

Der Autotunnel in Lyon

Autor(en): **Kress, H.H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **71 (1953)**

Heft 20

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-60553>

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.

fänger eine dünne Folie aus der supraleitenden Legierung NbN (Niobiumnitrid) enthielten und zum Nachweis der von Menschen, Flugzeugen oder Schiffen ausgehenden Infrarotlung dienten [10].

b) Ein allseitig von einem supraleitenden Schirm umgebenes Messsystem wird durch äussere elektrische oder magnetische Felder überhaupt nicht mehr gestört. Jede Aenderung des äusseren Magnetfeldes induziert nämlich in diesem Schirm Dauerströme, die so stark sind, dass sie die Feldänderung gerade kompensieren.

5. Anwendung tiefer Temperaturen in der Messtechnik ⁵⁾

Die steigende Bedeutung der Mess- und Regeltechnik steht ausser Zweifel, sucht doch der Mensch seine technischen Geschöpfe immer selbständiger zu machen und fügt zum Muskel des Motors das Nervensystem der Regelorgane. Verwöhnt durch die oft nahezu bis an die Grenze des theoretisch Möglichen gesteigerte Empfindlichkeit seiner eigenen Sinnesorgane verlangt er auch von diesen Mess- und Regelorganen höchste Leistungen. Die Empfindlichkeit jedes Messinstrumentes ist aber prinzipiell begrenzt durch die thermische Unruhe der Materie: Versuchen wir etwa ein drehbares Messsystem immer empfindlicher zu gestalten, so wird es schliesslich durch Stösse der einzelnen Moleküle in dauernde Unruhe versetzt (Brownsche Bewegung). Auch wenn wir den Raum, in dem es sich befindet, evakuieren, so stört noch immer das thermische Rumoren der Moleküle des Aufhängefadens. Arbeitet man mit rein elektrischen Messanordnungen ohne bewegte Teile, so stört die thermische Bewegung der Ladungsträger, das «Wärmerauschen der Elektronen». Oder sensibilisieren wir eine Photozelle immer weiter für ultrarote Strahlen, so wird sie nicht nur auf die von aussen kommende Strahlung ansprechen, sondern schliesslich schon durch die Strahlung erregt werden, die ihrer eigenen Temperatur entspricht. All diese Störeffekte verschwinden bei Abkühlung mindestens proportional mit T , manche, so z. B. die Eigenemission von Photokathoden, entsprechend der Richardson-Gleichung schon wesentlich rascher. Hier genügt also häufig schon die Abkühlung bis zum Sublimationspunkt des Trockeneises (= CO_2) oder zur Temperatur der flüssigen Luft, in anderen Fällen aber ist man gezwungen, noch tiefer zu kühlen.

Wenn also einerseits die prinzipielle Grenze der noch nachweisbaren Energiemengen mit Annäherung an $T = 0$ immer weiter nach unten verschoben wird, so werden in vielen Fällen die Möglichkeiten der praktischen Messtechnik immer günstiger, vor allem, da die spezifische Wärme aller Körper mit abnehmender Temperatur sehr klein wird, z. B. bei Zinn bei $3,7^\circ \text{K}$ auf rund 1 Tausendstel ihres Wertes bei Raumtemperatur sinkt.

Eine kleine Energiezufuhr bedingt also schon eine recht merkliche Temperatursteigerung. Zudem lassen sich sehr kleine Temperaturdifferenzen gut nachweisen, einerseits, wie schon weiter oben erwähnt, durch die Verwendung von Supraleitern, andererseits durch Kohlewiderstandsthermometer, die bei 2°K noch Temperaturunterschiede von 10^{-4}°K zu messen gestatten [3].

Vom rein thermodynamischen Standpunkt aus liegen bei tiefen Temperaturen auch für das Thermolement wesentlich günstigere Bedingungen vor, muss es doch — so seltsam dies auch zunächst klingen möge — als Wärmekraftmaschine betrachtet werden, denn hier wie dort dient eine Temperaturdifferenz dazu, um mechanische Energie zu liefern; bei der Wärmekraftmaschine zur Drehung der Welle, beim Thermolement zur Drehung des Messsystems des Anzeigeelementes. Hier wie dort ist also der maximal als mechanische Arbeit gewinnbare Anteil durch den Carnotfaktor, also durch $\Delta T/T$ gegeben. Da eine vorgegebene Energiemenge bei tiefer Temperatur wegen der um Grössenordnungen kleineren spezifischen Wärme ein wesentlich grösseres ΔT erzeugt, T dagegen etwa um den Faktor 100 kleiner ist, könnte also erwartet werden, dass der Wirkungsgrad von Thermolementen bei tiefen Temperaturen wesentlich höher liegt als bei Raumtemperatur. Leider wurden aber bisher noch keine Elemente gefunden, bei denen dies auch tatsächlich der Fall ist.

Zusammenfassend kann also gesagt werden: Je feiner die Veränderungen der Materie sind, die der Messung zugänglich gemacht werden sollen, desto notwendiger wird es, bei tiefen

Temperaturen zu arbeiten, damit nicht durch das thermische Rumoren der Materie der zu messende Effekt übertönt wird.

6. Das flüssige Helium

Fast 20 Jahre lang wurde das flüssige Helium von den Tieftemperaturphysikern nur als Mittel zum Zweck, nur als «Kältemittel» angesehen. Heute ist es der Zahl der jährlich darüber erscheinenden experimentellen und theoretischen Arbeiten nach zum anziehendsten Studienobjekt geworden. Sind seine Eigenschaften doch unterhalb des sogenannten λ -Punktes, d. h. unterhalb von $2,2^\circ \text{K}$ so eigenartig, dass man schon von einem vierten Aggregatzustand der Materie gesprochen hat. [2]. Seine Wärmeleitfähigkeit ist mehrere hundertmal grösser als die metallischen Kupfers und gehorcht ganz anderen Gesetzen als bei den sonstigen uns bekannten Körpern. Die Zähigkeit ist fast unmessbar klein geworden. So wurde es schon verwendet, um kleinste Oeffnungen in irgendwelchen Körpern sicher nachzuweisen. Lässt sich erst sein sonderbares Verhalten deuten, so sind wir damit sicher einen wesentlichen Schritt weiter in unserer Kenntnis der Quantengesetze gelangt, scheint diese merkwürdige Flüssigkeit doch ganz von deren Gesetzen beherrscht zu sein. Diese Kenntnis wird aber auch der Technik zu Gute kommen.

7. Gibt es bei $T \rightarrow 0$ noch irreversible Prozesse?

Das verlustlose Fliessen elektrischer Ströme in Supraleitern, die fast reibungsfreien Bewegungen des flüssigen Heliums, die Abnahme des Wärmeleitvermögens der meisten Stoffe bei Annäherung für $T \rightarrow 0$ legte schon früh die Vermutung nahe ⁶⁾, dass es «am absoluten Nullpunkt» überhaupt keine irreversible Prozesse gibt. Dazu muss allerdings gesagt werden, dass in dem bis heute erschlossenen Temperaturbereich noch typisch irreversible Prozesse, z. B. die Joulesche Wärme in normalleitenden Metallen, beobachtet werden. Gesetzt aber, es gäbe bei $T = 0$ keinen irreversiblen Prozess mehr, so bedeutet das zwar die Erfüllung eines Wunschtraumes der technischen Thermodynamiker, die Irreversibilitäten bekämpfen, wo sie sie treffen, aber es würde zu sehr eigenartigen Konsequenzen führen [11].

⁶⁾ Nähere Angaben in [10].

Literaturverzeichnis:

- [1] Fr. Bosnjakovic: Technische Thermodynamik, Dresden und Leipzig (1935), Bd. 1, S. 138.
- [2] W. Braubek: «Umschau» 50 (1950), S. 43/45.
- [3] J. R. Clement und E. H. Quinell: Rev. Scient. Inst. 23 (1952), S. 213/16.
- [4] K. Clusius und L. Schachinger: Zs. «Naturforschung» 2a (1947), S. 90/97.
- [5] K. Clusius: «Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich» XCVII (1952), S. 39/41.
- [6] S. C. Collins: «Science» 116 (1952), S. 289/294.
- [7] P. Grassmann: «Kältetechnik» 3 (1951), S. 16/18.
- [8] P. Grassmann: «Allgemeine Wärmetechnik» 2 (1951), S. 161/66.
- [9] P. Grassmann: «Phys. Zs.» 37 (1936, S. 569/78, und 38 (1937), S. 429/39.
- [10] P. Grassmann: «Kältetechnik» 3 (1951), S. 308/12, und 2 (1950), S. 183/87, und «Phys. Blätter» 7, Nr. 6 (1951), S. 245/51.
- [11] P. Grassmann: «Kältetechnik» 5 (1953), S. 2/4.
- [12] E. Justi: Elektrische Leitfähigkeit und Leitungsmechanismus fester Körper, Göttingen 1948.
- [13] A. B. Pippard und G. T. Pulham: «Proc. Camb. Phil. Soc.» 48 (1952), S. 188/96.
- [14] D. de Klerk, M. J. Steenland und C. J. Gorter: «Physica» XVI, Nr. 6 (1950), S. 571/76.
- [15] E. Schmidt: «Z. VDI» 92 (1950), S. 24/28.
- [16] J. A. van Lammeren: Technik der tiefen Temperaturen, Berlin 1941.
- [17] D. Shoenberg: Superconductivity, Cambridge 1952.

Der Autotunnel in Lyon

DK 625.712.35 (44)

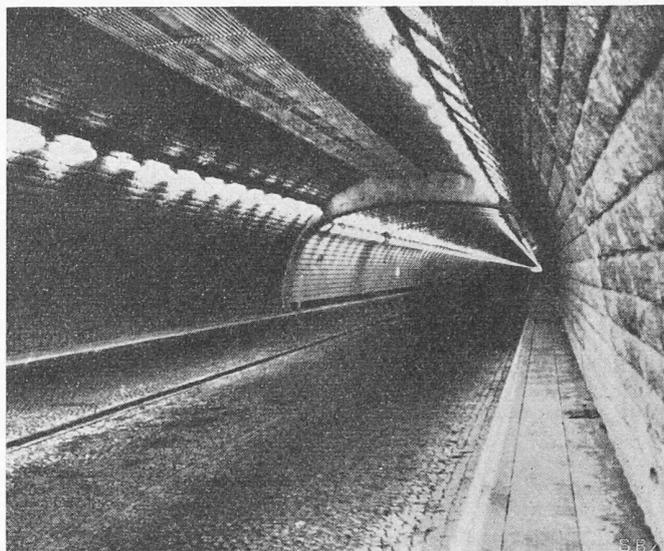
Der aus einer etwa 40 m breiten, halbkreisförmigen Röhre mit vier Fahrspuren und zwei seitlichen Bedienungswegen von je 1,20 m Breite (für die Tunnelpolizei) bestehende Autotunnel liegt in der direkten Fernverkehrsstrasse Paris—Lyon—Marseille und durchfährt in Lyon auf 1752 m Länge den Hügel La Croix-Rousse; er wurde 1952 eröffnet und ist der modernste künstlich belüftete Autotunnel des europäischen Kontinents. Der Fahrbelag besteht aus Kleinpflaster, in welchem die beiden, für jede Verkehrsrichtung vorhandenen Fahrspuren durch einen hellen Streifen rechteckiger Pflaster-

⁵⁾ Vgl. dazu auch [10].

steine kenntlich gemacht sind. In der Längsaxe des Tunnels befindet sich ein nur ganz wenig über die Fahrbahn erhöhter Bordstreifen als Trennung der beiden Verkehrsrichtungen, der jedoch so niedrig gehalten ist, dass er in Notfällen überfahren werden kann. Der Tunnel liegt in der vorherrschenden Windrichtung, ist völlig gerade und hat keine Steigung. Die äusseren Fahrspuren an den Bedienungswegen dienen dem normalen Verkehr; die inneren dem Schnellverkehr und zum Ueberholen langsam fahrender Fahrzeuge. Fussgänger, Radfahrer und Pferdefuhrwerke sind von der Benutzung des Tunnels ausgeschlossen. Die seitlichen Bedienungswegen ragen etwa 0,20 m über die Fahrbahn empor. Das Anhalten und Parken von Fahrzeugen im Tunnel ist verboten; nur bei einer Autopanne darf im Tunnel angehalten werden. Die Position gestoppter Fahrzeuge wird auf photo-elektrischem Wege auf ein Leuchtbild in der zentralen Steuer- und Ueberwachungsanlage übertragen, wo der Tunnelabschnitt mit dem gestoppten Fahrzeug durch zwei während der Stoppzeit ständig blinkende Lämpchen gekennzeichnet wird. Von der Zentrale aus wird in solchen Fällen ein motorisierter Tunnelpolizist zur Stoppstelle entsandt, um die Ursache und voraussichtliche Dauer der Stoppung festzustellen und gegebenenfalls vom Tunnel aus telephonisch das Abschleppen des gestoppten Fahrzeugs durch die Feuerwehr zu veranlassen.

Für die Belüftung des Tunnels wurde das System der Querlüftung gewählt. Die gesamte Tunnellänge ist durch fünf je 80 m hohe Lüftungsschächte in gleiche Abschnitte unterteilt. Im oberen Teil des Tunnelquerschnitts ist durch eine gewölbte Zwischendecke ein Segment abgeteilt, welches in Längsrichtung des Tunnels drei Luftkanäle aufnimmt. Der mittlere Kanal ist der Abluftkanal, die beiden äusseren sind Frischluftkanäle. Im First der Zwischendecke sind etwa alle 1,00 m Abluftschlitze angebracht, durch welche die verbrauchte Luft mit etwa 4 m/s Durchflussgeschwindigkeit in den Abluftkanal abgesaugt wird, den sie mit einer maximalen Geschwindigkeit bis zu 12 bis 14 m/s durchströmt. Etwa gleich gross ist die Luftgeschwindigkeit in den beiden Frischluftkanälen. Der sonst bei Querlüftung unter der Strassendecke vorhandene segmentförmige Frischluftkanal ist also hier nicht vorhanden, weil das Gebirge so standfest ist, dass man ohne Sohlengewölbe auskam. Die Frischluft gelangt aus den beiden über der Strasse liegenden Frischluftkanälen durch seitliche Zweigkanäle hinter den Tunnelwandungen in die zu beiden Seiten längs des Tunnels in Höhe der Bedienungsstege verlaufenden unteren Frischluftkanäle, aus denen sie in Knöchelhöhe durch 1,00 m auseinanderliegende Schlitze in den Tunnelwandungen mit maximal 4 m/s Durchflussgeschwindigkeit in den Verkehrsraum eintritt. Die Frisch- und Abluftschlitze sind nicht gegeneinander versetzt, sondern liegen jeweils im gleichen Tunnelquerschnitt. Von beiden Portalen aus tunneleinwärts ist die Röhre auf eine kurze Strecke nicht künstlich belüftet und hat hier den vollen Tunnelquerschnitt. In diesen kurzen Aussenstrecken wird der Tunnel teils durch seine «natürliche Atmung», teils durch den verkehrsbedingten Längsluftzug längsbelüftet. Der segmentförmige obere Abschnitt für die Frisch- und Abluftkanäle beginnt tunneleinwärts erst am Ende dieser Aussenstrecken, so dass an diesen Stellen eine entsprechende Querschnittverkleinerung der Tunnelröhre vorhanden ist.

Jeder der fünf Schächte enthält eine Lüfterhalle, Traforaum, Batterienraum der Notbeleuchtung, WC, Waschraum, sonstige Dienst- und Nebenräume, Ersatzteillager und im mittleren Schacht die zentrale Steuer- und Ueberwachungsanlage mit Leuchtbild und Schaltpult, von der aus alle motorischen Antriebe der Anlage gesteuert werden können. In der Schaltzentrale sind auch alle erforderlichen selbstregistrierenden Messinstrumente und Fernmeldeanlagen für CO-Gehalt, Sicht und Verkehr im Tunnel vorhanden. Die Lüftung ist auf maximal 4000 Fahrzeuge/h bei 0,4 % maximalem CO-Gehalt der Tunnelluft bemessen, wobei die maximale Verkehrsgrösse z. Z. und noch auf lange Sicht nicht erreicht wird. Der Verkehr besteht gegenwärtig zu 80 % bis 85 % aus PKW-Verkehr und nur zu 15 % bis 20 % aus LKW-Verkehr mit teilweise Dieselmotoren. Die natürliche Lüftung wurde bei der Bemessung der Lüftungsanlage bewusst ausser Ansatz gelassen. Die Höhe der Schächte, gemessen von der Tunnelstrasse bis zum Gelände, beträgt 80 m; sämtliche Schachthochbauten sind in Häusern der über dem Tunnel verlaufenden Strasse unsichtbar untergebracht. Alle Betriebsräume sind in den Schächten in mehreren Stockwerken verteilt. Die zentrale Steuer- und



Der Autotunnel (Tunnel Routier de la Croix-Rousse) in Lyon. Vorn Eingangspartie, anschliessend Hauptteil mit verringertem Querschnitt, oben Luftkanäle

Ueberwachungsanlage befindet sich in Höhe des ersten Geschosses der Wohnhäuser in der über dem Tunnel verlaufenden Strasse; man gelangt von der Strasse aus in sie durch eine grosse Eingangshalle mit repräsentablem Treppenhaus und vom Tunnel aus durch Fahrstuhl, sowie durch ein Treppenhaus. Der mittlere Schacht hat in Höhe der Tunnelstrasse ein kleines Betriebsbüro mit direktem Zugang zum Fahrstuhl und Treppenhaus nach oben, sowie Fernsprechanlage. Zahlreiche Fernsprechstellen sind im Tunnel verteilt. Die Fernsprechanlage ist völlig unabhängig von der allgemeinen Stromversorgung.

In jedem Schacht befinden sich ein Zu- und ein Abluftventilator, die als Niederdruck-Schraubenlüfter axial in die Luftschächte so eingebaut sind, dass störende Abwinkelungen der Luftkanäle in den Schächten entfallen. Die Antriebsmotoren sind normale Drehstrom-Motoren mit Schleifringläufern und stehen seitlich von den Lüftern in der Lüfterhalle. Der Antrieb der Lüfterräder erfolgt über ein Untersetzungs- und Winkelgetriebe. Die Drehzahlregelung der Motoren gestattet weitgehende Luftmengenregelung bei wechselnder Verkehrsbelastung. Spätere grössere Luftförderung bei grösserem Verkehr kann zunächst durch Winkeländerung der Lüfterflügel, später durch Drehzahlerhöhung der Lüfter bewirkt werden. Gucklöcher in den Luftkanälen ermöglichen, die Arbeitsweise der Lüfter zu beobachten. Störende Lüftergeräusche sind nicht wahrnehmbar.

Die Beleuchtung des Tunnels wird durch je ein durchlaufendes Lichtband mit prismatischen Lichtquellen auf jeder Tunnelseite in Höhe des Anschlusses der Zwischendecke an die Tunnelwandungen in geradezu vorbildlicher Weise bewerkstelligt. In den nicht künstlich belüfteten Aussenstrecken befindet sich im First noch ein durchlaufendes breites Lichtband zur Regelung der Uebergangsbeleuchtung bei Tag und Nacht. Die Gesamtlichtwirkung im Tunnel ist sehr gut; es gibt weder Blendung noch Blindfahren, wie z. B. in den italienischen Autotunneln. Jede zweite Lichtquelle gehört zum Netz der Notbeleuchtung und schaltet bei Ausfall der Hauptbeleuchtung, bei der sie normal in deren Netz mitbrennt, automatisch auf die Notbeleuchtung um, und zwar so schnell, dass keinerlei Unterbrechung der Beleuchtung eintritt. Die Notbeleuchtung wird mittels fluoreszierender Flüssigkeit bewirkt, die in einer besonderen Anlage in den Schächten produziert wird. Die Batterien der Notbeleuchtung laden sich dauernd automatisch auf. Alle Betriebsräume sind grosszügig angelegt und machen einen repräsentablen Eindruck. Der Tunnel wird in drei Schichten zu je acht Stunden betrieben und erfordert an Betriebspersonal insgesamt 15 Mann. Die jährlichen Betriebskosten belaufen sich, einschliesslich Personal, auf insgesamt 30 Mio fFr. Die installierte Leistung der Lüftung und Beleuchtung beträgt 850 kW, wovon die Beleuchtung den grösseren Anteil beansprucht. Der Tunnel ist mit weissen Fliesen in der künstlich belüfteten Strecke bekleidet und macht einen prächtigen Eindruck. Die Fliesen an der Unter-

seite der gewölbten Zwischendecke sind durch ein in die Fugen eingelassenes Stahlgewebe gegen Herunterfallen gesichert. In den nicht künstlich belüfteten Aussenstrecken besteht die Tunnelverkleidung aus behauenen Naturstein-Bossen. Die Lüftungsanlage ist noch nicht vollständig ausgebaut.

Die CO-Messapparate fehlen noch teilweise, so dass gegenwärtig nur die physiologisch bedingte Höchstgrenze von 0,4 ‰ CO kontrolliert werden kann, dagegen noch nicht der tatsächlich niedrigere CO-Gehalt der Tunnelluft, der auf rd. 0,25 ‰ geschätzt wird. Dr. H. H. Kress, Stuttgart

Projektwettbewerb für eine Freibad-Anlage im Schachen in Aarau

DK 725.74 (494.22)

Aus dem Raumprogramm:

Als Bauplatz steht ein rd. 25 000 m² grosses Areal zur Verfügung, das von der Strasse zur Schiessanlage, dem Sportplatz und der Aare umschlossen ist. Zu entwerfen waren:

1. Freiflächen:

Liege- und Spielflächen (rd. 20 000 m²) im Grössenverhältnis von ungefähr 1:1. Es war darauf zu achten, dass die Badenden auf den Liegeplätzen vom Betrieb auf den Spielwiesen nicht gestört werden. Es sollte versucht werden, eine bis zwei zusammenhängende Spielwiesen mit einer Normalgrösse von 25 × 50 m so anzuordnen, dass sie ausserhalb der Badesaison für Ballspiele benützt werden können. Die übrigen Spielflächen waren nicht an eine bestimmte Grösse gebunden.

2. Wasserflächen:

a) Schwimmbecken (Sportbassin) rd. 1000 m², mit mindestens 4 Kampfbahnen (50 m × 2,50 m), Sprunggelegenheiten. Die Zugänge zum Schwimmbecken durch Vorreinigungen mit Duschen. b) Nichtschwimmerbecken, rd. 1200 m², ge-

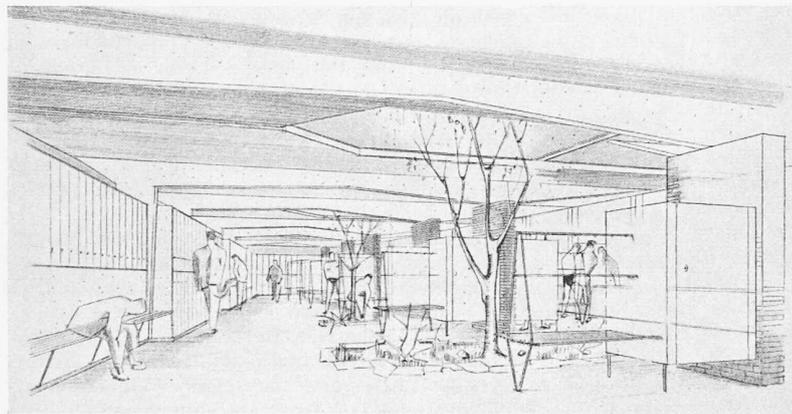
trennt vom Schwimmbecken mit 5 m breiter Schwimmbahn von 50 m Länge für den Unterricht, Vorreinigung wie beim Schwimmbecken. c) Planschbecken, 150 m².

3. Wasserversorgung:

Wasser-Regenerationsanlage und Grundwasserfassung im Areal der Badeanlagen.

4. Hochbauten:

a) Garderoben, getrennt für Männer und Frauen, mit je einer Abgabe von rd. 500 Kleiderbügel, rd. 15 Wechselkabinen und offenen Auskleideplätzen; rd. 200 Kleiderkasten; rd. 80 Einzelkabinen; dazu für Erwachsene, Kinder, Schulen und Militär offene überdeckte Umkleiebuchten mit Kleiderhaken für rd. 500 Personen. Es waren Erweiterungsmöglichkeiten vorzuschlagen. b) Diensträume: Kassenraum, Personalraum mit Kochnische, Badmeister und Wäscheabgabe, Geräteraum, Aufbewahrungsraum, von aussen zugänglicher Sanitätsraum, Waschküche, Trockenraum, 2 Räume für Schwimmklubs, 2 Räume für Lehrer und Lehrerinnen, 2 Telefonkabinen.



Blick in die Kasten- und Bügelgarderobe

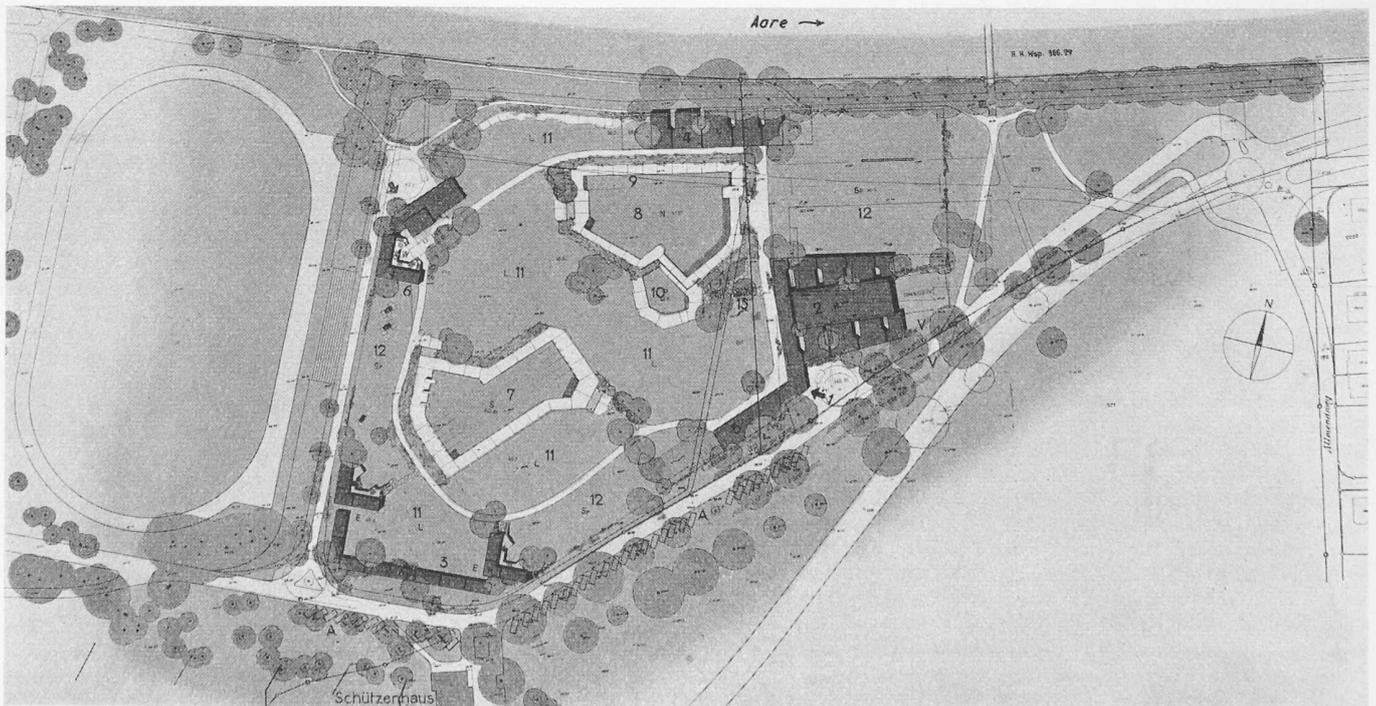
1. Preis

(3000 Fr. mit Empfehlung zur Weiterbearbeitung)
Verfasser: M. E. HAEFELI, Architekt, Zürich.

Projekt Nr. 13, Kubus 8942 m³

Eine landschaftlich und architektonisch erfreuliche Lösung in technisch reifer Durcharbeitung. Die Eingangspartie als einzig unbefriedigender Teil bedarf der Korrektur.

Vorteile: Haupteingang als einziger Eingang mit Parkplätzen an der Randstrasse. Beziehungsreiche Aufteilung des Geländes in Wasser-, Spiel- und Ruheflächen mit übersichtlicher Erschliessung. Besonders gute Lage der beiden zusammengefassten Spielfelder. Spannungsvolle Verteilung der Baugruppen. Zusammenfassung von Schülergarderoben, Nichtschwimmer- und Planschbecken. Die Kabinengruppe in der Südwestecke bildet einen wertvollen Windschutz, ebenso die Gruppe Filtergebäude-Restaurant in der Nordwestecke. Restaurant auf dem höchsten Geländepunkt und gleichzeitig in der Nähe des Sportplatzes. Zweckmässige und formal



Lageplan, Masstab 1:2500. 1 Haupteingang, 2 Garderobe, 3 Einzelkabinen, 4 offene Umkleiebuchten, 5 Diensträume, 6 Restaurant, 7 Becken für Schwimmer, 8 Becken für Nichtschwimmer, 9 Lehrbecken, 10 Planschbecken, 11 Liegewiese, 12 Spielwiese, 13 Kleinkinderspielplatz, V = Veloständer, A = Autopark.