

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 109/110 (1937)  
**Heft:** 19

**Artikel:** Das Schulhaus Kappeli in Zürich-Altstetten: Architekten A. & H. Oeschger, Zürich  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-49141>

### **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:** 16.03.2025

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

INHALT: Das Schulhaus Kappeli in Zürich-Altstetten. — Zur Geräuschbekämpfung bei Wasserleitungen. — Vom Studentenheim an der E. T. H. — 50000 kW-Oerlikon-Dampfturbine der Zentrale St. Denis II der Société d'Electricité, Paris. — Mitteilungen: Elektrizität und Nervensystem. Bodenmessgeräte für den Flugwetterdienst. Neues von der Hegaubahn. Elektrische Speicheröfen. Die Entwicklung der Schiffschraube. Der neue Trinkwasserbehälter der Stadt Nantes. Wahrscheinlichkeitsrechnung und

Gewässerkunde. Prof. Dr. Ernst Fiechter. Erweiterung des Kantospitals in St. Gallen. Der neue Schulbau in der Schweiz und seine Einrichtungen. Eine internat. Ausstellung für Gartenbau, Friedhofkunst und Städtebau. Plastik und Holzwohle. — Wettbewerbe: Neubau Warenhaus Globus, Zürich. Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — S. I. A.-Fachgruppe für Stahl- und Eisenbetonbau, Schweizer Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Band 110

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. 19

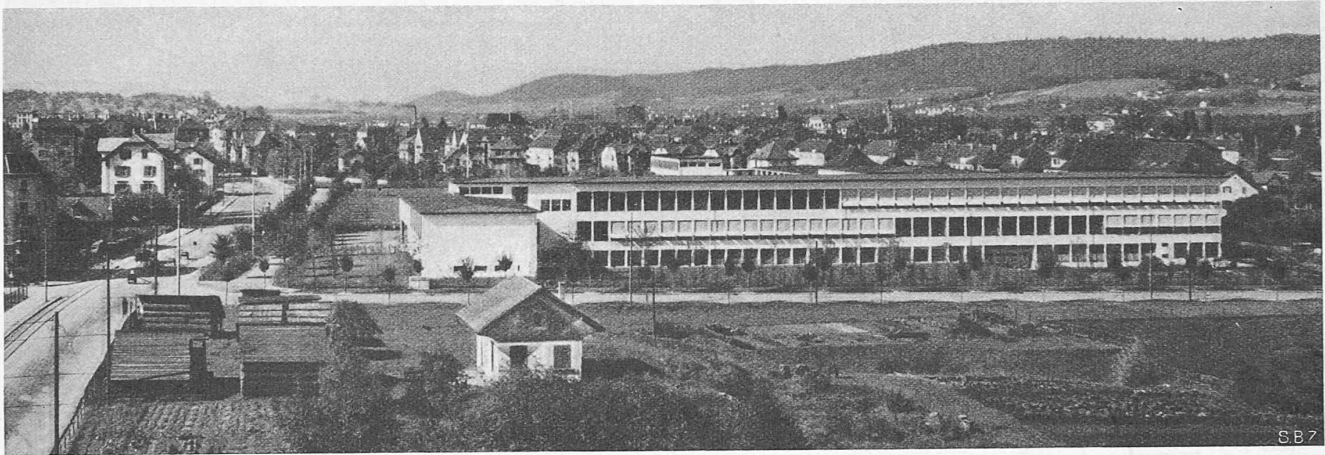


Abb. 2. Gesamtbild von Altstetten aus Südosten, links die Badenerstrasse, rechts Haupttrakt der Klassenzimmer

### Das Schulhaus Kappeli in Zürich-Altstetten.

Architekten A. & H. OESCHGER, Zürich

Aus dem im Jahre 1932 so heftig diskutierten Wettbewerb (s. Bd. 100, S. 272\* und 286\*) ist ein Bau hervorgegangen, der in ausserordentlich sympathischer Weise die Forderungen des sog. neuen Bauens erfüllt, ohne das Bedürfnis nach Individualisierung der einzelnen Bauglieder durch schematische Eintönigkeit zu vergewaltigen. Die z. B. im Berner «Bund»<sup>1)</sup> nach dem Marzilimoos-Wettbewerb (vergl. S. 156\* lfd. Bds.) angestimmten Töne der Verzweiflung über die unfruchtbare Langweiligkeit der heute herrschenden Architekturmode müssten verstummen, wenn man nur das Altstetter Schulhaus an einem gewöhnlichen Schultag besuchen wollte und dann sähe, wie natürlich und lebensfrisch Haus und Insassen zueinander passen und ein Ganzes bilden, das man nicht auf Grund einer Fassadenzeichnung, in der man Formenschmuck vermisst, beurteilen darf. Wir empfehlen daher eine Besichtigung an Ort und Stelle und lassen im folgenden den Architekten das Wort.<sup>2)</sup>

Bei der Projektierung war vor allem auf Lage und Beschaffenheit des Bauplatzes Rücksicht zu nehmen, denn über den grössten Teil des zur Verfügung stehenden Geländes erstreckte sich eine bis 7 m tief ausgebeutete, teilweise wieder ausgefüllte Kiesgrube. Tragfähiger Boden in breiterem Streifen befindet sich nur parallel zur Buckhauserstrasse, daher mussten

<sup>1)</sup> «Ende oder Anfang des Neuen Bauens?» in den Nummern 148 und 157 (1. und 6. April 1937).

<sup>2)</sup> Es sei auch die umfangreiche Festschrift erwähnt, der die Grundrisse entnommen sind, und die über das Bautechnische hinaus lokal und allgemein Interessantes zur Geschichte der Schule enthält.

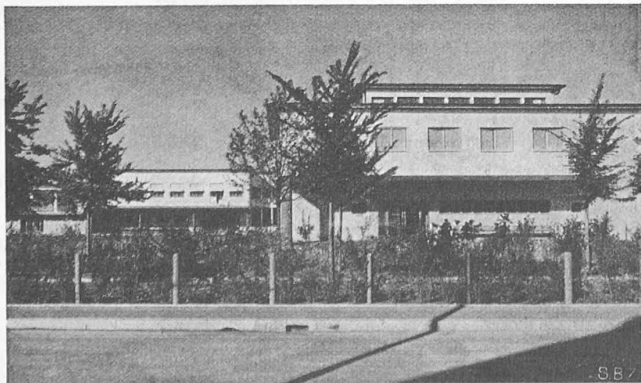


Abb. 3. Kopf des Klassentraktes mit Eingang, links Spezialzimmertrakt und Turnhallenbau

die umfangreicheren Gebäudeteile dorthin gestellt werden. So schied eine Schule nach dem Pavillonsystem neben andern Gründen praktisch aus, denn deren allzugrosse Grundflächenausdehnung hätte für etwa Dreiviertel der einstöckigen Bauten bis zu 8 m tiefe Fundamente erfordert.

Das Baugelände hat keine landschaftlich bevorzugte Lage. Den parkartigen Rahmen für die locker und unpräzise disponierten, auch in ihrer Höhenentwicklung absichtlich bescheiden gehaltenen Schulbauten bilden im Verein mit der weiträumigen Zusammenfassung von Spiel- und Turnplätzen, Rasenflächen und Spielwiesen die öffentlichen Anlagen mit dem reichlich vorgesehenen, schönen Baumbestand. Erst mit dem Wachstum der Anpflanzungen, und wenn einmal eine dichte Bebauung das Schulgelände umschliessen wird, dürften die Werte dieser grosszügigen Grünanlage voll zur Geltung kommen und richtig gewürdigt werden.

Alle Gebäude sind von der sehr verkehrsreichen Badenerstrasse tunlichst weit distanziert. Auch Spielwiese und Plätze sind durch einen breiten, baumbestandenen und ohne Unterbrechung durchgeführten Grünstreifen von dieser Strasse getrennt. Die Bauten gliedern sich in Klassentrakt, Versammlungssaal-

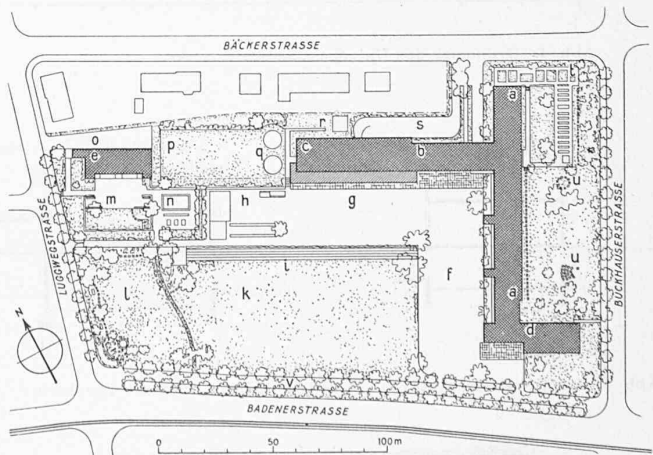


Abb. 1. Lageplan der Schulhausanlage Zürich-Altstetten, 1 : 3000

Legende : a Klassentrakt, b Spezialzimmertrakt, c Turnhallen, d Versammlungssaal, e Kindergartengebäude, f Pausen- und Spielplatz, g Turnplatz, h Geräteplatz, i Laufbahn, k Spielwiese, l Oeffentliche Anlage, m Spielplatz, Spielwiese, Kindergarten, n Planschbecken, Sandspielplatz, o Zufahrt Volksküche u. städt. Diensträume, p Ballwiese (Platz für Hallenschwimmbad), q Schwingplätze, r Steinrossen, Kugelstossen, s Zufahrt Gantlokal u. Heizung, t Schulgarten u. Wiese, Freiluftunterricht, v Gehweg unter Bäumen

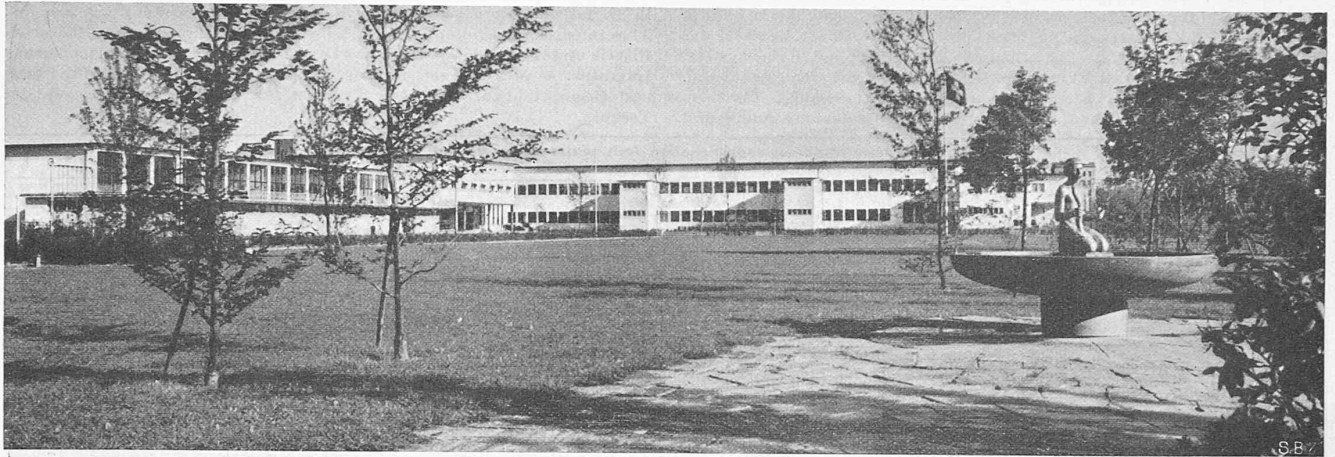


Abb. 9. Gesamtbild der Anlage aus Westen, von der öffentlichen Anlage über die Spielwiese hin

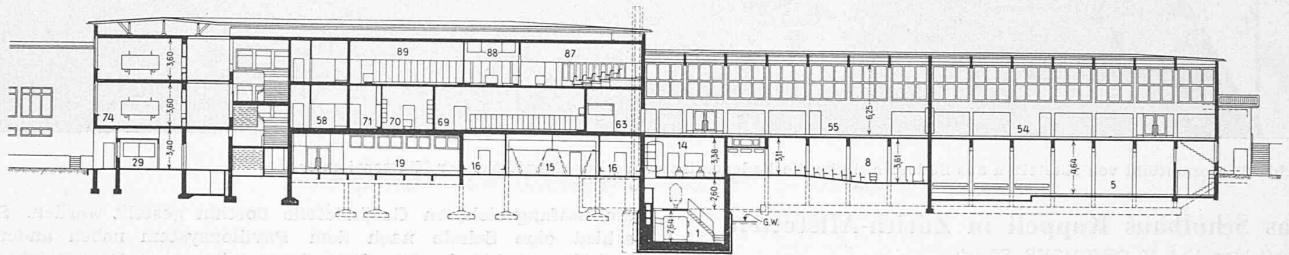


Abb. 8. Querschnitt Klassentrakt und Längsschnitt Ost-West durch Spezialzimmertrakt und Turnhallen 1 : 600

Ergänzung der Legenden : 87 Demonstration, 88 Sammlung, 89 Uebungen, 90 Singsaal, 91 Kino, 92 Abwartwohnung

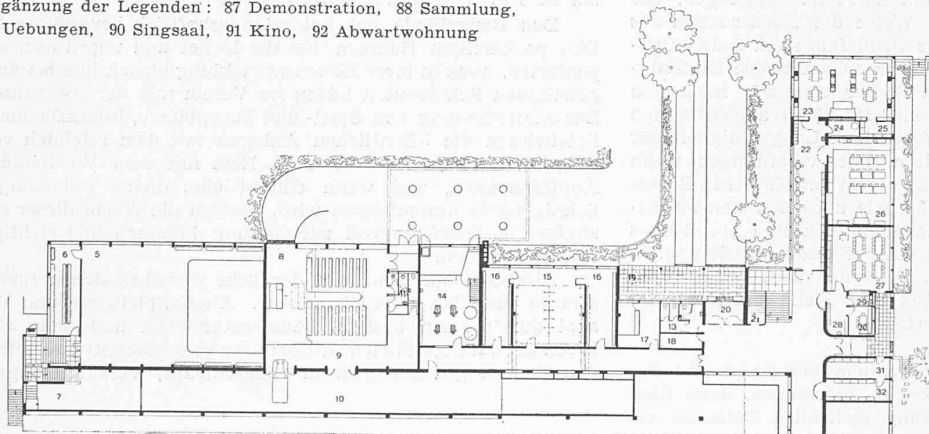


Abb. 4. Grundriss des Untergeschosses. — 1 : 800

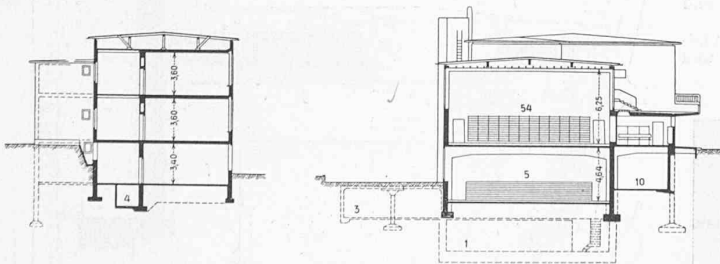


Abb. 5. Schnitt Klassentrakt — 1 : 600 — Abb. 6. Schnitt Turnhalle

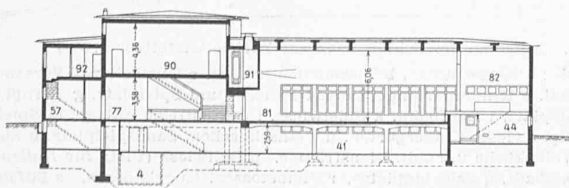
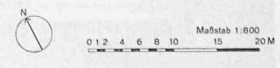


Abb. 7. Längsschnitt Versammlungssaal. — 1 : 600

LEGENDE

- 1. Heizung (Kesselhaus)
- 2. Schlackenraum
- 3. Kohlenraum
- 4. Leitungskanal
- 5. Turn- und Schwingraum
- 6. Garderobe
- 7. Abstellraum
- 8. Gantlokal
- 9. Gantlokal
- 10. Gantmagazin
- 11. W. C.
- 12. W. C. Knaben
- 13. W. C. Mädchen
- 14. Aparateraum und Werkstatt
- 15. Brausebad
- 16. Ankleideraum
- 17. E. W. Z.
- 18. Papierballe
- 19. Vorhalle und Velostand
- 20. Windfang
- 21. Batterieraum
- 22. Vorplatz m. Garderobe u. Esstischen
- 23. Schulküche
- 24. Putzraum
- 25. Speisekammer
- 26. Hauswirtschaftlicher Unterricht
- 27. Hortraum (Tagesheim)
- 28. Garderobe
- 29. Küche
- 30. Aufgabenraum
- 31. Gartenkustos
- 32. Schrankraum
- 33. Reserveraum
- 34. Gewarbeschule
- 35. Metallwerkstatt
- 36. Hobelwerkstatt
- 37. Waschküche f. Abwart u. Unterricht
- 38. Trockneraum f. Abwart u. Unterricht
- 39. Abstellräume für Abwart
- 40. Heizung, Kohlen f. Abwartwohnung
- 41. Schulmobiliarmagazin
- 42. Ventilatorenraum
- 43. Batterieraum
- 44. Bühnengarderoben
- 45. Requisitenraum
- 46. Vorplatz
- 47. Speiseraum der Städt. Volksküche
- 48. Buffet
- 49. Batterieraum
- 50. Remisen f. Tiefbau- u. Vermess.-Amt
- 51. Remise für Feuerwehr
- 52. Remise für Strasseninspektorat
- 53. Remise für Gartenbauamt



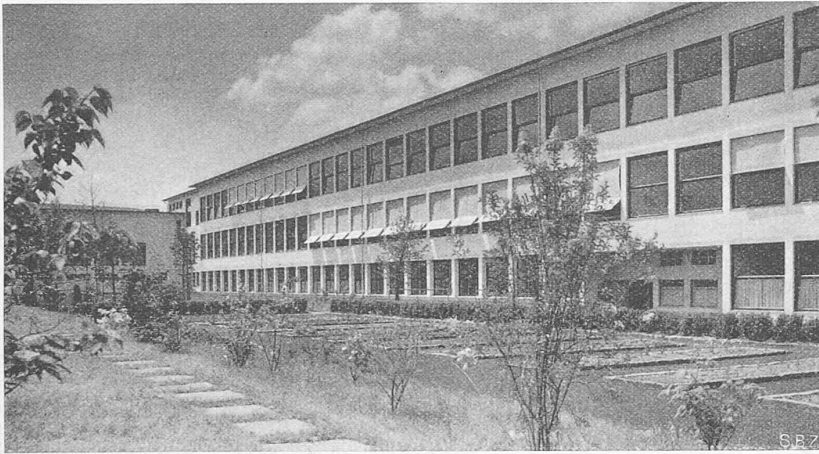


Abb. 10. Südostfront Klassentrakt, links Versammlungssaal, vorn Schulgarten

flügel, Spezialzimmertrakt, Mädchen- und Knabenturnhallen und in das freistehende Kindergartengebäude (siehe dieses Seite 233).

Der *Klassentrakt* ist an ruhigster Lage, an der verkehrsarmen Buckhauserstrasse, nach Südosten orientiert. Er enthält in zwei Stockwerken, im Erdgeschoss und im Obergeschoss, in genau gleicher Anordnung zusammen acht Primar- und zwölf Sekundarklassen, denen nach Nordosten in beiden Etagen je ein Mädchen-Handarbeitszimmer angeschlossen ist. Primar- und Sekundarschulabteilungen haben je besondere Eingänge auf Höhe der Badenerstrasse, getrennte Treppenanlagen und geräumige Pausenhallen mit vorgelegten offenen Vorhallen. Von der 2,50 m tiefer liegenden Bäckerstrasse aus kann das Schulhaus vom Untergeschoss her über eine Vorhalle (Abb. 14) betreten werden, die zugleich als Velogarage dient. Das Untergeschoss ist vollwertig belichtet und beherbergt die mustergültigen, in der Legende nebenan, sowie in Abb. 15 und 17 auf Seite 230/31 aufgeführten Räume.

Die Grundflächen der Klassenzimmer mit 66 bzw. 55 m<sup>2</sup> entsprechen der städtischen Norm, die gewählte Rauntiefe von 7,25 m jedoch weicht von der üblichen ab und ergibt für die Räume ein nahezu quadratisches Format zur zweckmässigen Auswertung der freien Bestuhlung.

Der *Versammlungsaalflügel* liegt parallel zur Badenerstrasse und isoliert so wirksam die Klassenzimmer gegen den Lärm dieser Verkehrsstrasse. Er ist zu-

gänglich über Eingang und Pausenhalle der Primarschule. Der Saal selbst, ausgestattet mit einer Bühne für einfachere Aufführungen und mit einer Kinokabine, bietet 350 Personen bequem Platz und dient gleicherweise der Öffentlichkeit wie der Schule. Seine hochliegende Fensterzone an der Badenerstrasse erhielt eine Dichtung gegen Aussenschall, während die tiefreichenden Fenster auf der entgegengesetzten Längsseite Ausblick auf das Grün der Gartenanlage gewähren. Im Obergeschoss, von der Halle aus auch für die Vereine leicht erreichbar, befindet sich das Singzimmer. In Grösse und Form weicht es von den Klassenzimmern ab und ist mit ansteigender Bestuhlung versehen. Sowohl Versammlungssaal wie Singzimmer sind den Vereinen und dem Publikum ohne Betreten des übrigen Schulhauses zugänglich. Ueber der Eingangshalle, in sonniger Lage, liegt die Abwartwohnung.

Der *Spezialzimmertrakt* mit seinen vorwiegend den obern Klassen dienenden Spezialräumen ist T-förmig im Schwerpunkt der Sekundarabteilung angeordnet. Sein Erdgeschoss zeigt Abb. 5. Im Obergeschoss, am zweiseitig bebauten Korridor, liegen nach Südwesten, der Seite des Spielplatzes orientiert: das Lehrerzimmer, die Räume für Hausvorstand und Schularzt und die Schülerbibliothek. Auf der Nordostseite befindet sich das Demonstrationszimmer mit ansteigender Bestuhlung, das Sammlungszimmer und das Schülerübungszimmer.

Die *Mädchen- und Knaben-Turnhallen*, auch für Vereine benützbar, schliessen sich der Flucht des Spezialzimmertraktes an. Sie sind

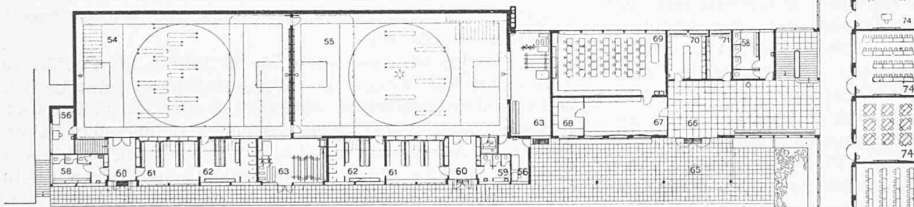


Abb. 5. Grundriss des Erdgeschosses. — 1 : 800

Sämtliche Photos von G. Schuh, Zollikon-Zürich

LEGENDE

- 54. Knabenturnhalle
- 55. Mädchenturnhalle
- 56. Nebenräume
- 57. W. C.
- 58. W. C. Knaben
- 59. W. C. Mädchen
- 60. Windlänge
- 61. Garderoben
- 62. Waschräume
- 63. Geräteraum
- 64. Flügel
- 65. Äussere Pausenhalle
- 66. Innere Pausenhalle
- 67. Reissbrett, Zeichenmappenrm.
- 68. Modellraum
- 69. Zeichensaal
- 70. Lehrmittelraum
- 71. Hauswartloge
- 72. Putzraum
- 73. Arbeitsschulzimmer
- 74. Klassenzimmer Sekundar
- 75. Klassenzimmer Primar
- 76. Äussere Pausenhalle
- 77. Innere Pausenhalle
- 78. Aufgang zur Abwartwohnung
- 79. Garderobe zum Versammlungssaal
- 80. Aufgang zur Kinokabine
- 81. Versammlungssaal
- 82. Bühne
- 83. Vorplatz mit Garderobe
- 84. Kindergartenträume
- 85. Vorplatz z. Aufgang Obergeschoss
- 86. Geräteraum

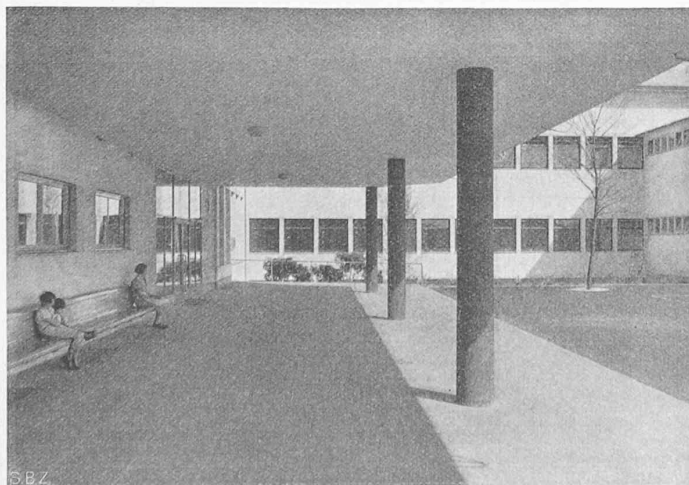
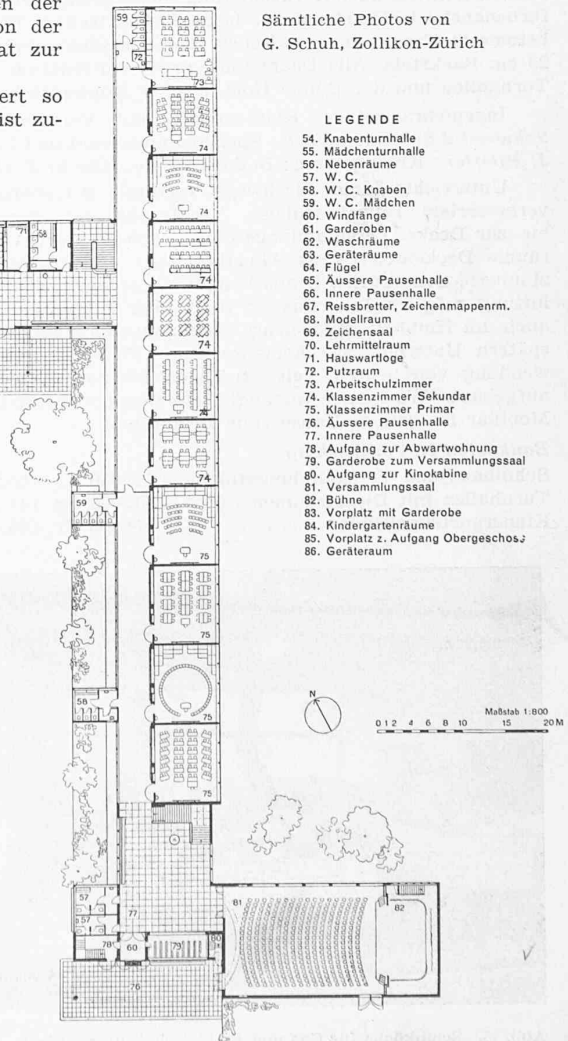


Abb. 11. Äussere Pausenhalle, gegen den Klassentrakt



im Ausmass von  $14,20 \times 25$  m gehalten und stehen durch einen gedeckten Gang mit dem Schulhaus in Verbindung. Garderoben, Toiletten, Wasch- und Geräteräume sind sowohl von den Hallen, als auch von den Turn- und Spielplätzen aus leicht erreichbar. Das Terrassendach über diesen Nebenräumen wird für den Freiluftunterricht und gegebenenfalls auch als Tribüne bei festlichen Veranstaltungen auf der Spielwiese willkommene Verwendung finden. — Die Halle für Nationalturnen und Leichtathletik dient fast ausschliesslich den Bedürfnissen der Vereine. Demgemäss wurde auch eine besondere geräumige Garderobe vorgesehen. Unter der Mädchentrurnhalle konnte das für ungefähr 250 Personen Platz bietende Gantlokal und dessen Magazinräumlichkeiten eingerichtet werden mit direkter Zufahrt von der Bäckerstrasse her. Die Schule steht mit diesen Amtsräumen nicht in Verbindung und wird vom dortigen Betrieb nicht gestört.

Der Hauptzugang zum Kindergartengebäude erfolgt von der Luggwegstrasse aus. Dieser Bau enthält im Erdgeschoss, ebenerdig und in direkter Beziehung zu Spielplatz, Spielwiese und Planschbecken zwei gleich grosse, nach Südwesten orientierte Kindergartenzimmer von je  $85 \text{ m}^2$  Bodenfläche. Der Vorplatz ist gemeinsam für beide Abteilungen, die Toiletten jedoch sind getrennt. Im Obergeschoss, vom Kindergarten unabhängig erreichbar, stehen sich zwei Horträume (Abendhorste) nebst kleiner Küche und ein weiteres Mädchenhandarbeitszimmer mit entsprechender Einrichtung.

#### Ausführung

Fundamente, Tragwerk, Umfassungsmauern Eisenbeton, Fassaden schalungsroh, innenseitig Hintermauerung in Zelltonsteinen, teilweise auch Korkisolierung, aussenseitig lichter Mineralfarbenanstrich. Fensterpfeiler beim Klassentrakt in Formen vorbetoniert; Trennwände zwischen den Klassenzimmern tragend, 25 cm Backstein. Alle Dachstühle, sowie der federnde Boden der Turnhallen und der Bühne Holz, Dächer Kupferblech.

Ingenieurarbeiten: Klassentrakt und Versammlungssaal: *Schubert & Schwarzenbach*; Spezialzimmertrakt und Turnhallen: *J. Pfeiffer*; Kindergarten: *Bolliger & Co.*, alle in Zürich.

Unterrichtsräume durchwegs vertikale Schiebefenster mit verbessertem Hawabeschläge, Verglasung von der Brüstung bis zur Decke. Versammlungssaal, Turnhallen und Unterrichtsräume Deckenfrieze aus Akustikplatten. Bei Hallen, Klassenzimmern, Schulküche, Brausebad, W.C.-Anlagen usw. ist Querlüftung möglich. Innenausbau trotz aller Einfachheit solid und auch im Hinblick auf leichte Reinigungsmöglichkeit und den spätern Unterhalt zweckentsprechend. Farbgebung unter Verwendung von lichten, heiteren Tönen auf natürliche Kontraste aufgebaut. Wo immer zugänglich, Holzwerk in Naturfarbe. Als Mobiliar im ganzen Hause freie Bestuhlung.

#### Baukosten lt. Voranschlag

Schulhaus und Versammlungsflügel	1 727 000 Fr. (55,98 Fr./m <sup>3</sup> )
Turnhallen mit Diensträumen	507 000 Fr. (47,70 Fr./m <sup>3</sup> )
Kindergartengebäude	274 000 Fr. (63,— Fr./m <sup>3</sup> )

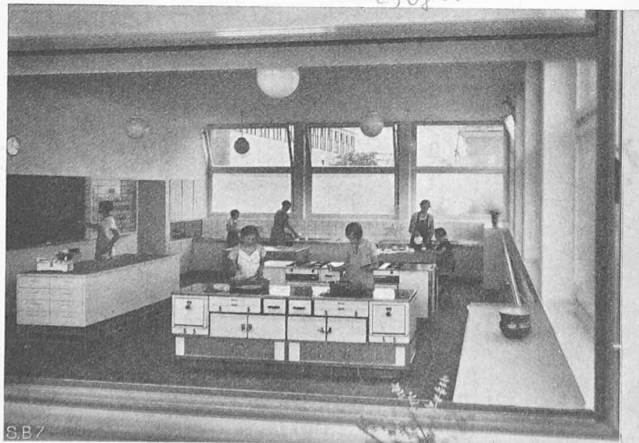


Abb. 15. Schulküche für Gas und Elektrisch (Untergeschoss, Nr. 23)

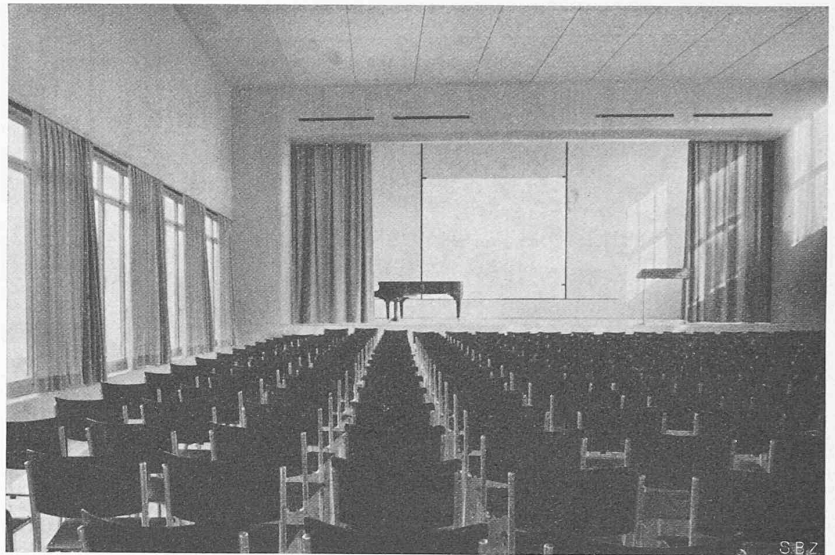


Abb. 12. Versammlungssaal. Links Ausblick auf den Schulgarten, rechts die hochliegenden Fenster der Strassenseite

Die Gesamtanlagekosten, umfassend: Hochbauten, Mobiliar, Umgebungsarbeiten, öffentliche Anlagen, Vorarbeiten, Land-erwerb und Strassenbeiträge, betragen 3 629 000 Fr.

Bauzeit Mai 1935 bis April 1937.

## Zur Geräuschbekämpfung bei Wasserleitungen

Von Dipl. Ing. ALBERT EIGENMANN, Davos

Schon immer hat man über Lärm geklagt, doch war es der neuesten Zeit vorbehalten, diesen einerseits fast zur Unerträglichkeit zu steigern, andererseits aber auch wirksame Mittel zu dessen erfolgreicher Bekämpfung bereitzustellen. Es macht bisweilen sogar schon Sorge, aus dem grossen Angebot schalldämmender Mittel, geräuschloser Apparate, Maschinen und Armaturen die wirksamsten und wirtschaftlichsten zu wählen. Allerhand Theorie und Reklame machen sich breit, die von Zeit zu Zeit eine grundsätzliche Orientierung nützlich erscheinen lassen, wie sie im folgenden für das beschränkte Gebiet der Wasser-Installationen versucht werden soll.

Auffällig ist, dass noch vor 10 Jahren die Fachliteratur sich kaum mit der Frage der Wasserleitungsgeräusche befasste,<sup>1)</sup> seither aber zahlreiche Arbeiten darüber in vielen Ländern erschienen sind. Waren diese Geräusche früher nicht bekannt, oder hielt man sie für unvermeidlich? Sie waren weniger bekannt. Einmal weil die Zahl der Zapfstellen und deren Benützung in einem Hause, im Vergleich zu heute, noch sehr bescheiden war, dann aber auch, weil früher niedrigere Betriebsdrücke vorherrschten.

Als *Lärmursachen* unterscheidet man:<sup>2)</sup> 1. Fremdgeräusche, die durch Vorrichtungen, Apparate und Maschinen erzeugt

<sup>1)</sup> *Knoblauch u. Reiher*, «Gesundh.-Ing.» 1929, No. 12.

<sup>2)</sup> *Mengeringhausen*, «Gesundh.-Ing.» 1933, No. 19.

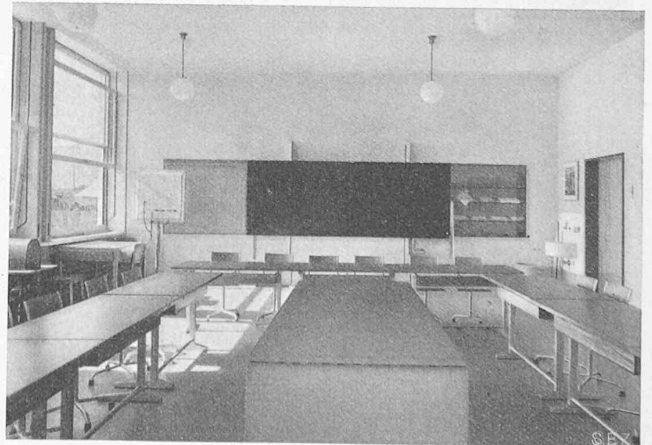


Abb. 16. Mädchen-Handarbeit (Erdgeschoss, Nr. 73, und Obergeschoss)

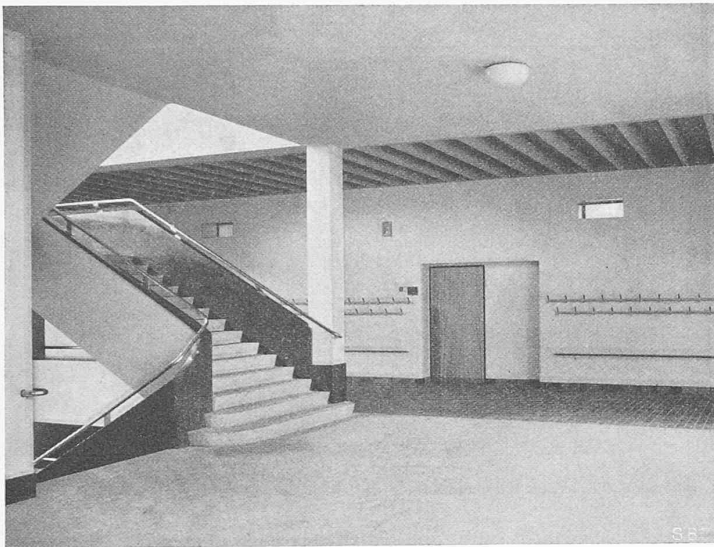


Abb. 13. Innere Pausenhalle der Sekundarschule (Erdgeschoss, Nr. 66)

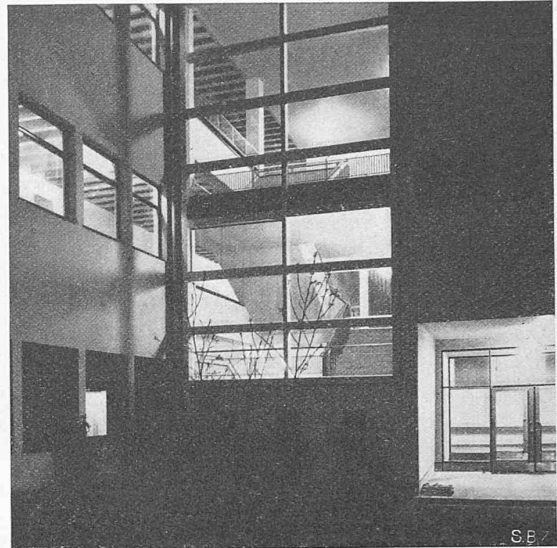


Abb. 14. Das gleiche Treppenhaus von aussen, bei Nacht

werden, die nicht zur eigentlichen Wasserleitung gehören, wohl aber mit dieser verbunden sind, z. B. Pumpen, Waschmaschinen, Zentrifugen, Spülmaschinen usw. — 2. Geräusche mit mechanischer Ursache. Bewegung von Teilen der Wasserleitung. — 3. Wasserschläge bei plötzlichen, starken Druck-, bezw. Geschwindigkeitsänderungen. — 4. Strömungsgeräusche (singend, zischend, rauschend) infolge Undichtheiten, Geschwindigkeitsänderungen, Hohlraum- und Wirbelbildung im Wasser.

Die *Fremdgeräusche* können grösstenteils vermieden werden durch elastische Verbindung, gute Auswuchtung, gute, event. federnde Lagerung, niedere Drehzahl, geräuschlose Motoren.

Die *Geräusche mit mechanischer Ursache*, erkennbar als Klopfen, Pfeifen, sirenenartiges Heulen, rühren meistens von gelockerten oder losen Ventiltellern oder -Kegeln, bezw. von Dichtungen her, die in Vibration, Rotation oder sonstige Schwingungen versetzt werden. Sie sind eher im Verschwinden begriffen, weil jeder Armaturenfabrik diese Erscheinung bekannt ist und ihr ihrerseits durch geeignete Befestigung — die immerhin eine gewisse Drehung zur Schonung der Dichtung gestatten muss — vorgebeugt wird.

Die *Wasserschläge* werden verursacht durch schnell schliessende Abschlussorgane: Reiber- und gewisse Schwimmerhahnen, hydraulische Hebezeuge (Lifts), Kolbenantriebe von Waschmaschinen, zu kurz eingestellte oder schadhafte Druckspüler bei Klosettanlagen. Die Stadt Zürich z. B. lässt Kolbenantriebe und Druckspüler nur ganz ausnahmsweise zu, während Basel eine besondere Bauart mit verzögertem Abschluss fast zur Norm erhoben hat.

Als wirksame Dämpfung von Wasserschlägen haben sich kleine Windkessel am Ende von Leitungssträngen oder in der Nähe schlagbildender Organe erwiesen. Sie sind im Ausland sehr gebräuchlich, verteuern aber bei richtiger Ausführung, mit Entleerung und Belüftung, eine Anlage nicht unbeträchtlich. Auch

zeigen die Wasserwerke vielfach Abneigung gegen sie, weil die Pendelungen der Wassersäule, verursacht durch das Luftkissen im Windkessel, teurere Wassermesser mit Vor- und Rückwärtszählung erfordern. Wasserschläge können auch von aussen her auf ein Hausnetz übertragen werden, so beim plötzlichen Einschalten von Druckpumpen in gemischtbetriebenen Ortsnetzen, oder durch Rückwirkung einer starken Pendelung im Wasser-Netz der Nachbarschaft. Diese Schläge können u. U. Störungen oder Beschädigungen von druckgesteuerten Apparaten (Gasbadeöfen mit Membranventil u. dgl.) verursachen. Ausser Windkesseln können gelegentlich auch offene Reduzierventile oder sonstige Hohlkörper mit Membranen als wirksame Druckfänger dienen.

Die *Strömungsgeräusche* entstehen auf mannigfache Weise. Ihre gemeinsame Ursache ist hoher Druck oder hohe Geschwindigkeit und scharfe Richtungswechsel im Durchfluss oder Ausfluss, in den Apparaten sowohl, als auch in den zugehörigen Armaturen, Zu- und Ableitungen. Nach neuern Forschungen dürfte die sog. Hohlraumbildung (Hohlsoog, Kavitation) an der Geräuschbildung stark beteiligt sein. In den Bereichen geringen Druckes verdampfen einzelne Teile der Flüssigkeit, wobei sich kleine Bläschen bilden, die in den Zonen höheren Druckes unter Getöse wieder zusammenfallen. Diese Erscheinung wird namentlich bei den *Armaturen des täglichen Gebrauches* in Frage kommen, zu denen wir Auslaufhahnen, Spültisch-, Bade- und Brausebatterien, Klosettspülhahnen u. a. rechnen. Geschwindigkeiten von 20 m/sec und mehr zwischen Ventilsitz und -Teller sind sehr häufig, vor allem bei dem üblichen nur teilweisen Öffnen der Zapfhähne. Wirbelungen und Ablösungen, infolge der Ausbildung der Gehäuse oder deren rauher Innenhaut (Guss), treten auf. Welche Energien im Spiele stehen, zeigt folgendes Beispiel:<sup>2)</sup> Ein Klosettspülventil verwandelt bei 2,5 at Fließdruck und 1,5 l/sec Spülwassermenge eine Energie von 37,5 mkg/sec oder  $\frac{1}{2}$  PS in Bewegung, Schall und Wärme.

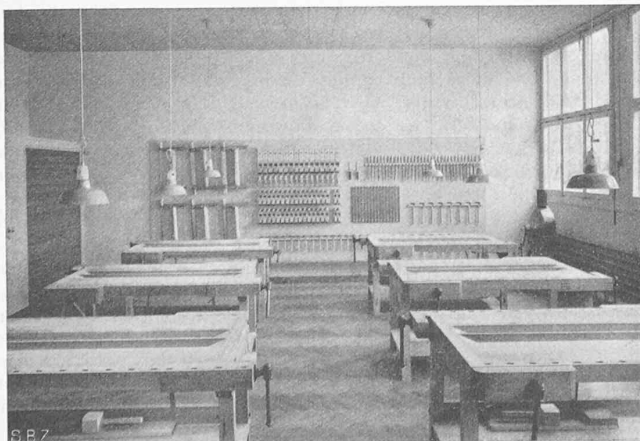


Abb. 17. Hobelraum (Untergeschoss, Nr. 36)

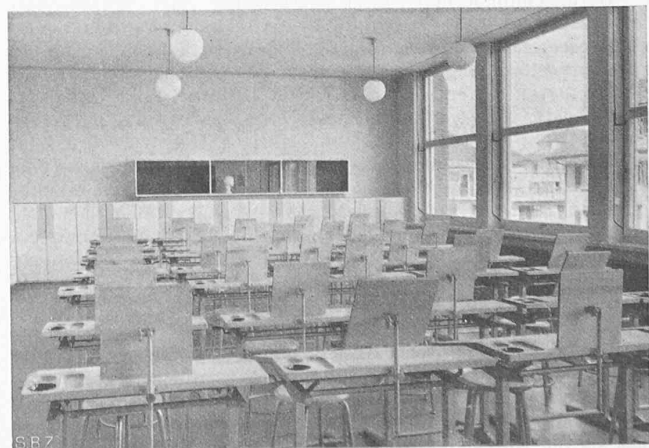


Abb. 18. Zeichensaal (Erdgeschoss, Nr. 69)

## Das Schulhaus Kappeli in Zürich-Altstetten — Architekten A. &amp; H. Oeschger, Zürich

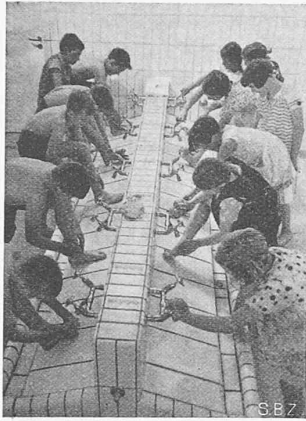


Abb. 19. Fusswäsche Turnhalle (Nr. 62)

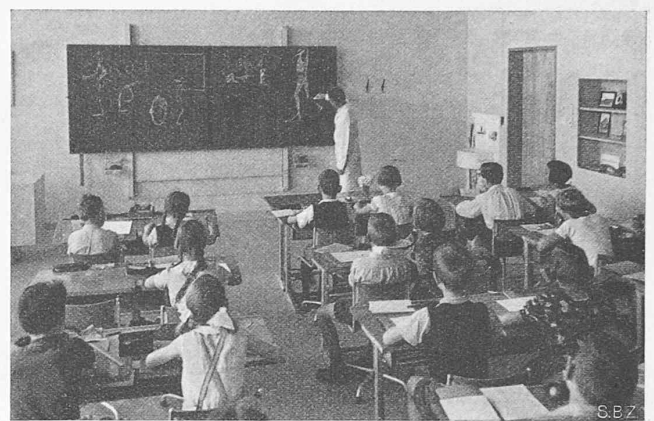


Abb. 20a und 20b. Normales Klassenzimmer und sein Mobiliar (Tischplatte verstellbar)

Jedes Ventil hat seine eigene Grenzgeschwindigkeit, oberhalb welcher Geräusche auftreten. Schwierig ist nur deren Ermittlung, da gar viele und wechselnde Einflüsse mitwirken, nämlich: Fließdruck vor und nach dem Ventil, Öffnungsgrad, Flüssigkeitstemperatur, Gasgehalt, Konstruktion usw. Um diesen Punkt bewegen sich denn auch fast alle Versuche zur Geräuschlosgestaltung der Armaturen. Es wird durch verschiedenartigste Einsätze: Drahtsiebe, Blechspiralen, Drosselscheiben, Regulierschrauben u. dgl. seit Jahrzehnten versucht, den Vordruck zu erniedrigen oder den Nachdruck zu erhöhen und damit das Druckgefälle zu vermindern oder in mehrere Stufen zu unterteilen.<sup>3)</sup>

Dieses in der Schalldämpfung und in der Abdichtungstechnik bekannte Prinzip der Druckstufen (Labyrinthdichtung) bringt tatsächlich wirksame Besserungen. Ungewiss ist noch die Zahl der Siebeinlagen, Drosselscheiben usw. für alle vorkommenden Druckschwankungen bei ausreichender Ausflussmenge oder kurzer Fülldauer. Es ist klar, dass jede Herabsetzung der Geschwindigkeit auch eine Verminderung der Ausflussmenge in der Zeiteinheit bewirkt. Macht man also genügend Konzessionen im Punkte Fülldauer, wofür anscheinend, trotz aller Hast der Gegenwart, Bereitwilligkeit vorhanden ist, so lässt sich mit einfachsten Mitteln schon allerhand Geräuschminderung erzielen. Es genügen dann, nach alter Erfahrung, billige einfache oder mehrfache Drahtsiebeinlagen im Mundstück des Auslaufes. Diese Einlagen können auch bei alten vorhandenen Zapfarmaturen noch nachträglich mit geringen Kosten angebracht werden. Eine Annäherung an deren Bauart mit oft erkennbarer Besserung der Geräuschdämpfung bildet der altbekannte Strahlregler. Auch da erfolgt ein Uebergang aus weitem Querschnitt in viele engere, wodurch das Auftreten von statischem Unterdruck, Strahlablösung und Hohraumbildung erschwert und eine Energievernichtung durch Reibung bzw. ein höherer Gegendruck gebildet wird. Der Einbau des Schalldämpfers am Auslauf wirkt auf die ganze Anlage rückwärts und ist vorteilhafter als Einbauten in die Leitung oder vor dem Hahn. Er kann nachträglich angebracht, bei allfälliger Verstopfung oder Verkalkung leicht gereinigt oder ersetzt werden.

Geräuschminderung durch Drosselung oder stufenweisen Druckabfall kann aber nicht in Frage kommen für Spülhähnen mit grosser Durchflussmenge, sog. Klosettspülhähnen, die zu den grössten «Störern» gehören. Noch ist der geräuschlose Spülhahn nicht geboren — er soll im stadium nascendi sein; bis dahin werden wir uns weiter mit den ruhigeren Spülkästen (s. u.) behelfen.

Sind alle Zapfstellen geschlossen und dennoch Zisch- oder Fließgeräusch festzustellen, so dürfte es sich um Undichtheiten im Haus- oder Ortsnetz handeln, deren baldige Behebung nicht nur im Interesse der Geräuschbekämpfung, sondern ebenso sehr im wirtschaftlichen Interesse von Eigentümer oder Werk liegt.

Eine weitere Quelle von Strömungsgeräuschen kann in den Wasserleitungen liegen. Es ist wichtig, festzustellen, dass von keiner Seite die geräuschlose Funktion der sog. Niederdruck-Anlagen angetastet wird. Tatsächlich sind diese Anlagen Ursache der «Stille», die um die Frage der Wasserleitungsgeräusche früher vorgeherrscht hat. Es wird diesen Anlagen, mit einem oder mehreren Zwischenbehältern im Dachboden, vorgeworfen, dass sie die Anlagen wesentlich verteuerten (Zuleitungen in den

Dachboden, Behälter mit Schwimmerventilen und Schwitzwassertassen, Tragkonstruktion, Einschaltung von Behältern und Leitungen als Frost- und Wärmeschutz, grössere Rohrweiten, Platzbedarf) und dass sie bei nachlässiger Wartung (fehlender Abschluss) die Möglichkeit einer Verunreinigung des Wassers böten. Da diese Vorwürfe z. T. zu Recht bestehen, ist man vielerorts vom Niederdrucksystem ab- und zum direkten oder reduzierten Hochdrucksystem übergegangen.

Zu dieser Entwicklung ist folgendes zu sagen: Die direkte Hochdruckanlage mit über 4 at Betriebsdruck, wie sie an Orten ohne Vorschriften sehr häufig ist, gilt als schlimme Geräuschquelle. Der hohe Druck ist auch von Nachteil für die Lebensdauer vieler Apparate. Sie erfordert geräuschlose Armaturen. Da solche aber noch nicht für alle Zwecke vorliegen, ist das Uebel der Geräusche bei ihr nicht ganz auszurotten. Die reduzierte Hochdruckanlage mit 2 bis 4 at Betriebsdruck ist in starkem Vordringen begriffen. Bei Gebäuden mit grosser horizontaler und geringer vertikaler Entwicklung verdient sie den Vorzug vor einer Niederdruckanlage, weil das Verteilnetz viel billiger wird. Werden die Druckreduzierventile zweckmässig verteilt, so dass alle Teile der Anlage annähernd gleichmässigem Druck ausgesetzt sind, so können teure Armaturen und Spezialapparate wegfallen.<sup>4)</sup> Kleine Unterschiede werden heute mittels den weitverbreiteten Regulierhähnen ausgeglichen, die in erster Linie aus Reparaturgründen eingebaut werden, jedoch gleichzeitig die Einstellung auf geräuschlosen Auslauf ermöglichen. Die Reduzierventile wurden in den letzten Jahren, vornehmlich durch die Bestrebungen der Wasserversorgung Zürich, ziemlich Verbesserungen unterworfen. Rechtfertigt die Grösse der Anlage die Unterteilung in verschiedene Reduzierstationen nicht, so kann es vorkommen, dass ein Reduzierventil infolge zu hohen Druckgefälles selbst wieder Ursache zu störenden Geräuschen werden kann. In solchen Fällen empfiehlt es sich, zwei oder mehrere Ventile hintereinander zu schalten, wodurch das Gefälle abgestuft, die Durchgangsgeschwindigkeit unter die kritische gedrückt und das Geräusch behoben werden kann.

Die Niederdruckanlage mit verschliessbarem Zwischenbehälter im Dachboden wird weiterhin ihre Freunde finden, die etwas mehr auszulegen vermögen, dafür aber die ruhigste Anlage erhalten. Nicht die ins Auge fallenden Apparate und Armaturen sind wichtig, sondern die verdeckte Installation. Leider finden gerade diese nicht immer die nötige Aufmerksamkeit und geldliche Unterstützung. Die Niederdruckanlage ist übrigens in den Wolkenkratzern Amerikas durchaus zu Hause und erfüllt dort Anforderungen, die wir noch nicht kennen. Die Bauhöhen dieser Gebäude erfordern Druckzonenteilung, die nur mit solchen Zwischenbehältern möglich ist. Sie bilden dort gleichzeitig vorchriftsmässige Löschwasserreservoirs und Ausgleichsbehälter für Spitzenlasten.

Ein Mittelding zwischen Hoch- und Niederdruckanlage ist eine Anlage mit Windkessel-Ausgleichsbehälter, wobei die Spitzenzapfleistungen und die Stösse von diesem aufgenommen werden. Es kann damit ebenfalls ohne spezielle Armaturen befriedigende Geräuschlosigkeit erzielt werden.<sup>5)</sup> Sie finden hauptsächlich Anwendung bei eigener Wasserfassung, bei Unmöglichkeit direkter Wasserzuleitung (Weissfluhjochstation) und bei Grossanlagen mit schwankender Belastung.

<sup>4)</sup> Eisenwerk Clus, «Installation» 1936, No. 4.

<sup>5)</sup> Fischer, «Schweiz. Ztschr. f. Krankenhaus u. Anstaltswesen» 1935, No. 5.

<sup>3)</sup> Meyer, «Installation» 1931, No. 4.



Abb. 24 und 25. Kindergartenzimmer von innen und von aussen

## Legende:

- 47 Speiseraum der Volksküche
- 48 Buffet
- 49 Batterieraum
- 50/53 Städt. Dienst-räume
- 58 u. 59 W. C.
- 83 Vorplatz mit Garderobe
- 84 Kindergarten-Unterricht
- 108 Küche
- 109 Speiseraum
- 110 Abendhort
- 111 Arbeitsschule

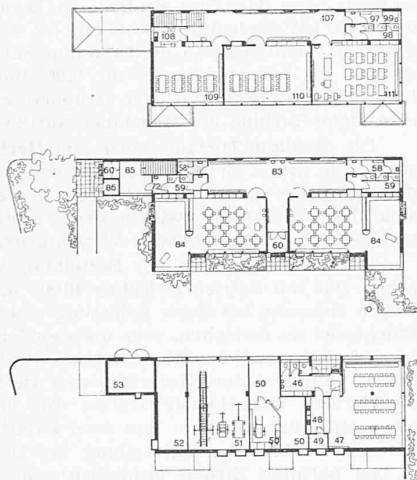


Abb. 21 bis 23. Grundrisse des Kindergartengebäudes 1 : 800

Wie jede Kette nur so stark ist, wie ihr schwächstes Glied, so sind bei einer Wasserleitung nicht nur die Zapfstellen, sondern auch alle übrigen Teile sinngemäss auszubilden. Die *Durchlaufarmaturen* sind strömungstechnisch richtig auszubilden (Freifluss, Schrägsitz usw.). Können die Geräusche am Entstehungsort nicht verhindert werden, so pflanzen sie sich dank der guten Leitfähigkeit von Wasser und Eisen leicht über die *Rohrleitung* fort, bisweilen durch Resonanzerscheinungen verstärkt, bisweilen durch Mauern gedämpft. Es ist keine leichte Aufgabe, die Fortpflanzung von Geräuschen zu unterbinden. Forscher und Praktiker sind noch nicht einig; während der eine nur dort isolieren will, wo freiliegende Strecken durch empfindliche Räume führen, ein anderer streckenweise einmauert um die hohen Frequenzen zu absorbieren, isolieren andere wieder durchgehend. Selbstverständlich sind jene Stellen in erster Linie zu dämmen, wo Leitung und Baukörper in Verbindung kommen, das sind die Rohrbefestigungen und die Durchbrüche in Wänden und Decken. Die übrigen Strecken erfahren heute durch die, im Vergleich zu früher, viel weitergehende Isolation gegen Wärmeverluste oder -Gewinn und Schwitzwasserbildung gleichzeitig eine ausreichende Abdämmung gegen Schall. In vereinzelten Fällen können elastische Verbindungen, Zwischenstücke aus Kautschuk oder aus Blei (dieses nur für Kaltwasser), zwischen Geräuschquelle und Leitung in Frage kommen.

Neben den Armaturen- und Leitungsgeräuschen verdienen aber auch die *Apparatgeräusche* eine vermehrte Beachtung. Was nützt schliesslich die teuerste Leitungsinstallation, die geräuschloseste Armatur, wenn daraus das Wasser hoch herab in starkem Strahl auf ein Spülbecken aus Metall wie auf eine Trommel herabwirbelt, wenn aus einer schönen, geräuschlosen Badebatterie 10 bis 20 Minuten lang das Wasser in die Wanne plätschert oder wenn aus einem lautlos gefüllten Spülkasten das Spülwasser kräftig, weitherum hörbar in die Schüssel stürzt? Metallspültröge ohne Dämmschicht hat die Billigkeitstendenz der Neuzeit geschaffen, früher waren solche aus Keramik oder zumindest mit Holz gefüttert. Der Druckspüler für Wasser-klosetts ist am billigsten, dafür am geräuschvollsten, der hoch-

hängende Spülkasten ist teurer aber besser, das Ideal ist heute noch der niederhängende Spülkasten mit Absaugeschüssel. Eine vermehrte Nachfrage nach solchen müsste zweifellos die noch bestehende Preisspanne verkleinern können. Waschmaschinen und Auswindmaschinen mit elektrischem Antrieb sind eher zu empfehlen, als solche mit Wasserantrieb.

Die *Abwasser-Installation* böte Stoff für eine eigene Abhandlung. Hier soll nur bemerkt werden, dass ihre Leitungen ebenfalls möglichst kurz und senkrecht, entfernt von «ruhebedürftigen» Räumen oder Wänden verlegt werden sollen. Die Abdämmungen sind an gleicher Stelle, d. h. an Befestigungen und Durchbrüchen anzubringen. Sehr wichtig ist ausreichende Ent- und Belüftung zur Vermeidung von Stauungen oder Unterdruck, erkennbar an Rückstau und Gurgeln, Schäumen usw. Genügend weite und richtig angesetzte sekundäre Entlüftungen sind dazu wichtiger als zu weite Abflussleitungen. Spezielle Abfluss-Armaturen mit abflusshemmendem Ventil oder mit Abschluss des Ueberlaufes bei geöffnetem Ablauf können in besonderen Fällen gute Wirkung haben, sie allgemein anzuwenden wäre unnützlich.

Wenn es auch unter Verwendung der vorherbeschriebenen Massnahmen durchaus möglich ist, eine sanitäre Installation mit sehr tiefem Lärmpegel oder nahezu geräuschlos zu erstellen, so muss doch darauf hingewiesen werden, dass der billigere Weg derjenige entsprechender *Grundrissgestaltung* seitens des Architekten ist. Werden Räume mit grösserem Lärm: Kinderzimmer, Küchen, Badezimmer, Aborte, Waschräume usw. so angelegt, dass sie gegen die Räume, in denen Ruhe gesucht wird, getrennt sind, so ist schon viel erreicht. Gleichzeitig ergibt sich dabei der Vorteil einer konzentrierten Installation. Wenn der Architekt dann noch die übrigen ihm zur Verfügung stehenden Mittel und Wege zum lärmfreien Wohnen beachtet, dann wird auch im technisch vollkommen ausgerüsteten Hause wieder die alte Ruhe herrschen.

## Vom Studentenheim an der E. T. H.

Dem Jahresbericht der Genossenschaft Studentenheim an der E. T. H. für das Geschäftsjahr vom 1. April 1936 bis 31. März 1937 muss leider entnommen werden, dass das Studentenheim in wirtschaftlicher Hinsicht eine wenig günstige Zeit durchlaufen hat. Die Betriebsrechnung der Genossenschaft schloss bei 27 602 Fr. Einnahmen und 26 750 Fr. Ausgaben mit einem Vorschlag von nur 852 Fr. ab. Dabei konnte dieser Vorschlag nur erreicht werden, indem die bisherigen gut bemessenen Rücklagen für Unterhalt und Erneuerung von Gebäude und Mobiliar etwas herabgesetzt wurden.

Die Einnahmen aus dem Wirtschaftsbetrieb, der vom Schweiz. Verband Volksdienst geführt wird, belaufen sich auf 372 439 Fr. gegenüber 410 992 Fr. im Vorjahr, d. h. sie sind um 9% zurückgegangen; die Frequenzabnahme beträgt ebenfalls 9%. Die Ausgaben des Wirtschaftsbetriebes betragen 359 955 Fr., sodass der Gewinnsaldo zugunsten der Genossenschaft sich nur noch auf 12 483 Fr. beläuft, gegenüber 27 497 im Vorjahre. Der Rohgewinn aus dem Wirtschaftsbetrieb ist somit um mehr als die Hälfte, oder von 6,7% auf 3,5% der Einnahmen gesunken. Die Ursachen des kleinen Reingewinnes aus dem Wirtschaftsbetrieb im abgelaufenen Geschäftsjahr sind vor allem auf die starke Erhöhung der Lebensmittelpreise, denen eine entsprechende Erhöhung der im Studentenheim verkauften Speisen nicht folgen konnte und