

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 115/116 (1940)
Heft: 1

Artikel: Schweiz. Verein von Dampfkessel-Besitzern
Autor: E.H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-51203>

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: 18.03.2025

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

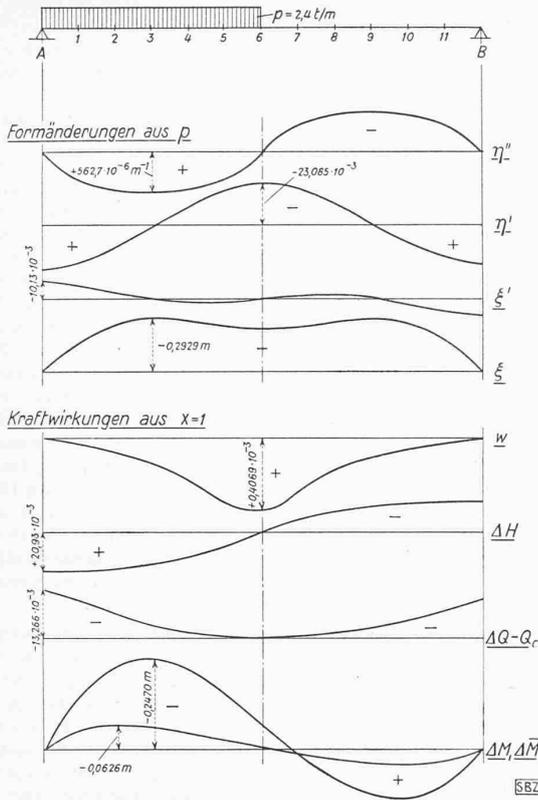


Abb. 11. Berechnungsgang für die Zusatzmomente ΔM aus $X=1$

der Verlauf von $\Delta \bar{M}$ und der Wert der zugehörigen Verschiebungsgrösse:

$$E J \Delta a_{11} = 20,22 \text{ m}^3$$

$$\text{somit } X = \frac{13,0418 \cdot 10^6}{6894,04 + 20,22} = 1886,22 \text{ t}$$

Die Superposition der Momente gemäss (29) hat mit diesem Wert zu erfolgen.

Mit noch weiteren Rechnungsgängen ergaben sich nacheinander folgende Maximalmomente:

im Punkt 3: $M_0 = + 562,7 \text{ mt}$	im Punkt 9: $M_0 = - 532,3 \text{ mt}$
$M_1 = + 467,5 \text{ mt}$	$M_1 = - 448,3 \text{ mt}$
$M_2 = + 483,1 \text{ mt}$	$M_2 = - 461,3 \text{ mt}$
$M_3 = + 480,2 \text{ mt}$	$M_3 = - 458,9 \text{ mt}$
$\max M \cong M_4 = + 480,7 \text{ mt}$	$\min M \cong M_4 = - 459,3 \text{ mt}$

Die Abschätzung nach (24) ergibt

$$\max M = \frac{562,7^2}{2 \cdot 562,7 - 467,5} = 480,7 \text{ mt}$$

$$\min M = \frac{-532,3^2}{2 \cdot 532,3 - 448,3} = -459,8 \text{ mt}$$

Man sieht also, dass die Abschätzung von vorzüglicher Genauigkeit ist und uns daher der Mühe mehrerer Rechnungsgänge enthebt.

Der Fehler der bisherigen Theorie in den massgebenden Momenten beträgt bei unserem Beispiel rd. 14%. Bei den selben Brückenabmessungen, jedoch mit einem 5,25 mal steiferen Balken ($EJ = 5,25 \cdot 10^6 \text{ m}^2 \text{ t}$) wurde diese Abweichung noch zu rd. 7% erhalten, sodass wir also bei mittlerer Steifigkeit und üblichem Pfeilverhältnis nach der alten Theorie mit einem Fehler von mindestens 10% rechnen müssen. Derartige Fehler übersteigen natürlich das für solche Bauwerke zulässige Mass. Wenn man

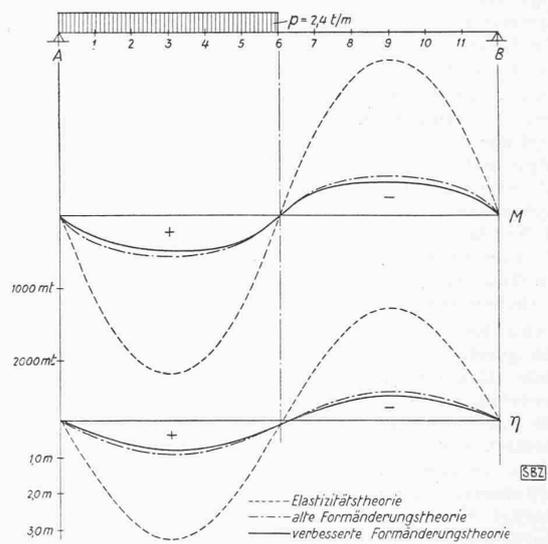


Abb. 12. Momente und Durchbiegungen des Versteifungsbalkens

noch bedenkt, dass die eben dargelegte verbesserte Berechnungsmethode zu Materialersparnissen führen muss, so dürften wohl ihrer praktischen Anwendung keine Hindernisse im Wege liegen.

Zusammenfassung

Durch Vernachlässigung der horizontalen Verschiebungen der Kabel- und Bogenpunkte ergab sich bei der bisher gebräuchlichen Formänderungstheorie verankerter Hängebrücken und Stabbögen ein zu kleiner Formänderungseinfluss, sodass sich Momente und Verformungen bei den Hängebrücken zu gross, bei den Stabbögen zu klein, und die Knicklast zu gross errechneten. Die Berücksichtigung der Horizontalverschiebungen wird durch ein numerisches Verfahren ermöglicht und äussert sich einerseits — mit dem Pfeilverhältnis zunehmend — in der Krümmung des verformten Kabels oder Bogens, andererseits — mit zunehmender Länge der Hänger und Ständer abnehmend — in Horizontalbelastungen von Kabel und Bogen durch Schiefstellen der Hänger und Ständer.

Schweiz. Verein von Dampfkessel-Besitzern

Im Jahresbericht 1939 dieses Verbandes wird darauf hingewiesen, dass in der gegenwärtigen Zeit trotz Personalmangel infolge der Mobilisation von den Mitgliedern und den Inspektoren eine besonders strenge Pflichterfüllung verlangt werden muss, spielen doch die Wirtschaftlichkeit der Anlagen bei den hohen Brennstoffkosten und die Verhütung von Betriebsausfällen eine noch wichtigere Rolle als in Friedenszeiten. Wenn das Heizpersonal militärdienstpflichtig ist, hat das Unternehmen vorsorglich und rechtzeitig geübtes Hilfspersonal heranzubilden, unter Beachtung von Art. 44 der bundesrätlichen Verordnung, wonach es für die Haltung von sachkundigem und zuverlässigem Personal verantwortlich ist. Falsch ist es, dem Heizer nebenbei noch alle möglichen Verrichtungen aufzuerlegen, denn die meisten Schäden und ihre kostspieligen und zeitraubenden Reparaturen werden durch Unachtsamkeit des Personals verursacht. Es soll dieses darum seine ganze Aufmerksamkeit der eigentlichen Aufgabe am Kessel widmen können und die nur so ermöglichte, wirtschaftliche Betriebsführung allein wird die Lohnausgaben kompensieren.

Der beträchtliche Zuwachs an überwachten Objekten ist hauptsächlich der neuen Bestimmung über die Kontrolle von

Tabelle III. Momente und Durchbiegungen für die erste Berechnungsstufe

	M_0^{sym}	M_0^{ant}	$-M_{X=1=y}$	η_0^{sym}	η_0^{ant}	$-\eta_{X=1}$	\bar{M}_0^{sym}	\bar{M}_0^{ant}	$-\bar{M}_{X=1}$	$y \bar{M}_0^{sym}$	$-y \bar{M}_{X=1}$
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	14 520	1200	7,6389	6,5558	0,4371	3,4489	2064,0	369,5	1,0860	15 767	8,296
2	26 400	1920	13,8889	12,3678	0,7416	6,5066	2901,2	511,0	1,5264	40 294	21,200
3	35 640	2160	18,7500	17,0526	0,8487	8,9712	3240,1	547,5	1,7047	60 752	31,963
4	42 240	1920	22,2222	20,4544	0,7416	10,7609	3376,6	511,0	1,7765	75 035	39,478
5	46 200	1200	24,3056	22,5108	0,4371	11,8428	3429,5	369,5	1,8043	83 356	43,855
6	47 520	0	25,0000	23,1985	0	12,2046	3442,9	0	1,8113	86 073	45,283
	mt	mt	m	m	m	10^{-3} m/t	mt	mt	m	$\text{m}^2 \text{ t}$	m^2

Druckgefässen zuzuschreiben. Leider sind sich noch lange nicht alle Besitzer solcher Objekte ihrer Anmeldepflicht bewusst, sonst hätte z. B. eine schwere Explosion und mit ihr der Tod eines Mannes im Berichtjahr vermieden werden können.

Immer wieder und stets in beträchtlicher Zahl müssen die Inhaber von Dampfkesseln wegen schlechtem Zustand der aller- notwendigsten Ueberwachungs- und Sicherheitsvorrichtungen, wie Manometer, Wasserstands-Anzeiger und Sicherheitsventile gerügt werden. Nicht allein aus dem Verantwortungsgefühl gegenüber dem Personal heraus, sondern schon aus wirtschaftlichen Erwägungen sollte dies nicht mehr vorkommen. Auch eine Vernachlässigung der Speiseapparate, wie sie so häufig angetroffen wird, gehört zu den schweren Sünden, die sich bitter rächen können.

Zwölf Kessel mussten wegen festgestellter Mängel ausser Betrieb gesetzt werden. Es handelt sich in der Hauptsache um stehende Kleinkessel, die wegen zu starrer Konstruktion und Erschwerung der Reinigung dem frühzeitigen Verschleiss ausgesetzt waren. Infolge Wassermangel wurde ein Kessel vollständig zerstört und an zehn weiteren wurden dadurch grosse Reparaturen verursacht. Auf den Vorteil einwandfreier Speisewasseraufbereitung kann nicht genug hingewiesen werden, denn ein starker Kesselsteinansatz führt zu Ueberbeanspruchungen des Materials, die sich in Rissbildungen oder Begünstigung der Korrosion auswirken, während ein sauberer Kessel den Brennstoff besser ausnützt und weniger Unterhalt verlangt.

Ein Schadenfall infolge Laugensprödigkeit verdient eine besondere Beachtung, weil zu dessen Feststellung eine neue Methode zur Anwendung gelangte, bei der wie mit der Röntgen-Untersuchung ein Aufschluss ohne Herausschneiden von Probestücken gewonnen werden kann. Im *magnetischen Aufschwemm-Verfahren*¹⁾ wird das Werkstück mittels kräftiger Elektromagneten einer starken magnetischen Durchflutung ausgesetzt. Dort wo die magnetischen Kraftlinien auf einen Riss stossen, bilden sich Nord- und Südpole, die durch in Oel aufgeschlämmtes Eisenpulver äusserlich feststellbar gemacht werden, und zwar zeigen sich auf diese Weise Fehler, die sonst selbst mit der Lupe nicht erkennbar wären. An einem grossen Doppelkessel vom Jahre 1922 zeigte sich an der vordern Rundnaht ein Riss, der sich durch keine besonderen Beanspruchungen erklären liess. Mit dem erwähnten Verfahren konnte zwischen den Nietreihen auf einer grösseren Stelle der Rundnaht ein ganzes Netz von Rissen festgestellt werden. Wohl liess sich auf diese Art durch mehrfaches Umsetzen der Magnete die Hauptschadenstelle ausfindig machen, die dann ausgeschnitten und durch Einschweissen ersetzt wurde, aber die metallographische Untersuchung ergab dann eine derart fortgeschrittene Laugensprödigkeit, dass der Ersatz des ganzen Kessels in Aussicht zu nehmen war.

Von allgemeinem Interesse ist auch ein Schadenfall an einem grösseren, mit 6 at arbeitenden Heisswasserkessel, bei dem es ohne Wassermangel zum Einbeulen und Reissen der Feuerbüchse

¹⁾ Vgl. Bd. 112, S. 81, und «Siemens Zeitschrift» 1940, Heft 2. Red.



Abb. 2. Blick aus der Durchfahrt in den Garten und auf den Schulflügel des K.-V. Basel

kam. Unmittelbar nach dem Kohlenauflegen trat plötzlich Feuer, Wasser und Dampf aus der Feuerungsöffnung heraus; glücklicherweise kam dank dem besonnenen Vorgehen des Personals niemand zu Schaden. Die Feuerbüchse war in weitem Umfange und tief eingebault und wies einen Riss von etwa 130 mm Länge auf. Bei der metallographischen Prüfung erwies sich aber das Material an der Schadenstelle als gesund und in keiner Weise im Gefüge verändert, sodass ein Wassermangel mit örtlicher Ueberhitzung daselbst ausgeschlossen war. Dagegen wies ein Teil der Rohre, die dieses Kesselsystem besitzt, Teile mit starkem Kornwachstum und sogenanntem Widmannstättenschem Gefüge auf, das erst bei einer Temperatur über 900° C auftritt. Die Rohre mussten also z. T. ohne Wasser geblieben sein, was auch an ihrer Oberfläche erkenntlich war. Um die Feuerbüchse im vorgefundenen Materialzustand zu zertrümmern, war ein Druck von wenigstens 50 at erforderlich; trotzdem waren Sicherheitsventile und Manometer intakt geblieben. Der Vorgang wird so erklärt, dass bei gewissen Belastungszuständen in den Rohren Dampf entstand, der dort stagnierte, sodass örtliche Ueberhitzungen auftraten. Beim Abkühlen, z. B. infolge Beschickung, strömte das Wasser in diese Dampfsäcke zurück, wo die überhitzten Wandteile zu sofortiger intensiver Dampfbildung führten, sodass eine Druckwelle durch den Kessel lief und ihn an der schwächsten Stelle zertrümmerte. Infolge seiner Trägheit reagierte das Sicherheitsventil nicht auf diese Druckwelle, die dann auch im langen und engen Manometerrohr so gedrosselt wurde, dass das Manometer selbst schadlos blieb.

Eine schwere Explosion ereignete sich an einem Kondenswasser-Sammelbehälter, der bei richtiger Betriebsweise keinen Druck auszuhalten hatte und darum nicht revisionspflichtig war. Hinter den zu Wärmezwecken dampfverbrauchenden Arbeitsstellen waren Kondensstöpfe aufgestellt, aus denen das Kondensat zum Sammelbehälter zurückfloss und dann von der Speisepumpe wieder angesaugt wurde. Bei der Inbetriebsetzung wurden jeweiligen an den Kondensstöpfen die Umlaufleitungen geöffnet, von denen eine im Betrieb aus Versehen offen blieb, sodass der Sammelbehälter Druck erhielt und explodierte. Das daselbst angebrachte Sicherheitsventil war zu klein, um den Unfall zu verhüten. Es muss als Anlagefehler bewertet werden, dass der Sammelbehälter keinen freien Ueberlauf besass und darum unter Druck gelangte.

Der schon eingangs erwähnte Unfall mit tödlichem Ausgang fand an einem Rührwerk-Autoklaven statt, dessen Einfüllöffnung mit 14 Stück $\frac{3}{8}$ " Schrauben verschlossen war. Weil von der inneren Auskleidung her Blei in die Schraubenlöcher eindrang und das Anbringen der Schrauben erschwerte, wurden diese durch vier Schraubenzwingen ersetzt, deren Abstand aber so gross war, dass sie zum Dichtbringen des Deckels übermässig angezogen werden mussten, bis dann eine davon brach und damit das Unglück hervorrief. Hier wären Klappschrauben die richtige Verschlussart gewesen.

Wiederum hat die Geschäftsstelle zahlreiche Gutachten technischer und wirtschaftlicher Natur ausgeführt oder bei solchen mitgewirkt, wie z. B. an der 4000 kW BBC-Gasturbinengruppe, worüber in der «SBZ» vom 13. Januar d. J. (Seite 13) Stodola berichtet hat. An einer 9000 kW BBC-Velox-Turbogruppe für die Stadt Bern wurden folgende bemerkenswerte Daten festgestellt: Wirkungsgrad des Dampferzeugers 92,4 ÷ 92,9% bei Belastungen von 4000 bis 9000 kW, Wirkungsgrad der Anlage, bezogen auf Heizölverbrauch und Klemmenleistung des Generators 25,5% bei 9000 und 24,15% bei 4000 kW Belastung; die Anfahrzeit bis zur vollen Leistungsabgabe von 9000 kW betrug 19 min 16 s. An einem Zwangsumlaufkessel von 8 t/h normaler Dampferzeugung, System La Mont, gebaut von Gebr. Sulzer A. G., zeitigte die Messung der umgewälzten Wassermenge folgende interessante Ergebnisse: bei Kesselleistungen von 9070, 7380 und 4000 kg/h betrug die Umwälzmenge pro kg erzeugtem Dampf 9,48, 12,50 und 26,34 kg/kg Dampf. Mit abnehmender Dampferzeugung nimmt die Umlaufmenge also nicht nur relativ, sondern auch absolut zu, wegen des verminderten Widerstandes in den Verdampferrohren bei geringerer Dampferzeugung. Der Gesamtwirkungsgrad des Kessels betrug 85,64% bei Normallast und 86,24% bei Halblast. Dass ältere Flammrohrkessel durch geringen Umbau wieder auf die Höhe der Zeit gebracht werden können, zeigt erneut

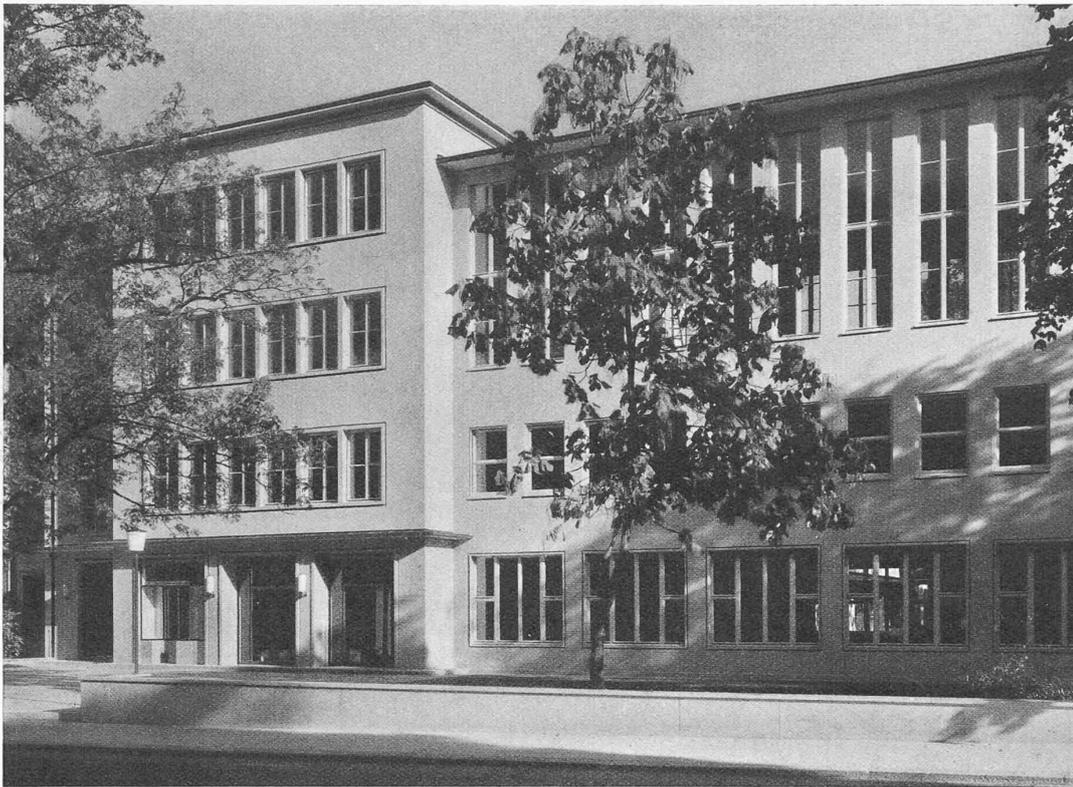


Abb. 1. Schul- und Vereinshaus des K. V. B. am Aeschengraben. Arch. SUTER & BURCKHARDT, W. WEISSER, Basel

ein Beispiel, wo durch Einbau von Zirkulationsröhren die Heizfläche um etwa 10 % vergrößert, die Handfeuerung durch eine mechanische ersetzt und der Wirkungsgrad damit von 71,5 auf 85,3 % erhöht werden konnte.

Interessante Zusammenstellungen über Heizwertbestimmungen und Brennstoffpreisbewegungen schliessen den der Zeit entsprechend im Umfang stark gekürzten Jahresbericht. E. H.

Schul- und Vereinshaus des Kaufmännischen Vereins Basel

Architekten SUTER & BURCKHARDT, W. WEISSER, Basel

Der Bau dient zwei verschiedenen Zwecken: dem Kaufmännischen Verein mit seiner Verwaltung und den der Bildung, Unterhaltung und Geselligkeit dienenden Räumen einerseits und der von ihm betriebenen Handelsschule andererseits. Der eine Teil befindet sich im kurzen Hauptbau am Aeschengraben, in dem auch der grosse Saal liegt, der andere Teil im langen Gartenflügel (Abb. 1 bis 3). Auf diese Weise wurde der herrliche Baumbestand eines alten Wohngartens aufs beste dem neuen Zweck dienstbar gemacht; er musste erst einer allfälligen Erweiterung geopfert werden. Auch der Vorgarten gegen den Aeschengraben kommt durch seine sehr grosse Tiefe von 15 m zu schöner Wirkung.

Die Grundrisse (Abb. 4 und 5) bedürfen einiger Erläuterung, weil wir sie zur Raumersparnis nicht in allen Geschossen über den ganzen Hofflügel erstreckt haben. Zunächst ist bezüglich des *Kellers* zu erwähnen, dass die Waschküche am Ende des Hofflügels untergebracht ist, in ihrer Nähe auch ein Raum für photographische Zwecke. Zwei Kegelbahnen sind für später vorgesehen.

Im *Erdgeschoss* (Abb. 4) wird der ganze Trakt am Aeschengraben vermietet, weshalb seine Einteilung möglichst wenig durch feste Bauteile präjudiziert worden ist. Ein Blick auf die Grundrisse des ersten und zweiten Geschosses erhellt den Zweck des zweiten (linken) Treppenhauses: es dient dem unge-

Vordach den Schülern auch bei schlechtem Wetter den Aufenthalt im Freien ermöglicht.

Der Gartenflügel des *ersten Obergeschosses* enthält ausschliesslich Schulräume, und zwar drei grössere speziell für die Handelsfächer und drei kleinere für die Sprachen. Diese Schulzimmer überraschen durch ihre Hellräumigkeit und die Lichtfülle, die vom Garten her durch die 5 m breiten Faltfenster einfällt (Abb. 6). Die Faltfenster (Nielsen-Bohny und F. Blaser) unterscheiden sich insofern von den üblichen, als das vielfach gefaltete Fensterbündel nicht störend in den Raum vorsteht, sondern vermittels austragender Spezialbänder um 180° nach der Wand umgelegt werden kann. Vom Vestibül aus schliesst sich der Gang des Saaltraktes an (Abb. 5).

Auch im *zweiten Obergeschoss* ist der Schultrakt in Unterrichtszimmer aufgeteilt. Hinter vier normalen Schulzimmern

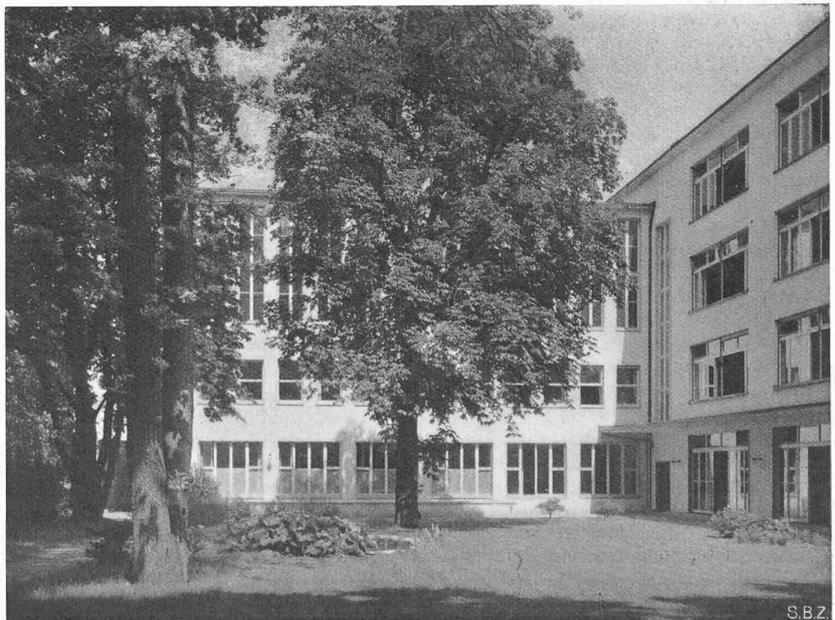


Abb. 3. Blick aus der südlichen Gartenecke auf Hauptbau und Schulflügel (rechts)

störten, direkten Zugang zu den Sälen. Im Kiosk kaufen die Schüler ihr Znüni. Am Ende des Hofflügels liegt die Nebentreppe, die durch alle Stockwerke bis zur Wohnung des Hauswarts führt. Im Gang sind die offenen Garderoben für die Schüler. Die durch die 0,50 m starken Stützen entstandenen Hohlräume der Wand zwischen Gang und Schulräumen sind ausgenützt: gangseitig zum Unterbringen der Nischen für die Heizkörper und für die nach aussen aufgehenden Schulzimmertüren, im Zimmer für den Einbau von Wandschränken und einer Ventilationsöffnung gegen den Gang, schliesslich für die Installation sämtlicher Leitungen. Von den Räumen aus öffnet sich durch sehr breite, bis zum Boden reichende Fenster der Blick in den Garten, an dessen Rand ein