Frigibloc“-Kältemaschine mit Turbokompressor, gebaut von BBC (Trickaufnahme).

Auch in den *Gas- und Wasserwerken* sind Turbo-gebläse mehrfach verwendet worden, in Gaswerken vor allem zur Förderung des Leuchtgases von den Oefen zu den Reinigerapparaten. Besondere Anforderungen stellt hierbei der elektrische Antrieb. Wenn auch im allgemeinen mit Rücksicht auf die Dampfverwertung Turbinenantrieb vorgezogen wird, betrachten doch manche Werke eine Reserve für die Antriebskraft als unerlässlich. Man verwendet dabei üblicherweise Motoren mit Schlagwetter-schutz, die jedoch ziemlich teuer sind. Um dies zu vermeiden, wurde in einem besonderen Fall (Tabelle, Nr. 5), der Motor mit der elektrischen Apparatur in einem besonderen Raum aufgestellt und zwischen Gebläse und Motor eine Mauerstopfbüchse (Abb. 6) angeordnet. In andern Fällen (Tabelle, Nr. 6 und 7) wurde als Reserve eine zweite, gleichartige Maschine aufgestellt, wodurch der Doppelantrieb entbehrlich wurde; beide Maschinen haben den für Gaswerke nächstliegenden Antrieb durch Dampfturbine.

Einen eigenartigen Zweck erfüllt das Gebläse Abb. 7 (Tabelle, Nr. 8), es dient zur Filterreinigung im Wasserwerk. Das von dem Ingenieurbureau Fr. Waldherr (Zürich) als Lizenznehmer gelieferte Schnellfilter System Wabag-Breslau enthält als wirksamen Bestandteil eine 1500 mm hohe Schicht Quarzkies von 0,5 bis 0,8 mm Korngrösse, und dient zur Abfangung des Schlammes aus dem aufzubereitenden Seewasser. Um den Schlamm wieder ent-

fernen zu können, hat man in einen Zwischenboden unter dem Filter senkrechte Verteilungsrohre eingesetzt, durch die ein Druckluft-Wassergemisch von unten eingeblasen wird. Die Druckluft wird von dem Gebläse erzeugt; die Filterschicht hebt sich infolge der Durchspülung, sie wird kräftig durchgewirbelt und der Schlamm oben entfernt.

Schliesslich sei noch des Gebietes der *Kälte-Turbo-kompressoren* gedacht, für das zwar die Schweiz bisher mehr Liefer- als Verbrauchsland ist. Bei dieser Anwendung hat die Reinhaltung des geförderten Dampfes von Oel ganz besondere Bedeutung, weil die zum Kältekreislauf gehörigen Wärmeaustausch-Apparate durch Oelansatz in ihrer Wirkung erheblich beeinträchtigt werden. Dank dem für kleine und mittlere Leistungen völlig neuen Turbo-Prinzip konnte schliesslich eine neue Kältemaschinenbauart geschaffen werden, die sich durch kleinsten Raumbedarf (rd. $\frac{1}{3}$ der Grundfläche anderer Bauarten), praktisch geräuschlosen Gang und völlig gasdichten Abschluss auszeichnet (Abb. 8).⁵⁾

Das neue Schwimm- und Sonnenbad in Langenthal, Kt. Bern.

Architekt HECTOR EGGER, Langenthal.

Für die Anlage des Schwimm- und Sonnenbades in Langenthal stand der Gemeinde ein überaus reizvoll gelegenes Gelände von 24 000 m² zur Verfügung. Seine Grösse gestattet die Anlage von zwei getrennten Bassins: ein Schwimmbassin von 75 m Länge und 25 m Breite, Tiefe 0,60 bis 3,20 m, und ein Kinderbassin von 25 × 6 m mit Tiefen von 0,20 bis 0,40 m. Die Speisung der Bassins erfolgt durch das Pumpwerk der Gemeinde Langenthal. Besondere Sorgfalt wurde auf die Einrichtung der Wasserreinigungsanlage verwendet. Eine Schnellfilteranlage System Peter (Zürich), sorgt für fortwährend klares, keimfreies und reines Wasser. Das Filterhaus, in dem sämtliche maschinellen Einrichtungen untergebracht sind, dient zugleich als Sprungturm.

In den Hochbauten sind untergebracht: Je 45 Einzelkabinen für Frauen und für Männer, 20 Wechselkabinen, ebenfalls getrennt in je eine Wechselkabinenanlage für Frauen und eine für Männer; jeder dieser Anlagen stehen 200 Wäschekörbe zur Verfügung. Ferner sind vorhanden vier Ankleideräume für Schulklassen, drei Ankleideräume für Schwimm- und Turnvereine; ausserdem die Räume für die Verwaltung und ein alkoholfreies Restaurant. Der Wasserturm enthält ein Reservoir von 10 m³ Inhalt zur Speisung der Duschen.

⁵⁾ S. B. Z. Band 101 (1933), S. 192*. — Dort ist irrtümlich auf das (mit Kolbenkompressor arbeitende) System Audiffren-Singrün verwiesen.

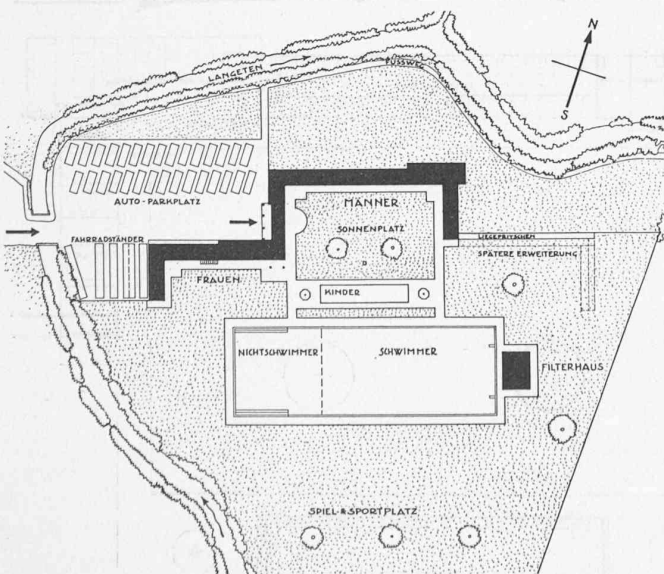


Abb. 1. Lageplan des Schwimm- und Sonnenbades Langenthal. — 1 : 2000.