



**Ingenieurschule
Burgdorf
Ausbau
des
Maschinenlabors
und
Neubau
eines
Hörsaales**

Herausgeber

Baudirektion des Kantons Bern
Hochbauamt
Reiterstrasse 11, 3011 Bern

Juni 1991

Inhalt

**4
Das
Bestmögliche
ist
nicht immer
das
Beste**

**5
Raum
für die
Maschinentechnik
und für
interdisziplinäres
Arbeiten**

**9
Vorgeschichte**

**17
Das
Gsteigquartier
und
die
Ingenieurschule**

**23
Aufgabenstellung
und
Zielsetzungen**

**57
Berichte
der
Fachingenieure**

**33
Bericht
des
Architekten
zum
Projekt**

**64
Baukennwerte**

**49
Kunst
am
Bau**

**66
Bauherrschaft**

**53
Was
machen
die Burgdorfer
Studenten
in ihrem
neuen
Maschinenlabor?**

**67
Planungsteam**

**Das
Bestmögliche
ist
nicht
immer
das
Beste**

Die Bedürfnisse der Schule wurden im Vorfeld eines Wettbewerbes, dessen Resultat Sie auf Seite 12 sehen, sorgfältig ermittelt. Das Wettbewerbsresultat hätte städtebaulich den Übergang zwischen Altstadt und Schulbereich geklärt und funktionell die Zusammenfassung von Betriebseinheiten und damit niedrige Betriebskosten ermöglicht.

Das Vorfeld der Abstimmung war nicht durch eine Auseinandersetzung mit diesen Gegebenheiten sondern durch Emotionen geprägt. Die Ablehnung des Projektes am Abstimmungssonntag hinterliess einen Scherbenhaufen.

Die Studentenzahlen wuchsen weiter, Platzmangel war die Folge, eine erneute Abstimmung über ein angepasstes Projekt war politisch nicht durchsetzbar. Die ehrwürdigen Backsteingebäude auf dem Gsteig wurden deshalb durch die Projektverfasser des abgelehnten Projektes im Direktauftrag mit einer Aula und der Maschinenhalle ergänzt. Die Architekten machten aus der an sich falschen Aufgabenstellung das Beste. Eine wirklich gute Lösung war unter den gegebenen Randbedingungen nicht möglich.

Noch vor Baubeginn auf dem Gsteig konnte das Tiergartenareal im Talboden gekauft werden. Der Versuch, Unterstützung für den Verzicht auf die Ausführung der

bereits kreditbewilligten aber noch nicht baubegonnenen Ergänzungsbauten auf dem Technikumshügel zu finden, misslang. Elektroabteilung und Maschinenhalle hätten im Industrieareal zusammengefasst werden können. Auf dem Gsteig hätte keine Baustelle eröffnet werden müssen, die Backsteinbauten wären in ihrer ursprünglichen Form erhalten geblieben. Diese Idee blieb Idee, was wirklich gebaut wurde, weihen wir heute ein. Fast gleichzeitig erstellen wir gegenwärtig im Tiergarten die Neubauten für die Elektroabteilung.

Möglicherweise werden spätere Generationen bedauern, dass nicht das Wettbewerbsresultat oder die Zusammenfassung der Bauvolumen im Tiergartenareal verwirklicht werden konnten. Alle Beteiligten haben aus dem Scherbenhaufen des Abstimmungssonntags das Bestmögliche gemacht.

Scherben bringen nicht immer Glück.



Urs Hettich
Kantonsbaumeister

Raum für die Maschinentechnik und für interdisziplinäres Arbeiten

Der Bedarf und die Absicht, neuen Raum zu schaffen und die Ausbildungseinrichtungen der technologischen Entwicklung anzupassen, sind recht alt. Über drei Jahrzehnte wurde geplant und projiziert. Aber entweder verhinderten wechselnde Prioritäten oder fehlende Bauwilligungen oder Lücken in der Finanzierung den entscheidenden Schritt zu neuen Zielen. Endlich glaubte man sich auf voller Fahrt. Doch am 5. Juni 1983 machte eine Volksabstimmung mit einer winzigen Mehrheit die Hoffnungen auf die umfassende Neugestaltung der Abteilungen für Elektrotechnik und Maschinentechnik zunichte.

Einige Tage nach dem harten Verdikt wurde von der Ingenieurschule ein neues Konzept, das auf die Argumentationen der Volksabstimmung Rücksicht nimmt, eingereicht. Die Hauptmerkmale dieses neuen Anlaufes bestanden darin, dass

- die Maschinenabteilung angrenzend an die Altbauten saniert,
- die zentrale Infrastruktur mit einem Hörsaal erweitert,
- die Abteilung Elektrotechnik auf ein zu beschaffendes Grundstück ausgesiedelt werden sollten.

Heute sind wir in der glücklichen Lage, ein bestausgestattetes Auditorium übernehmen zu dürfen, moderne Maschinen in neuen Räumen in Betrieb zu setzen, derweil das neue Zentrum für Elektrotechnik im «Tiergarten», nächst der Schule, aus «bleientsorgtem», tiefem Grund ans Licht wächst.

Man kann sich jetzt fragen: «Wieso der viele zusätzliche Raum und trotzdem nicht wesentlich mehr Studenten?». Die Antwort ist recht einfach: Der frühere «Wandtafelunterricht» hat sich mehr und mehr in die Labors verzogen; am Exempel, am Gerät, an der Maschine werden die Anwendungen der Naturgesetze ergründet und nachvollzogen. Verfeinerte Messsysteme und Informatik ermöglichen eine neue Generation der Genauigkeit. Diese computergestützte Technik braucht ein Mehrfaches an Platz und Raum von dem, was vor zwanzig Jahren noch üblich war. Wie soll das weitergehen? Auch wir wissen es nicht im einzelnen. Für uns sind aber zwei Dinge ganz entscheidend: Wir glauben, dass es weitergeht, und wenn man dabei sein will, muss man beweglich sein und bleiben!

In einem bis zur letzten Einzelheit ausperfektionierten Haus riskiert man - meist unwissentlich - zum Statisten zu werden, der verurteilt ist, einer veralternden Technik zuzuschauen. Darum ist unsere neue Maschinenhalle noch nicht fertig. Wir hoffen auch, dass sie nie fertig sein wird, aber ein gutes Dach für Mängel - auch menschliche - bietet, die wir entdeckt haben und die es zu beheben gilt.

An der unvollständigen Technik wollen wir arbeiten, neue Erkenntnisse finden und sie über die Lehre unserer technikabhängigen Gesellschaft so weitergeben, dass sie dem Menschen nützt und der Umwelt nicht schadet. Diesen Weg zu beschreiten, heisst Hindernisse überwinden. Denn wir wissen ja, in der Theorie stimmt vieles. Damit etwas auch in der Praxis stimmt, müssen gerade Ingenieure bereit sein, viel minutiöse Kleinarbeit zu leisten. Am Objekt, an Maschinen und Geräten unseres neuen Labors muss sich zeigen, ob eine gerechnete Lösung in Wirklichkeit auch stimmt. In der Lehre soll man aus den Fehlern lernen können, auf dass die Fehler in der Berufspraxis ausbleiben. Wir wünschen uns in der neuen Maschinenhalle eine spannungsgeladene, aber menschlich rücksichtsvolle Gemeinschaft von Lehrenden und Lernenden.

Da bleibt noch die Frage: «Wozu denn ein Auditorium für 200 Zuhörer? Die Ingenieurschule unterrichtet ja im Klassenverband!». Das neue Auditorium - bisher bot der grösste Hörsaal der Ingenieurschule lediglich 70 Sitzplätze! - dient dazu, überdeckende Technologien, Gedanken, Auffassungen, Meinungen und Bedenken zusammenzuführen, sie zu befürworten, zu entgegnen, aufzunehmen, zu diskutieren. Dieser Vorgang ist für die technische Ausbildung sehr wichtig, denn es gibt keine unabhängige Einzeltechnik mehr, alles ist vernetzt. Auch an dieser Schule müssen wir lernen, uns in diesem Netz gewandt zu bewegen.

Für manche überdeckende Technik ist das Korsett des Klassenverbandes zu eng geworden. Von interdisziplinärer Ausbildung wird viel gesprochen, und die zu einseitige Spezialisierung wird verteufelt. Der Generalist wird gelobt und sei vermehrt zu fördern. Um Generalist zu werden, braucht es aber nicht nur ein breites Wissen, sondern in vermehrtem Masse den Vergleich zu anders Denkenden. Um das Wesen der Generalisten nicht nur auf technisches Wissen abzustützen, braucht es den Dialog über die Grenzen von dem, was man selber als hoch und heilig ansieht. Dazu braucht es nicht nur Bereitschaft und Information, sondern eben auch noch einen Raum, in dem sich dieser Prozess entwickeln kann.

Bis hierhin war von Räumen und Einrichtungen die Rede; wir haben also das Haus von innen angeschaut, aber sicher auch nach aussen gedacht. Selbstverständlich ist das Umgekehrte nicht nur möglich, sondern kann den Bewohnern des «Tech-Dörfli», den Studenten, Angestellten und Dozenten gar nicht entgehen!

Von einem Dörfli kann man ja wirklich sprechen. Es besteht aus einer recht eigenartigen Häuseransammlung zwischen zwei Kirchen, mit einer «Beiz» (Kantine) in der Mitte. Der architektonische Ausdruck ist ausgesprochen vielfältig. Fast scheint es, dass jede Phase der technischen Evolution der letzten Jahrzehnte bei uns eine bauliche Visitenkarte abgegeben hat. So ist auch das, was wir heute an Neubauten von aussen sehen, ein Ausdruck unserer Zeit. Wir leben in der Zeit des beschleunigten Technologiewandels und suchen darin eine neue Orientierung. Dieser Vorgang ist nicht einfach, weil auch Ansichten und Wertungen schneller wechseln als früher. Die Neubauten des Maschinenlabors und des Auditoriums unterstützen uns trefflich auf dem Weg des Suchens und des Findens. Ihre Vielfalt der Formen und der Materialien gestaltet im Umfeld der Altbauten ein wohltuendes Klima der Lebhaftigkeit. Besonders wertvoll ist die Tatsache, dass der Anblick von aussen nicht an der Fassade hängen bleibt, sondern unmittelbar nach

innen führt. Diese vorgelebte und ehrliche Durchlässigkeit schafft einen echten Bezug zwischen dem, was ein Gebäude sein will und dem, was es wirklich ist.

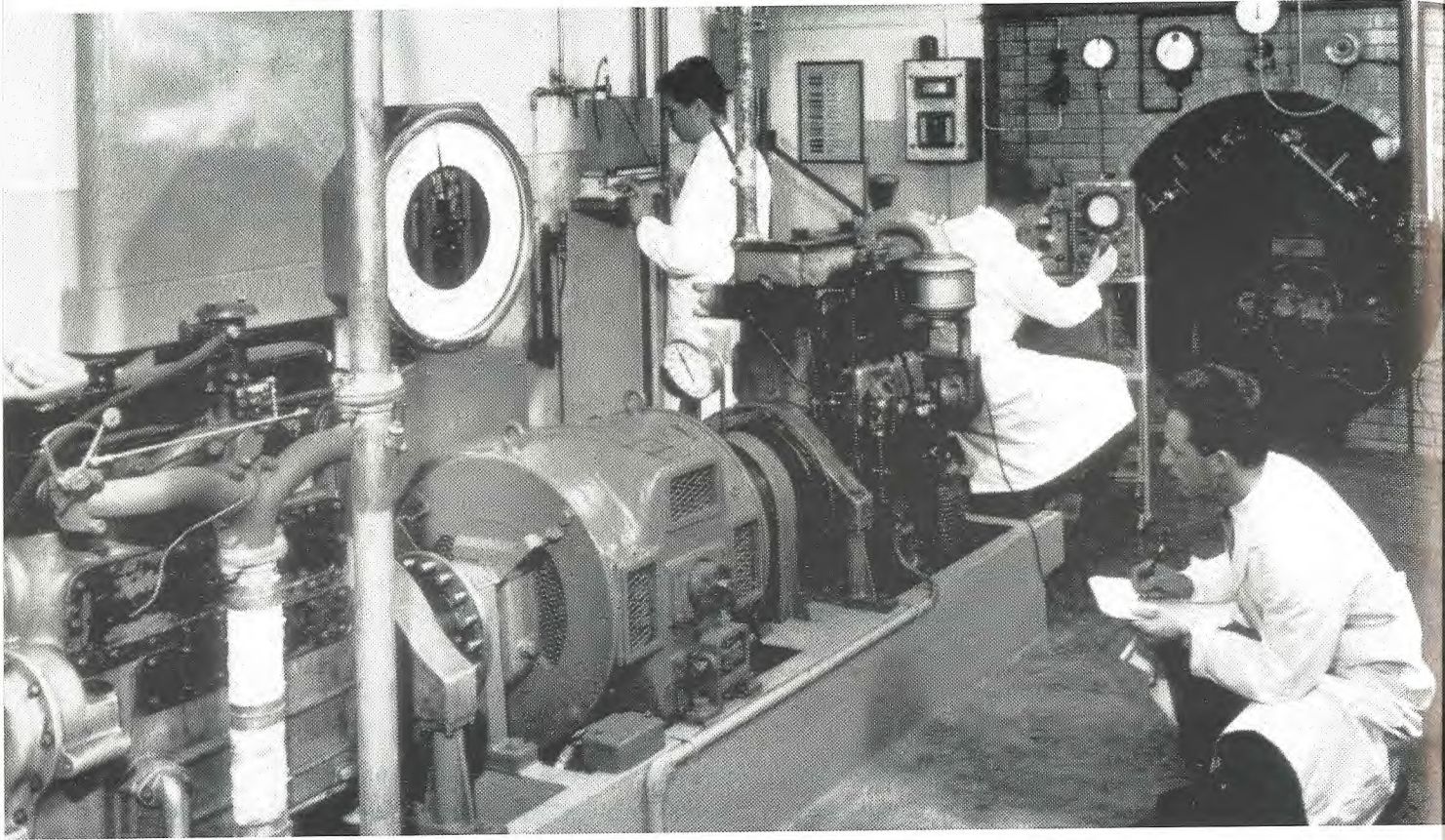
Eine solche Transparenz ist für das, was wir mit den neuen Bauten tun wollen, sehr wichtig. Denn die Technik, die wir innen betreiben wollen, soll auch aussen verstanden werden, und von aussen soll man sehen, wie wir innen die Technik mit dieser Zielsetzung anfassen.

Die Technik entwickelt sich weiter. Wir müssen verantwortungsbewusst mit ihr schreiten. Die Neubauten ebnen uns den Weg dank ihrer hervorragenden Funktionalität und Benutzerfreundlichkeit. Allen, den Architekten, Ingenieuren und Handwerkern danken wir für ihren Ideenreichtum, ihre Beweglichkeit in der Ausführung und ihre saubere Arbeit.



Dr. Manfred Zellweger
Direktor der Ingenieurschule Burgdorf

Das alte Maschinenlabor



Vorgeschichte

Rückblick auf die einzelnen Planungsschritte

1931 - 1933

Erste Inbetriebnahme

Das Maschinenlabor wird im ersten Erweiterungsbau von 1912 in Betrieb genommen.

1963

Erste Erweiterungswünsche

Die Aufsichtskommission beschliesst einstimmig, das Labor für Maschinenteknik zu erweitern.

1964

Erste Beschlüsse

Der Regierungsrat stimmt dem Ausbau des maschinentechnischen Laboratoriums grundsätzlich zu. Die Verwirklichung wird jedoch zurückgestellt, weil in der Zwischenzeit der Anbau des Chemiegebäudes und das Labor für Verfahrenstechnik eine höhere Dringlichkeitsstufe erhalten. Das Gebäude für die Hoch- und Tiefbauabteilung sowie für die Verwaltung kann bezogen werden.

1972

Neue Ausgangslage

Der erste Auftrag der kantonalen Volkswirtschaftsdi- rektion an die kantonale Baudirektion geht auf das Jahr 1972 zurück. Darin wird das kantonale Hochbauamt be- auftragt, im Sinne einer langfristigen Grobplanung, die

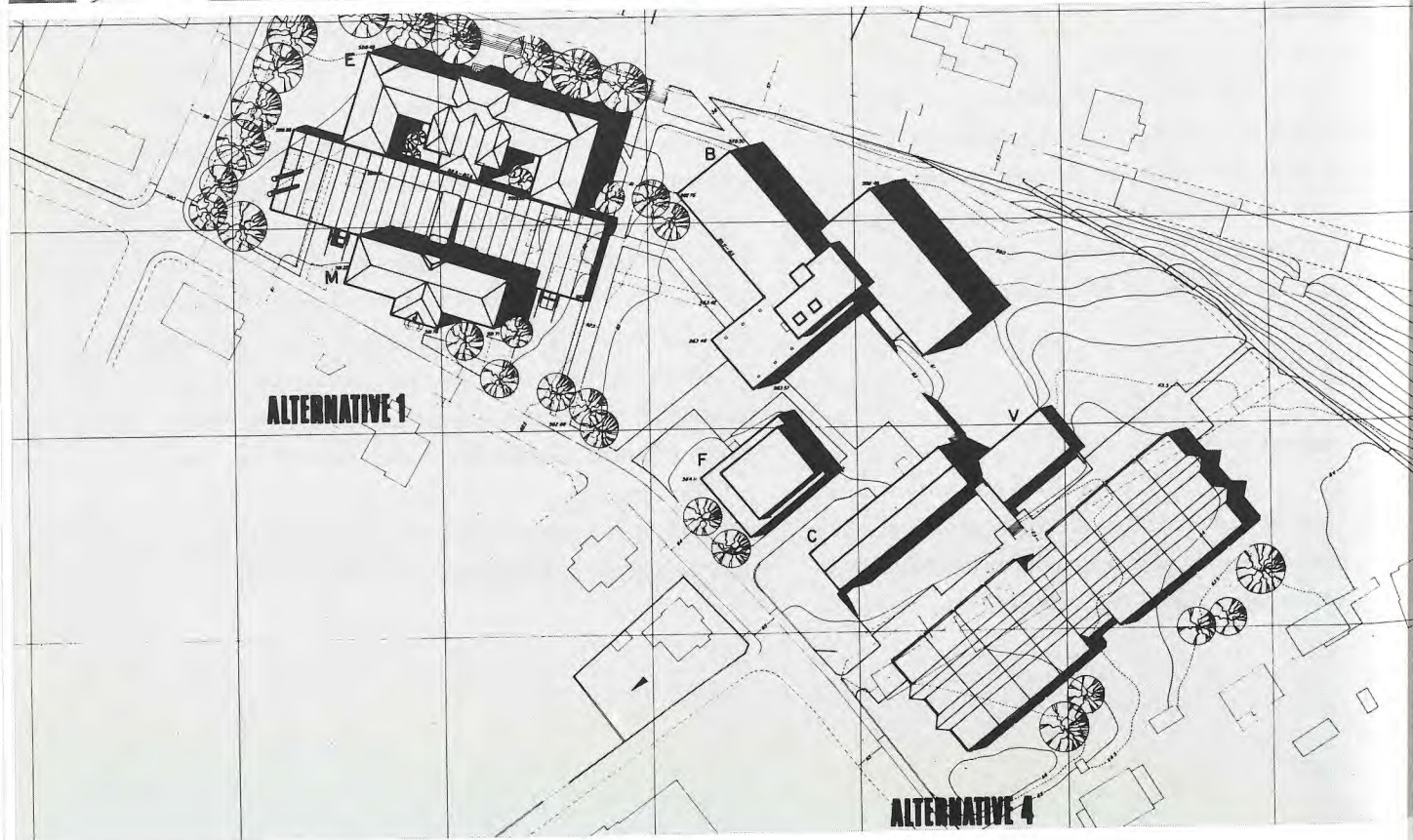
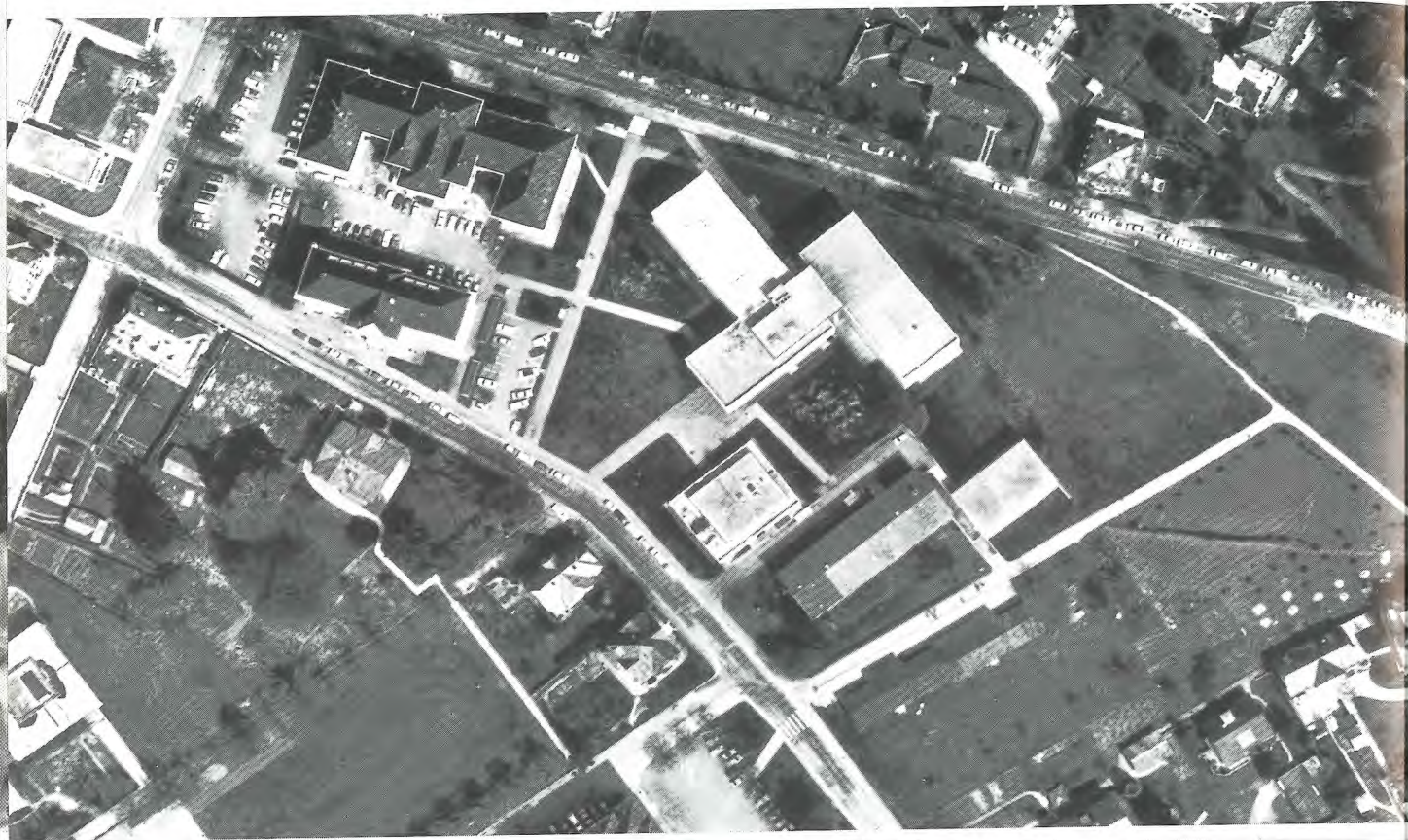
Erweiterungs- und Modernisierungswünsche der Abtei- lungen für Maschinen- und Elektrotechnik zu berück- sichtigen.

Angesichts der seit 1972 dem Kanton aufgezwungenen drastischen Sparmassnahmen ist eine sofortige Reali- sierung nicht denkbar.

1976

Bedarfsabklärung

Zur Planung eventueller Erweiterungsbauten und Sanie- rung bestehender Bauten sowie zum Vergleich zwischen dem kantonalen Technikum Burgdorf und jenem von Biel, für welches entsprechende Daten schon erarbeitet worden sind, wird eine Baubestands- und Strukturda- tenerhebung durchgeführt. Aufgrund dieser Erhebung können detaillierte Koordinationsverhandlungen un- ter den HTL Biel, Burgdorf und dem Abendtechnikum Bern geführt werden, welche es ermöglichen, gewisse Schwerpunkte beim Bau einzelner, kostspieliger Labo- ratoriumseinrichtungen zu schaffen und die zur Verfü- gung stehenden finanziellen Mittel sinnvoll einzuset- zen. Es wird z.B. vereinbart, dass mit Schwerpunkt in der HTL Biel hydraulische Laboratorien und in Burg- dorf thermische Laboratorien zu errichten seien.



1977 Raumprogramme

In enger Zusammenarbeit mit Vertretern der Volkswirtschafts- und der Baudirektion sowie der Ingenieurschule Burgdorf werden Raumprogrammvarianten erarbeitet, die sowohl die Erneuerung der Anlagen ermöglichen wie auch auf die bestehende Bausubstanz Rücksicht nehmen.

1978 Standortuntersuchungen

Der Standort für den Neubau wird aufgrund sorgfältiger Studien festgelegt. Die Weglängen und die installationstechnischen Erwägungen lassen eine Aussiedlung bzw. einen Neubau ausserhalb des Schulareals ausser Betracht fallen. Von den fünf geprüften Standortalternativen erweist sich diejenige als beste Lösung, welche die Auslagerung aller Laboratorien der Abteilungen Maschinen- und Elektrotechnik aus den alten Gebäuden vorsieht. Die Labors mit hoher bautechnischer Ausstattung werden am zweckmässigsten in einem Neubau untergebracht. Der Umfang und die Art der Bauaufgabe sowie die städtebauliche Situation mit den zu berücksichtigenden städteplanerischen Zielsetzungen lassen einen öffentlichen Projektwettbewerb für die Lösung der Bauaufgabe als sinnvoll erscheinen.

1979 Ausschreibung des Wettbewerbes

Die Baudirektion des Kantons Bern, vertreten durch das kantonale Hochbauamt, schreibt den Projektwettbewerb unter den Fachleuten aus, die im Kanton Bern heimatberechtigt oder seit mindestens dem 1. Januar 1978 niedergelassen sind.

Umfang des Wettbewerbes

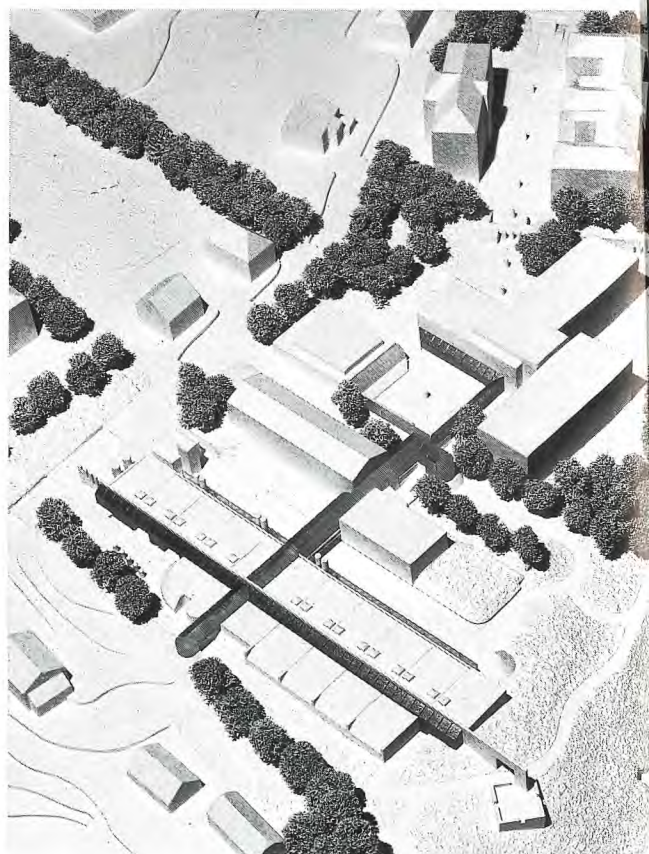
Der Wettbewerb verlangt einen Richtplan, der eine integrierte bauliche Entwicklung sicherstellt.

Der Richtplan umfasst in der ersten Bauetappe ein Projekt für den Neubau der Laboratorien für Maschinen- und Elektrotechnik samt Werkstätten und in der zweiten Bauetappe Erweiterungsflächen für spätere, heute noch unbekanntes Bedürfnisse.

Im Rahmen der planerischen Grundlagen und Vorstellungen der Stadt Burgdorf gilt es ferner, einen Vorschlag zur Umgebungsgestaltung des Schutzgebietes auszuarbeiten, der sowohl den städtebaulich exponierten Hangkantenbereich wie auch die unmittelbar angrenzenden Gebiete Stadtpark, Kirchhalde und Alpenstrasse sowie deren Fussgängerbeziehungen untereinander zum Inhalt hat.



CAMPUS 1. Rang
Gerber + Hungerbühler, Architekten/Planer, Zürich



INGEBURG 2. Rang
Helfer Architekten AG, Bern
Entwurf: Daniel Herren, Architekt SIA

1980

Wettbewerbsresultat

Das Resultat des Wettbewerbes mit 42 Vorschlägen zeigt deutlich, wie schwierig es ist, in den gegebenen städtebaulichen Kontext industrieartige Anlagen einzubauen. Es liegen aber Lösungen vor, welche zeigen, dass die verschiedenen Zielsetzungen gleichzeitig erreicht werden können. Das Preisgericht empfiehlt die Projekte im 1. und 2. Rang der Architekten Gerber + Hungerbühler, Zürich, bzw. Helfer AG, Bern, Projektverfasser D. Herren, zu überarbeiten.

1980 - 1981

Überarbeitung

Die Expertenkommission beschliesst, die bereits in der Wettbewerbsphase mit dem 1. Preis ausgezeichneten Verfasser des Projektes «Campus» mit der Weiterbearbeitung zu beauftragen.

Juli 1981

Projektierungsbeginn

Für die Erarbeitung von Projekt und Kostenvorschlag bewilligt der Grosse Rat einen Kredit von 600'000 Franken.

Dezember 1981

Das generelle Baugesuch wird am 10. November 1981 durch den Gemeinderat von Burgdorf genehmigt.

November 1982

Der Ausführungskredit im Betrage von 35,2 Mio. Franken wird vom Grosse Rat genehmigt.

Juni 1983

Volksbeschluss

Das Erweiterungsprojekt für die Ingenieurschule Burgdorf wird bei 51'790 Nein- zu 50'891 Ja-Stimmen mit einem Unterschied von nur 899 Stimmen verworfen.

August 1983

Der Regierungsrat fasst bezüglich des weiteren Vorgehens folgenden Beschluss:

1. Erweiterung des bisherigen Gebäudes für Maschinenteknik und Errichtung eines Hörsaales auf dem Areal der bestehenden Ingenieurschule.
2. Aussiedlung der Abteilung für Elektrotechnik in ein Filialgebäude auf dem zu erwerbenden Tiergartenareal in Burgdorf.

Als Übergangslösung drängen sich Provisorien in Oberburg und die Sanierung der elektrischen Installationen im bestehenden Gebäude für Elektrotechnik auf.

**Baustudien
Sommer
1983**

Die Baudirektion wird beauftragt, vorprojektartige Studien für den Ausbau der Schule zu erarbeiten. Bei den zu prüfenden Varianten sind die Eignungsmerkmale bezüglich

- Abdeckung des Bedarfes,
- Etappierungsmöglichkeiten,
- mutmassliche Realisierbarkeit in planerischer bzw. rechtlicher Hinsicht,
- Erstellungskosten

abgeklärt und dargestellt worden, als Grundlage für den Entscheid des Regierungsrates.

**Frühling
1984**

Die Baustudien zeigen, dass ein Neubau des Maschinenlabors auf der Westseite des bestehenden Gebäudes für theoretischen Unterricht der Abteilung Maschinentechnik möglich ist; mit dieser Lösung können Teile des bestehenden Maschinenlabors weiterverwendet werden. Das kantonale Hochbauamt fügt sich dem Entscheid der Volkswirtschaftsdirektion und der Ingenieurschule, auf dem Schulareal das Maschinenlabor und nicht die Elektrolabors zu realisieren, um nach dem negativen Volksbeschluss keine Auflagen für das weitere Vorgehen zu machen, die den Zeitpunkt der Realisierung hätten verzögern können.

**Sommer
1984**

Der Regierungsrat fasst den Grundsatzbeschluss zum Ausbau (RRB Nr. 277 vom 20. Juni 1984).

**Herbst
1984
Projektierungskredit**

In der Septembersession 1984 bewilligt der Grosse Rat für die Erstellung des Projektes mit Kostenvoranschlag betreffend den Ausbau des Maschinenlabors und den Bau des gemeinsamen Hörraumes der Ingenieurschule einen Kredit von 450'000 Franken.

**Frühling
1985
Ausführungskredit**

In der Mai-Session 1985 genehmigt der Grosse Rat für den Ausbau des Maschinenlabors und den Bau eines Hörraumes einen Kredit von 12,9 Mio Franken (wovon 9,4 Mio Franken für Bauaufwendungen und 3,5 Mio Franken für Betriebseinrichtungen).

**Herbst
1985
Baueingabe**

Das Baugesuch wird vom kantonalen Hochbauamt am 12. September 1985 beim Stadtbauamt Burgdorf eingereicht.

Einsprachen

Die Einsprecher verlangen eine Überarbeitung der Parkierung und der Umgebungsgestaltung in Zusammenarbeit mit der Stadt (Reduktion der Anzahl Parkplätze am Uraniaweg von 110 auf 70 PW).

Das Baugesuch für die neuen Parkplätze an der Technikumstrasse und die Umgestaltung der Fusswege wird am 8. Juli 1986 eingereicht.

Der Einigungsversuch vom 6. November 1986 zwischen Einsprechern, Gemeinde und Baudirektion mündet in einer Vereinbarung.

Frühjahr 1987

Im Entscheid des Gemeinderates von Burgdorf vom 12. Februar 1987 wird die Projektänderung bewilligt. Die Baubewilligung vom 15. Juli 1986 ist durch den Rückzug der Beschwerden rechtskräftig geworden.

Frühjahr 1987 Budgetkürzung

Der Regierungsrat hat im Zusammenhang mit der Kürzung des Budgets 1987 am 28. Januar 1987 beschlossen, auf die Neueröffnung von Baustellen zu verzichten.

Trotz Dringlichkeit der Bauaufgabe und trotz Erfüllung der für einen Baubeginn notwendigen Anforderungen auf der technischen Seite, kann die Ausführung erst 1988 in Angriff genommen werden.

Sommer 1987 Projektierungsarbeiten

Wiederaufnahme der Projektierungsarbeiten, Vorbereitung der Ausführungsplanung und der Ausschreibungsunterlagen.

Frühjahr 1988

Vergebung der Arbeiten und Baubeginn.

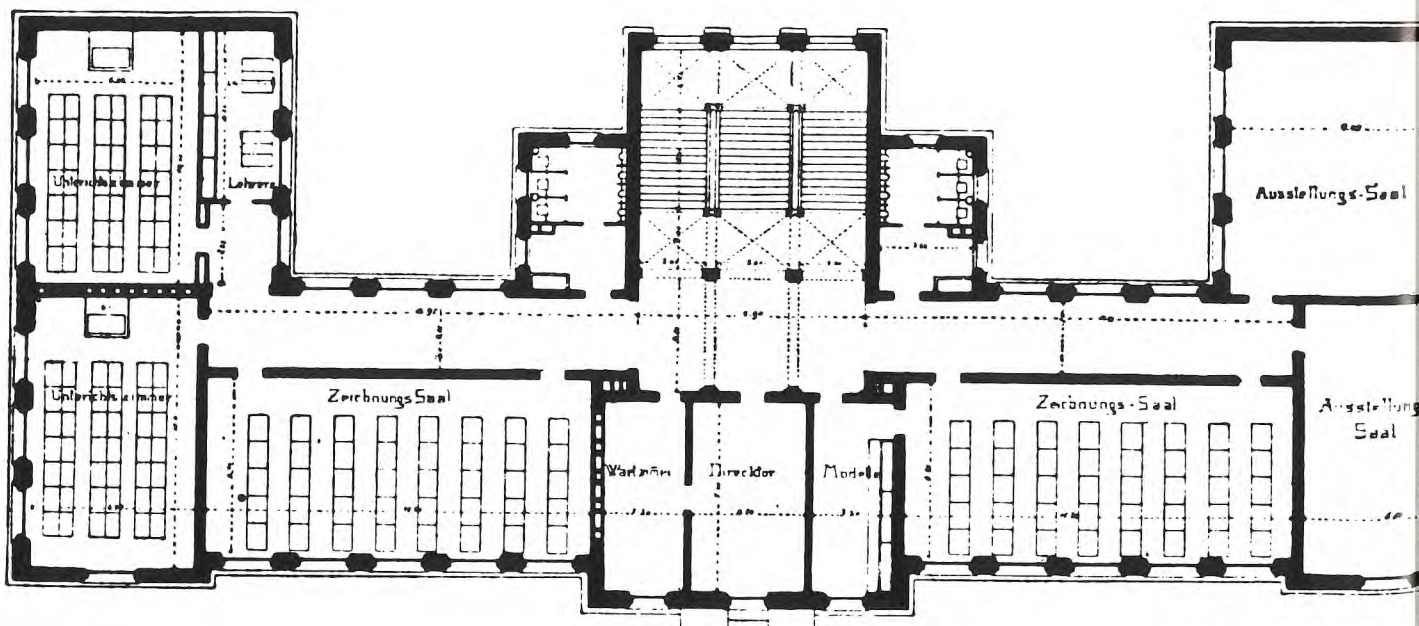
Sommer 1990

Baubezug und Fertigstellung der Umgebung.

Herbst 1990

Inbetriebnahme des Maschinenlabors und des Hör-
raumes.

Gsteig, Kantonales Technikum 1892/93 von Otto Dorer und Adolf Fuchslin, Hauptfassade an der Hangkante, Zustand von 1900.



Grundriss vom ersten Stock

Das Gsteigquartier und die Ingenieurschule

Jürg Schweizer, Denkmalpfleger des Kantons Bern

Gsteig

Der von Bern- und Lyssachstrasse eingefasste Hügel in der Fortsetzung der Oberstadt ist bereits im 14. Jh. als Gsteig erwähnt. Er wurde hauptsächlich vom inneren Gsteigweg, der der heutigen Pestalozzistrasse entspricht, erschlossen. An diesem einzigen Fahrweg erbaute Roller II 1860 und 1877 zwei Villen. Auch nach der modernen Erschliessung 1892/94 schritt die Bebauung nur zögernd voran: Bis zur Jahrhundertwende galt der Hügel - trotz Aussicht gegen Jura und Alpen, guter Besonnung und ruhiger Lage - noch nicht als bevorzugtes Baugebiet; die Anziehungskraft der alten Ausfallstrassen war noch ungebrochen.

Erschliessung

Eine neue Ära des Gsteigs begann 1891, als Burgdorf zur Sitzgemeinde des kantonalen Technikums und der Nordrand des Gsteigs als dessen Standort ausgewählt wurde. Dieser bedeutende Neubau musste von der Stadt her erschlossen werden. Das 1892/94 ausgeführte Projekt schuf die an die Staldenschleife anschliessende, diagonal über die Nordflanke geführte Technikumstrasse und sah vor, den inneren und äusseren Gsteigweg auszubauen und z.T. rechtwinklig zu verbinden. Rechtzeitig auf die Eröffnung der Schule, die damit Initiantin der Erschliessung und Bebauung des Gsteigs wurde, war die Strasse fertiggestellt.

Technikum

Mit dem Gesetz vom 26. Oktober 1890 beschloss der Kanton Bern die Gründung einer «kantonalen höheren Gewerbeschule unter dem Namen Technikum». Trotz der belastenden Regelung, wonach die Sitzgemeinde die Hälfte der Bau- und Einrichtungskosten und einen Drittel des Betriebsaufwandes zu tragen habe, bewarben sich Bern, Biel und Burgdorf um den Sitz. Burgdorfs Gemeindeversammlung billigte den befürwortenden Antrag des Gemeinderates einstimmig. Im Bewerbungsschreiben der Stadt wurden der Industriereichtum, die Arbeitsamkeit und die bescheidene Lebensweise der Stadtbewohner nebst der guten Verkehrslage hervorgehoben. 1891 bestimmte der Grosse Rat Burgdorf als Sitz. Bereits am 20. April 1892 konnte der Unterricht in provisorischen Räumen aufgenommen und am 8. Januar 1894 der Neubau bezogen werden. Der Ausbau der Schule und der starke Zustrom der Studenten führten schon im Herbst 1913 zum Bezug eines ersten Erweiterungsbaus.

Baugeschichte

Im Sommer 1891 wurde der Bauplatz auf dem Gsteigplateau bestimmt. Das Programm für den gesamtschweizerischen Architekturwettbewerb enthält Angaben über Anzahl und Grösse der Räume und ihre Fensterflächen, über Stockwerkzahl und fordert Erweiterungsmöglichkeiten. Ausserdem wird eine Kosten-

limite gesetzt. Als Preisrichter amtierten die Architekten Prof. Auer, Kantonsbaumeister Stempkowski, beide Bern, und Eduard Vischer, Basel, Techniker Fr. Autenheimer, Winterthur, und Stadtpräsident Cuénoud, Lausanne. Die Ende Januar 1892 abgelieferten 18 Projekte wurden vorerst in Burgdorf ausgestellt und erst nachher beurteilt: Als Sieger gingen die Architekten Otto Dorer und Adolf Füchslin, Baden und Bern, hervor, den zweiten Preis erhielt A. Müller, St. Gallen, den dritten Otto Lutstorf, Bern. Hauptkriterien waren ausser organisatorischen Aspekten die leichte Vergrösserungsmöglichkeit und die «möglichste Entwicklung der nach Norden gerichteten Hauptfassade, ... günstige ... Behandlung der Seitenfassade, da sie von der Stadt aus gesehen wird. Einfache kräftige Architektur, weithin wirkend, ohne zu monumental zu sein». Zum ersten Rang wurde u.a. festgestellt: «Façaden Lösung mit Betonung eines ländlichen Charakters sehr hübsch».

Bereits im März schloss das Kantonsbauamt mit Dorer und Füchslin den nötigen Vertrag; Baubeginn im Juni 1892, unter Führung des Architekten Caflisch. Aufrichte im Januar 1893. Bezug im Januar 1894. Hauptunternehmer für die Baumeister- und Steinhauerarbeiten war die Firma Glur in Bern, jener für die Zimmerei Gribi in Burgdorf.

Situation

Entscheidend für die völlig freie Wahl des Bauplatzes war die Möglichkeit, den Neubau an die Kante des Nordhangs zu rücken, um namentlich für die Zeichensäle unverbaubares Nordlicht zu gewinnen. Der Bau in freier, prominenter Lage, die 1891 als «vorzüglich» qualifiziert wurde, übernimmt damit die wichtige Eigenschaft von Schloss und Altstadt, Kirche und Pfarrhaus: die hangparallele Stellung der Gebäude direkt an der Hangkante. Die Kommission, welche das Grundstück auswählte, setzte den Bau bewusst in Parallele zu Schloss und Kirche. Der «Bildung als dem nun höchsten Gut» sollte damit ein Denkmal gesetzt werden.

Aus den drei zurückhaltend formulierten Risaliten der Hauptfront, den zwei Seitenflügeln und dem rückwärtigen Treppenhaus wird das System des Grundrissentwurfs erhellt: straff verknüpfte, die einzelnen Säle enthaltende Pavillons mit südseits angeordneter, einbündiger Erschliessung. Die undurchbrochenen Südstirnen der Seitenflügel sind als Brandmauer für die spätere Erweiterung gedacht. Der Baukörper erhebt sich über der repräsentativen, bastionsartig über der Technikumstrasse aufgeschütteten Terrasse mit Kellergeschoss, Hochparterre und zwei gleich ausgebildeten Stockwerken, die beide stark befenstert sind, und wird beschirmt von auskragenden, flachen Walmdach.

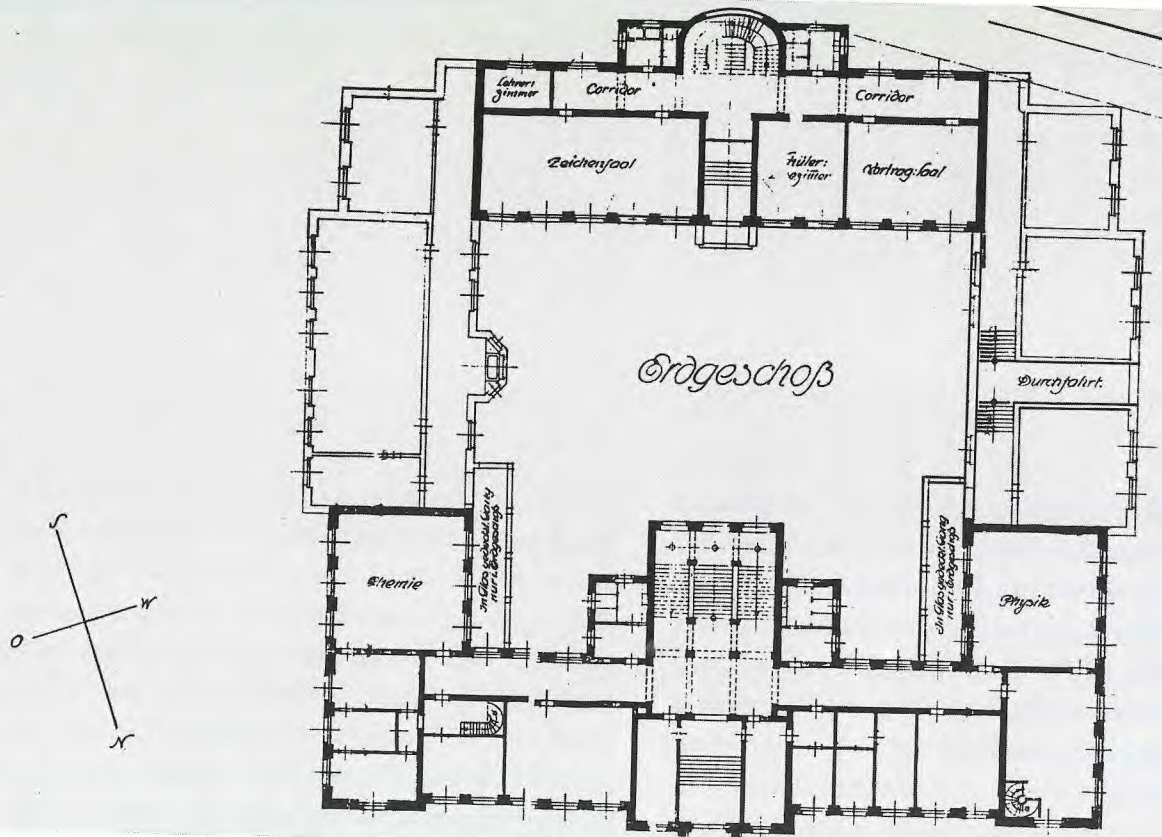
Nach Ansicht des Bauberichtes 1893 hat das Gebäude der Lage entsprechend einen «malerischen Charakter» und wirkt durch «Mauern, Farben und kräftige Bekrönung». Während die Jury den ländlichen Charakter gerühmt hatte, glaubt die Bauzeitung, «ansprechende Architektur franz. Charakters» zu erkennen. In unserer Sicht überwiegen in jeder Beziehung die klassizistischen, traditionellen Züge und die straffe Disziplin, die freilich durch den ausgeprägten Sinn für das Stoffliche und die Farbe der Materialien gelockert sind: Sockel aus bosnisiertem St-Triphon-Stein, Freitreppe aus Osogna-Granit, Hochparterre in Hausteinverband aus blauem Stokerenstein, tektonisch wichtige Teile der zwei Obergeschosse aus gelbem Ostermundigenstein. Ausfachungen aus leuchtend rotem Sichtbackstein, Holzteile dunkel gebeizt, von Bedeutung namentlich die Balkenkopfreihe des Dachs. Das Schwergewicht des architektonischen Ausdrucks liegt auf dem Mittelrisalit, der mit dem zweiten Obergeschoss - seine hohen Rundbogenfenster beleuchteten Konferenzzimmer/Bibliothek - Kranzgesims und Dach durchstösst und selbständig gedeckt ist. Hauptschmuck des Baus sind die grosse Portalädikula und zwei riesige Rollwerkschilde mit den Buchstaben T und B; den plastischen Schmuck schuf Bildhauer Anselmo Laurenti, Bern. Die schöne, mit Rollwerkkasernen gegliederte Tür lieferte Schreiner Ecaubert.

Das Hauptaugenmerk im Inneren gilt der dreiläufigen Treppenanlage: Auf Gussäulenpaare abgestützte eiserne Flachbogen tragen die Granitstufen, deren Untersicht als Gratgewölbe ausgebildet ist. Das bereits an Jugendstilformen erinnernde, 1964/65 entfernte Geländer war geschmiedet, nicht mehr gegossen. In die Ausführung teilten sich die Firmen Probst, Chappuis, Wolf (Eisen), Daldini und Rossi (Granit) und Schnyder, Luzern (Geländer). Die Innenausstattung ist bis auf die ornamentalen Mettlacher Fliesen der Korridore der Renovation 1964/65 zum Opfer gefallen.

Der erste Ergänzungsbau

Im November 1909 verfasste die Lehrerschaft eine Eingabe, begleitet von einer Projektskizze von Architekt Brändli, zur Erweiterung der Schule. Diese wie ein Gegenvorschlag des Kantons sahen Verlängerungen der bestehenden Flügelbauten nach Süden vor, die man später zum Baugeviert ergänzen wollte. Schule und Behörden bevorzugten im Herbst 1910 einen dritten Vorschlag, erneut von Brändli, zur Erstellung eines frei stehenden Baukörpers, der später mit dem Altbau zum Karree ergänzt werden sollte. Im August 1911 sprach der Grosse Rat den nötigen Kredit von 300'000 Franken. Nach revidiertem Plan begann die Ausführung durch die Firma Gribo & Co. (Baumeister) und G. Müller, Oberburg (Zimmerei) im Sommer 1912.

Der erste Ergänzungsbau. Einbündige Anlage mit allen Zeichensälen gegen Norden orientiert. Spätere Erweiterungen ergänzen die Anlage zum Geviert mit Hof.



Neue Interpretation der Hofsituation. Symmetrische Stellung der Altbauten. Eigenständige Positionierung der Neubauten.

Der Erweiterungsbau von drei Geschossen und Attika übernimmt Achsen und Innenfluchten der Altbauflügel. Brändli lehnte sich mit Gesamtaufbau und -gliederung sowie Materialien an den Altbau an, wählte aber eine klar neoklassizistische, etwas präntiös und steif wirkende Architektursprache. Bauingenieur war Max Schnyder.

Die Neubauten

Die beiden Altbauten stellen bei allen formalen und qualitativen Unterschieden eine Einheit von bedeutendem architektonischem und historischem Wert dar.

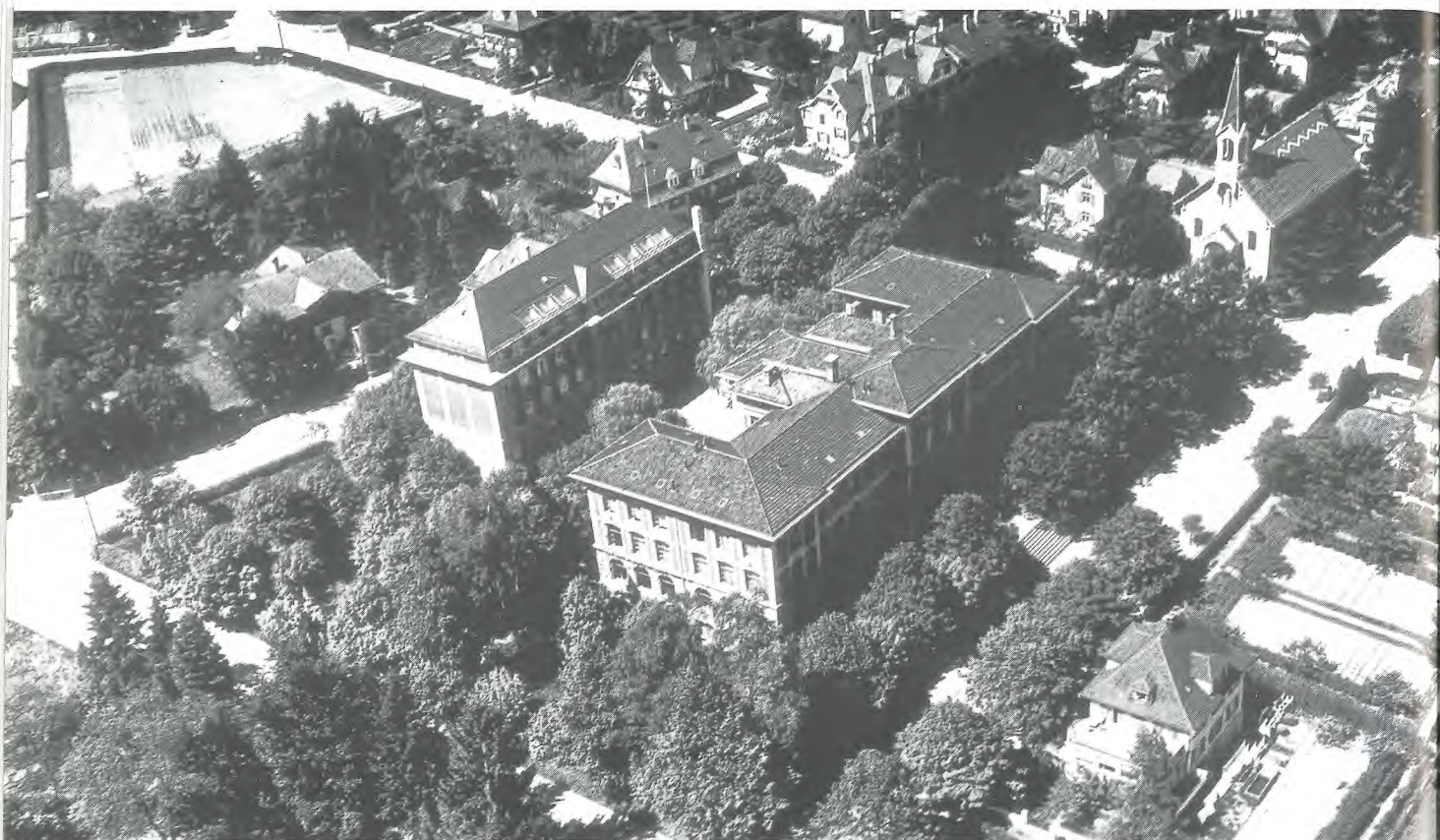
Der ungeschmälerte Fortbestand der beiden Altbauten sollte dadurch gewährleistet werden, dass die oberirdisch in Erscheinung tretenden Neubauten das Sockelgeschoss der Altbauten nicht übersteigen und dadurch, dass keine Anbauten, insbesondere in asymmetrischer Anordnung, die Erscheinung des Gründungsbaus beeinträchtigen.

Der Hörsaal, als Drehgelenk und Bindeglied zwischen der alten Baugruppe und den neueren Gebäuden gelegen, übernimmt dank seiner freien Form das Zusammenspiel der zwei verschieden gerichteten Gebäudestrukturen.

Die Umgestaltung des Hofes als Ort der Begegnung und der Kommunikation ist positiv zu bewerten.

Aus denkmalpflegerischer Sicht ist damit ein tragfähiges Konzept für den Ausbau des Maschinenlabors und den Neubau des Hörsaales geschaffen worden, wenn auch der Vorschlag, die beiden Altbauten zum geschlossenen Karree zu ergänzen, nicht verwirklicht werden konnte.

Kantonales Technikum, aus Nordosten, um 1939



Das Gebäude der Abteilung für Maschinenteknik aus dem Jahre 1912

Aufgabenstellung und Zielsetzungen

Peter Schatz, Projektleiter

Ausgangslage

Um den Erfordernissen der schnell fortschreitenden technischen Entwicklung, der konzentrierten und anpassungsfähigen HTL-Ausbildung und den spezifischen Eigenheiten der einzelnen Studienrichtungen gerecht zu werden, drängte sich bei der Behandlung aller Sanierungs-, Erweiterungs- und Ausbauforderungen primär ein abteilungsweises Vorgehen auf. Eine Dezentralisation einzelner Abteilungen sei eher hinzunehmen als eine örtliche und damit auch betriebliche Aufspaltung von bisher in sich geschlossenen Abteilungen. Eine starke zentrale Infrastruktur sollte dazu dienen, die Gemeinsamkeiten propädeutischer und interdisziplinärer Art zu unterstreichen und zu fördern. Diese Einrichtungen sollen auch die Basis für die Aufnahme neuer Ausbildungsangebote, insbesondere auch für den Aufbau weiterer Nachdiplomstudien bilden.

Bedarf

Die grösste Studentenzahl ist in den Jahren 1983/84 erreicht worden. Danach hat sich eine Stabilisierung ergeben. Die Schulleitung erachtet die heutige Zahl von 600 Studenten als optimale Grösse für den Schulbetrieb. Wenn in früheren Jahren der Grund für Erweiterungen in erster Linie bei der steigenden Zahl der Studierenden lag, so geht es heute um eine gründliche qualitative Ver-

besserung der Ausbildungsanlagen. Der rasche Fortschritt der Technik zwingt zu einer stetigen Anpassung der Lehrpläne.

Die Abteilung Maschinentechnik hat besonders unter grossem Platzmangel gelitten, der es praktisch verunmöglichte, einen modernen, vermehrt praxisbetonten Unterricht effizient durchzuführen.

Die Laborräume der Maschinentechnik befanden sich im Kellergeschoss der Bauten aus der Zeit der Jahrhundertwende. Die maschinellen Einrichtungen waren zu einem wesentlichen Teil stark überaltert. Neue Anlagen sind komplexer und benötigen mehr Raum, weshalb bis heute eine grundlegende Erneuerung des Maschinenparks nicht in Frage gekommen ist. Infolge Platzmangels musste auch zuviel Ausbildungsmaterial umhergeschoben, gestapelt, eingelagert und bald darauf wieder hervorgeholt werden. Dieser Aufwand belastete die Ausbildungsqualität unverhältnismässig. Zudem bildet Burgdorf im Rahmen der bernischen Ingenieurschulen an sich einen Schwerpunkt im Bereich der Maschinentechnik. Auch dafür sind heute die materiellen Voraussetzungen zu schaffen.

Ferner sollte der Schule mit einem Auditorium für 200 Personen endlich die Möglichkeit für einen umfassenden Gemeinschaftsunterricht geboten werden.

Betriebskonzept

Der vorgestellte Bedarf stützt sich auf folgende konzeptionelle Überlegungen:

Zurzeit ist jede Abteilung in einem auf ihre Bedürfnisse ausgelegten Gebäude untergebracht. Die verschiedenen Abteilungen bilden somit funktional und betrieblich geschlossene Einheiten. Lediglich die Abteilung Elektrotechnik betreibt gegenwärtig ein Laborprovisorium in Oberburg. Die zentrale Infrastruktur für den allgemeinen propädeutischen Unterricht und für interdisziplinäre Veranstaltungen ist sehr knapp gehalten.

Das HTL-Studium ist eine intensive Ausbildung mit 37 bis 40 Wochenlektionen und stellt daher hohe Anforderungen an die Systematik, die Regelung des Studienablaufes und die technischen Ausbildungseinrichtungen. Um in dieser Hinsicht den bestmöglichen Wirkungsgrad zu erzielen, müssen die vorhandenen Räume und Mittel optimal eingesetzt werden können. Die Beweglichkeit innerhalb eines Lehrplanes darf in einer Zeit der schnellen technischen Entwicklung nicht durch führungs-mässige und betriebliche Unzulänglichkeiten eingeengt werden. Dieser zentrale Aspekt der Ausbildungsgestaltung und die Berücksichtigung der Tatsachen, dass

- die Ausbauprobleme der heutigen Schulanlage denkmalpflegerischen Auflagen unterliegen,
- der praktisch verfügbare Baugrund knapp ist,
- die finanziellen Mittel begrenzt sind,

- aus diesem Grund die bereits vorhandenen Einrichtungen bestmöglichst weiterzuverwenden sind,
 - Reserven auch noch für eine spätere bauliche Entwicklung vorgesehen werden müssen,
- führen zu folgenden Zielsetzungen:

1. Die einzelnen Abteilungen örtlich, betrieblich und einrichtungsmässig so zu gestalten, dass sie als führungs-mässige Einheit die besten Voraussetzungen erhalten, die Technik praxisbezogen und modern zu unterrichten.
2. Die zentrale Infrastruktur zu verstärken, insbesondere eine tragfähige Grundlage für interdisziplinäre Ausbildung, Weiterbildung und Nachdiplomstudien zu schaffen.
3. Die Beweglichkeit für spätere, ausbildungsseitige und auch bauseitige Weiterentwicklungen der Schule gross zu halten.

Bauplanerisches Konzept

Unter diesen Zielsetzungen ergab sich für die Abteilung Maschinenteknik folgende Ausgangslage:

Der für die Abteilung Maschinenteknik zusätzlich nötige Raum (nur Maschinenlaboratorium, Verfahrenstechnik und Werkstatt) kann an Ort, das heisst in Form eines Anbaues an das bestehende Gebäude der Maschinenabteilung, geschaffen werden. Damit ist es möglich,

auch diese Abteilung kompakt weiterzuführen. Alle anderen Lösungen würden eine Aufsplitterung der Abteilung und die damit verbundenen Nachteile mit sich bringen. Die vorgesehene Ausbautappe dürfte den Raumbedarf der Abteilung für viele Jahre abdecken.

Der Raumbedarf der Abteilung Elektrotechnik ist derart gross, dass unter den gegebenen Verhältnissen nicht daran gedacht werden kann, das Sanierungs- und Erweiterungsproblem im Bereich der heutigen Schulanlage zu lösen. Die dringende Aussiedlung der Elektroabteilung ist erfolgt und in der Realisierungsphase begriffen. Dabei wird auch darauf zu achten sein, dass die örtliche Aufsplitterung, insbesondere im spezifisch fachtechnischen Bereich (Ökonomie der Kräfte), vermieden wird.

Die schulische Infrastruktur (Einrichtungen und Räume für den propädeutischen und den interdisziplinären Unterricht, Bibliothek, Mensa, Arbeitsräume) soll zentral zusammengehalten werden. In einer ersten Phase soll der grosse Hörsaal erstellt werden. In einer zweiten Phase sollen - nachdem die Elektroabteilung ausgesiedelt worden ist - im freigewordenen Altbau die Einrichtungen für die abteilungsübergreifende Ausbildung (z.B. Physik, Werkstofftechnik, Regelungstechnik, elektrotechnische Grundlagen für die Abteilung Maschinentechnik) untergebracht werden.

Geplante Betriebseinheiten

In enger Zusammenarbeit zwischen Vertretern der Volkswirtschafts- und der Baudirektion sowie der Ingenieurschule Burgdorf wurde ein Raumprogramm erarbeitet, das die Erneuerung der Anlagen ermöglicht, auf die bestehende Bausubstanz Rücksicht nimmt und folgende Einheiten umfasst:

- einen Neubau für das Maschinenlabor inkl. Werkstatt auf der Westseite des bestehenden Gebäudes für theoretischen Unterricht der Abteilung Maschinentechnik,
- einen Hörsaal mit 200 Sitzplätzen auf der Ostseite.

Mit dem vorgeschlagenen Ausbau werden in der Abteilung Maschinentechnik u.a. folgende technische Ziele erreicht:

- Verbesserung des betrieblichen Wirkungsgrades,
- leichteres und moderneres Konzept der Installationen und der Bauweise,
- höhere Drehzahlen der installierten Übungsmaschinen,
- Ersatz veralteter mechanischer Regeleinrichtungen,
- Einsatz von Wärmerückgewinnungsanlagen als konkrete Beispiele für sparsamen Energiehaushalt.

Grundsätze für das Bauvorhaben

Nachdem der Regierungsrat beschlossen hatte, das 1983 vom bernischen Stimmvolk verworfene Projekt nicht in abgeänderter Form erneut vorzulegen, wurde die Baudirektion beauftragt, Studien für die Lösung der Aufgabe ohne Bebauung der ursprünglich für die Erweiterung vorgesehenen Gsteig-Matte zu erarbeiten. Ferner erteilte er die Weisung, es sei höchstens das dem ursprünglichen Projekt zugrunde liegende Raumprogramm zu berücksichtigen, und für den Fall einer Etappierung legte er fest, dass zuerst die Laboratorien der Maschinenabteilung, in zweiter Linie diejenigen der Elektroabteilung zu erneuern seien.

Die zur Abklärung der Realisierungsmöglichkeiten dienende Baustudie basiert auf diesem Ausbaukonzept und hat als Grundlage für das vorliegende Projekt gedient.

Die Baustudie hat gezeigt, dass:

- ein Neubau des Maschinenlabors auf der Westseite des bestehenden Gebäudes für theoretischen Unterricht der Abteilung Maschinentechnik möglich ist,
- der Hörsaal gleichzeitig auf der gegenüberliegenden Seite des bestehenden Gebäudes erstellt werden kann,
- die Elektroabteilung ausgesiedelt werden muss.

Bauliche Zielvorstellungen

Aus diesen Bedürfnissen ergaben sich die folgenden, mit den Nutzern eingehend diskutierten Anforderungen für die Planung und Projektierung der Neubauten:

- Das geplante Maschinenlabor soll das auf der Westseite des bestehenden Unterrichtsgebäudes mit Konstruktionssälen für Maschinentechnik zur Verfügung stehende Grundstück auf maximale Art ausnützen. Die enge Beziehung zwischen theoretischem und praktischem Unterricht bleibt damit erhalten und gleichzeitig können Teile der bestehenden Betriebseinrichtungen weiterverwendet werden.
- In der Absicht, das markante Element «Hof» sichtbar aufzuwerten, soll sich dieser Aussenraum optisch in westlicher Richtung durch eine transparente Hallenfront in ein überdecktes Volumen bzw. in die Maschinenhalle fortsetzen und in östlicher Richtung durch den Foyerbereich einen Kontrapunkt im Auditorium finden.
- Ferner ist damit zu rechnen, dass sich die Anforderungen an ein Laborgebäude im einzelnen, wie bisher, weiterhin stetig ändern. Um diesem Umstand entsprechen zu können, ist es nötig, dass das Konzept des Laborneubaus die heutigen Einrichtungen aufnehmen kann, dass aber gleichzeitig den zu erwartenden, unterschiedlichen Anforderungen und zukünftigen internen Ver-

schiebungen von Einrichtungen und Maschinen Rechnung getragen wird. Insbesondere ist ein bewegliches, anpassungsfähiges System der Ver- und Entsorgung für die zu installierenden Einrichtungen und Maschinen sicherzustellen. Zudem ist, über das ganze Bauvorhaben ein einfacher, einheitlicher und dem Verwendungszweck angemessener Modul zu entwickeln.

- Der Werkstattbereich soll in direkter Beziehung sowohl zur Maschinenhalle als auch zum darunterliegenden Installationsgeschoss stehen und die gewünschte natürliche Belichtung erhalten.
- In zentraler Lage ist der Hörsaal vorzusehen, der mit dem Aussenraum, gebildet durch die übrigen Gebäude der Ingenieurschule, die Funktion des Kommunikationsfeldes weiterhin erfüllen bzw. verstärken und die interdisziplinäre Begegnung fördern soll.

Die Projektverfasser hatten, entsprechend den formulierten Zielsetzungen, ein Gesamtkonzept zu erarbeiten, das den verschiedenen funktionellen Anforderungen gerecht wird, den Dialog mit den Altbauten aufnimmt und eine bauliche Entwicklung sicherstellt, indem die ursprünglich vorgesehene Gsteig-Matte mit dem angrenzenden Gebäude für Chemie und Verfahrenstechnik unangetastet und somit der Bereich für zukünftige Ausbauten und Erneuerungen erhalten bleibt.

Ergebnis und Würdigung

Die Integration neuer Architektur in die historische Bausubstanz gehört zu den schwierigsten Aufgaben, die dem Architekten heute gestellt sind. Wo in der Vergangenheit mit Selbstverständlichkeit neue Bauten neben bestehender Architektur errichtet wurden, herrscht heute selbst bei Fachleuten Unsicherheit, sobald es darum geht, mit den Mitteln und für die Bedürfnisse unserer Zeit neue Bauten zu erstellen.

Wenn der alte Bestand nicht erstarren noch durch rücksichtslosen Umgang seinen Charakter verlieren soll, dann müssen Lösungen für neues Bauen in alter Umgebung gefunden werden.

Für das Gelingen der Integration reicht die - freilich unerlässliche - architektonische Qualität des Bauwerks nicht aus, entscheidend ist die Qualität der Beziehung, die zwischen Alt und Neu hergestellt wird. Eine Beziehung herstellen bedeutet: kennenlernen, respektieren, Fragen stellen, Antworten geben, zustimmen, widersprechen, nicht laut werden, sich behaupten, Rücksicht nehmen - und in all dem ohne Anbiederung ehrlich sein. Solche Beziehung löst den Konflikt.

Ein waches historisches Bewusstsein in Verbindung mit der schöpferischen Fähigkeit zur Neuformulierung einer Bauaufgabe wird das stattliche Gebäude der Tradition auch in Zukunft bereichern können.

Die gebotene Rücksicht im Umgang mit den alten Bauten und die gebührende Vorsicht bei Errichtung neuer Bauten sollte die erstrebenswerte Synthese ermöglichen. Rücksicht gegenüber der alten, historischen Umgebung und Vorsicht als eine Vorausschau sollen den Pendelschlag markieren, zwischen dem sich unser Verhalten beim Bauen in der alten Stadt bewegt.

Verstehen wir Rücksicht synonym für die Vergangenheit, so kann die Vorsicht Metapher für die Zukunft sein. Zwischen Vergangenheit und Zukunft liegt jene sich ständig verändernde Gegenwart, die allein Grundlage unseres Handelns sein kann.

Wie hat nun der Architekt das Alte mit dem Neuen zu verbinden gewusst? Mittels Anpassung oder Kontrast? Das Ergebnis zeigt besser, als in Worten zu erklären ist, die Möglichkeit eines dritten Weges. Weder Stilkopie noch zusammenhanglose Neuschöpfung. Die neuen Bauwerke füllen einerseits einen unsichtbaren vorgegebenen Rahmen und stellen andererseits eigene Qualitäten nicht zurück. Dies verlangt zu etwa gleichen Teilen Verstand und Fantasie oder Denkarbeit und Intuition.

Industrielle Neuerungen, neue Baumaterialien, wie grossflächiges Glas, Stahl, Aluminium, Erfindungen, wie die der Elektrizität, neue Technologien werden jeweils

rasch von Baufachleuten aufgegriffen und eröffnen andere architektonische Lösungen als die bis dahin bekannten.

So wie die Arbeit des Ingenieurs auf das gesamte Bauen wirkt, könnte gleichzeitig die Architektur das Industrieprodukt bzw. die Arbeit im Labor, im Unterricht und in der Werkstatt beeinflussen.

Durch das Zusammenwirken von Elementen der Industrie, der Konstruktion und des Baues sind die Voraussetzungen für eine glückliche Verbindung zwischen Architektur und Industrie geschaffen worden, die im Studierenden schöpferische Impulse auszulösen vermögen.

Die festgehaltenen Ziele und Vorgaben in städtebaulicher, organisatorischer wie architektonischer Sicht wurden über die Projektierung bis zur Ausführung nicht nur eingehalten, sondern durch das Spiel von Licht und Schatten, die Wahl von Material und Farbe sowie durch die formal ansprechenden Tragkonstruktionen noch erheblich gesteigert.

So entstanden für die Bauherrschaft und für die Ingenieurschule zwei gute, zweckmässige und architektonisch konsequent durchgearbeitete Gebäude von hoher Qualität, die dank der umsichtigen Betreuung eines koordinierten Planungsteams unter der Leitung des Architekten termingerecht, unfall- und schadenfrei, im bewilligten Kostenrahmen und unter Erfüllung aller wichtigen Auflagen und Zielsetzungen vollendet werden konnten.

Ein Bauwerk mit diesen Prädikaten kann nicht nur durch Können und Genialität der Planer entstehen, sondern vor allem auch durch Einsatz, Geschick und Beharrlichkeit der beteiligten Handwerker und Unternehmer.

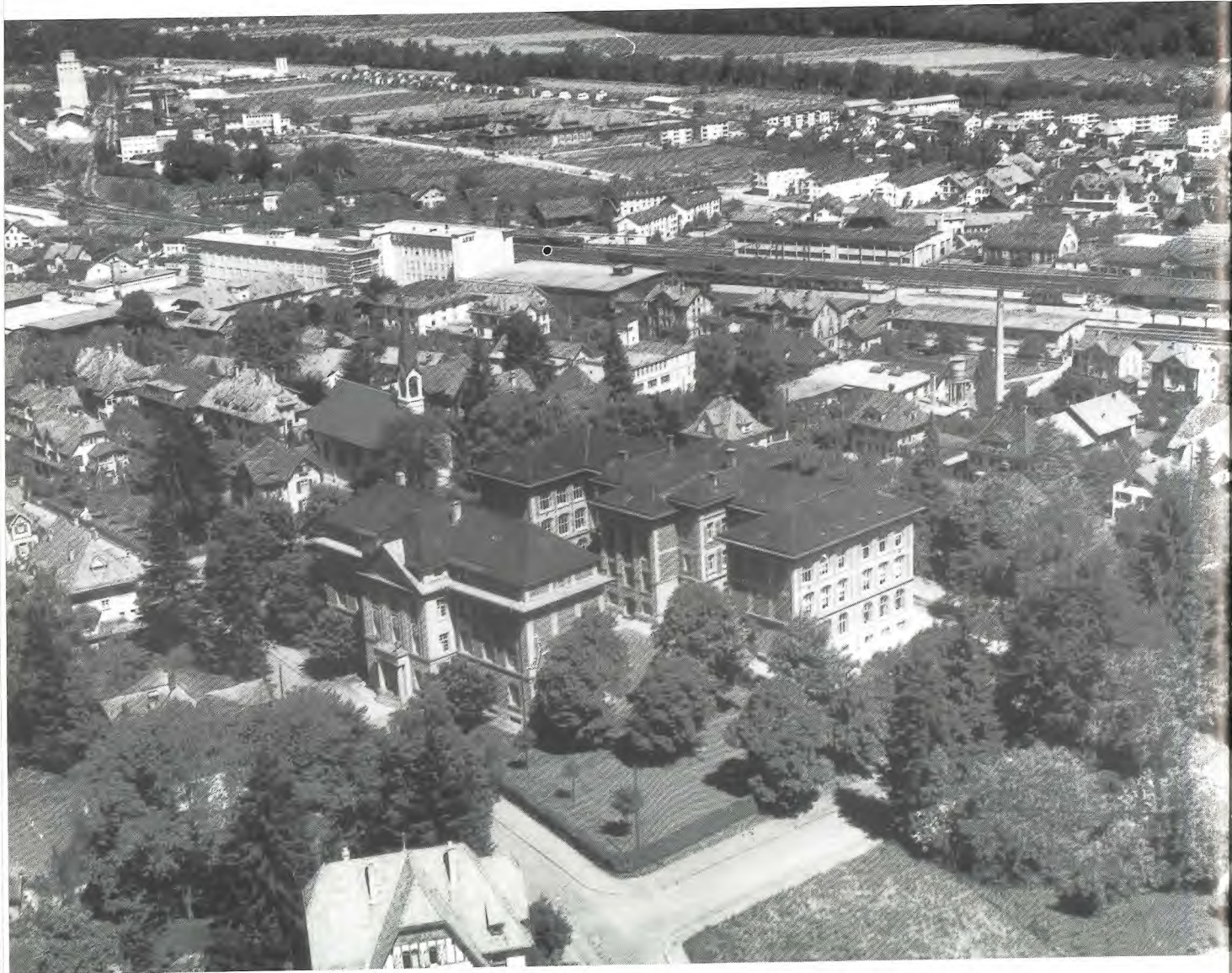
Die auf der Baustelle erlebten Freuden und Leiden bleiben ja unsichtbar und sind am Bauwerk nicht abzulesen. Ihre Leistung hingegen steht auf hohem Niveau und trägt wesentlich zum in jeder Hinsicht befriedigenden Resultat bei.

Es bleibt zu hoffen, dass der neue Ort von dem Geist an all die Benutzer weiterträgt, in dem er über einige Jahre entstanden ist, und worin sich Lehrer und Schüler gegenseitig schöpferisch anregen und frei entfalten können.

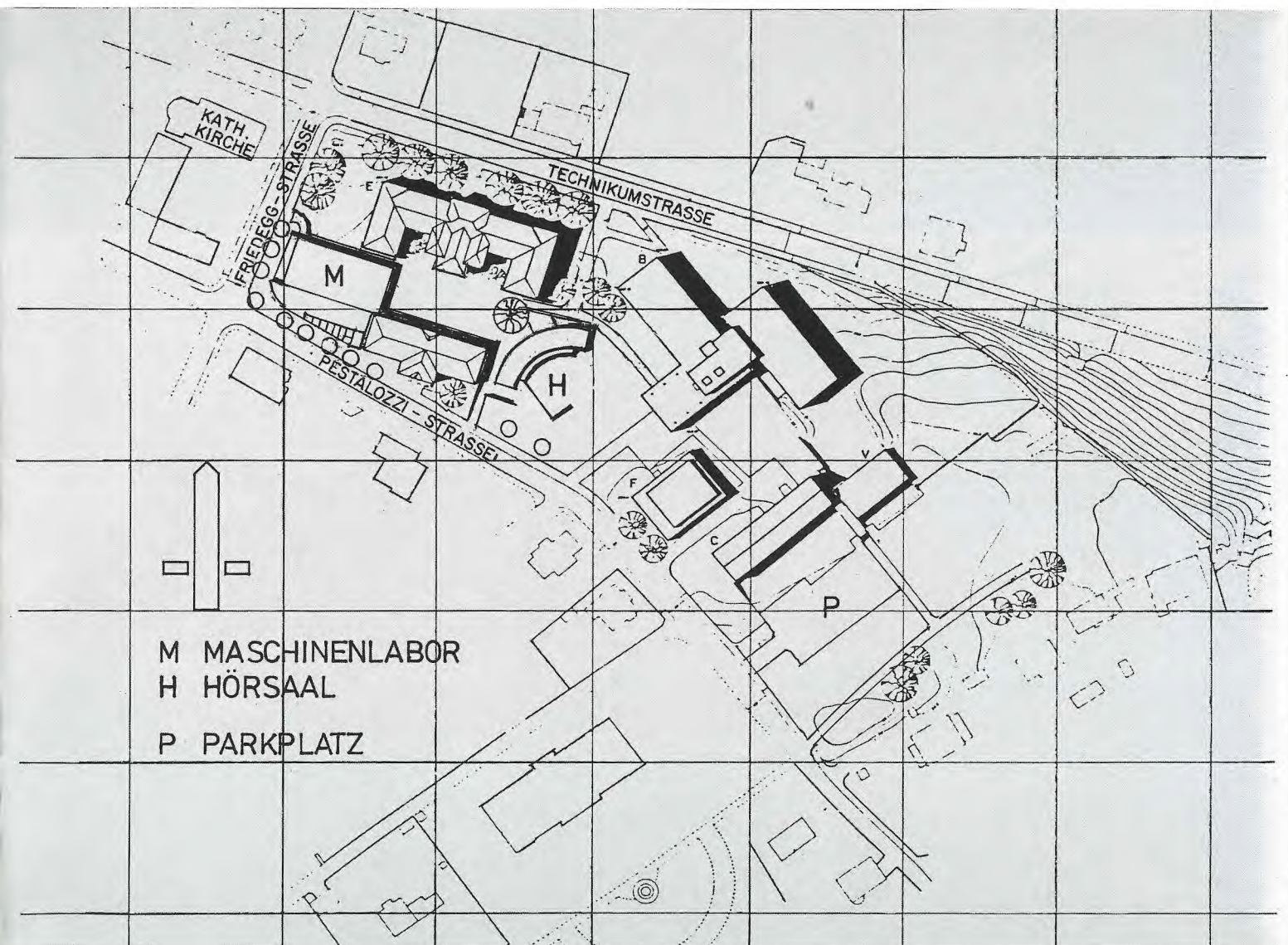
Neuer Schwerpunkt im Areal der Ingenieurschule

Die Ingenieurschule stellt einen wesentlichen Bestandteil des städtischen Lebens von Burgdorf dar. Die Anpassung ihrer räumlichen Möglichkeiten an die Bedürfnisse des modernen Unterrichts ist Voraussetzung für ihre Erhaltung. Die Möglichkeiten zur Minimierung des Bauvolumens, mit dem Ziel der Einsparung von Investitionen und Betriebskosten, sind ausgeschöpft worden. Der Eingriff in das städtebaulich subtile Übergangsgebiet zur Altstadt ist dadurch minimiert. Der verbleibende Zielkonflikt wurde durch sorgfältige architektonische Bearbeitung des Projektes unter Ausschöpfung aller Möglichkeiten gelöst.

Die Frage, ob die Bereicherung des städtischen Lebens durch die Schule den baulichen Eingriff aufzuwiegen vermag, kann positiv beantwortet werden, denn was hier entstand, ist ein neuer Kristallisationspunkt, von dem aus sich Weiteres entwickeln kann. Die Schule hat einen neuen Ort definiert, hat Regeln aufgestellt, die nachvollziehbar für Kommende sind.

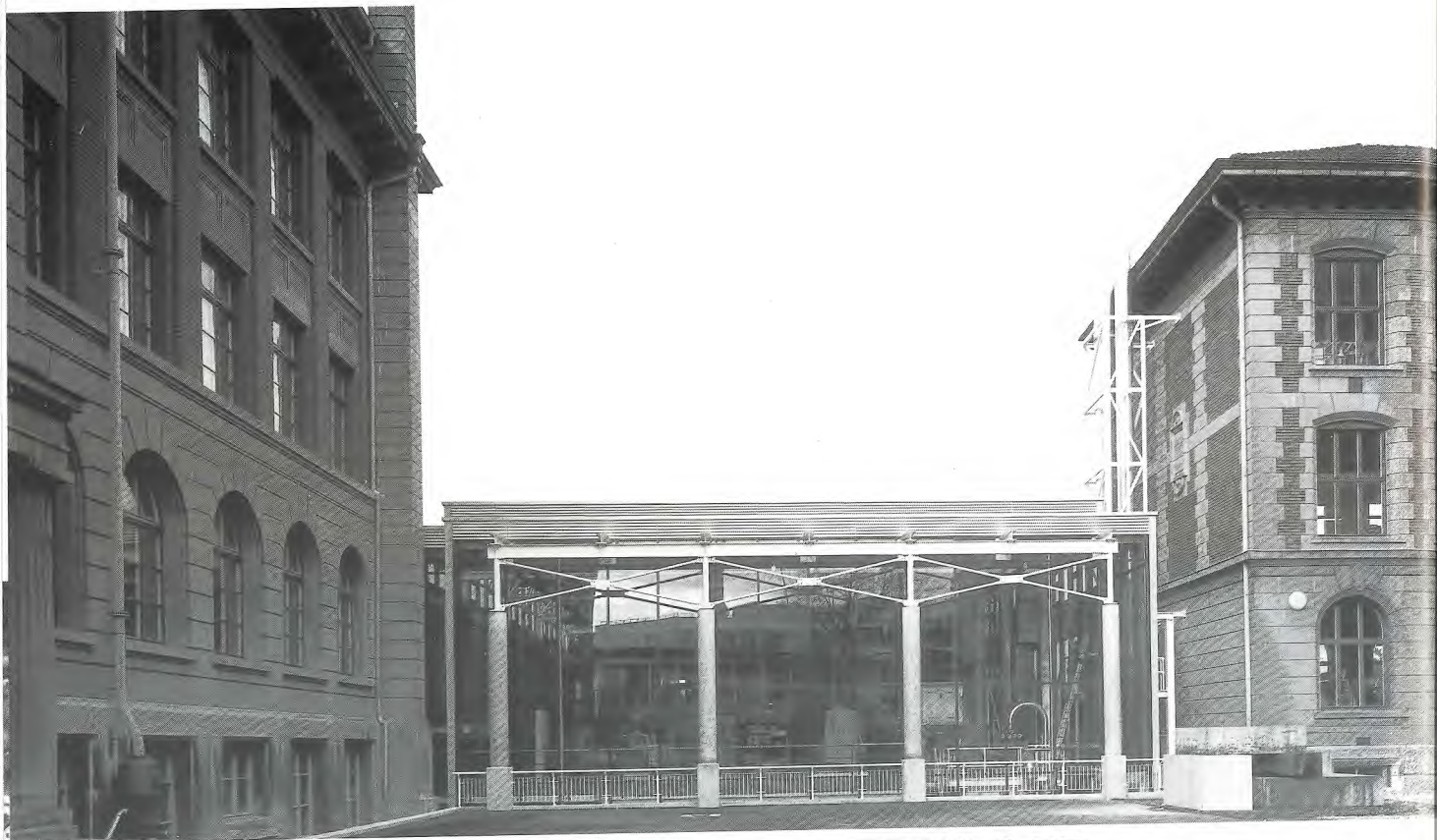


Die Altbauten im Übergangsbereich zu Gsteig und Stadt aus Südosten. Das Gründungsgebäude aus dem Jahr 1894 mit dem Ergänzungsbau aus dem Jahr 1912.



Situationsübersicht der gesamten Schulanlage. Bauliche Entwicklungsstufen im Zeitraum von 100 Jahren.

Hofansicht Erweiterungsbau Maschinenlabor



**Ansicht Hörsaalgebäude, fotografiert von der Nordost-
ecke des Altbaus E**

Bericht des Architekten zum Projekt

P. Gerber, dipl. Architekt ETH/SIA

Ausgangslage Situationsanalyse

Für die Erweiterung des Maschinenlabors wie auch für das Hörsaalgebäude standen «Restflächen» auf dem Schulgelände zur Verfügung. Für den Neubau des Labors war diese Fläche klar definiert, nämlich einerseits durch die begrenzenden Strassen, andererseits durch die Forderung der Denkmalpflege, dass die Neubauten die südliche Fassadenflucht des E-Gebäudes nicht überschreiten dürfen.

Für den Hörsaal wurde der räumlich undefinierte Bereich zwischen den Bauten der Jahrhundertwende und dem Hauptgebäude B vorgesehen. Diese Fläche liegt im Zentrum der Schulanlage und ist als Grün- und Pausenraum von Bedeutung.

Entwurfskonzept

Grundsätzlich

Die Neubauten sollen die durch die symmetrische Stellung der Altbauten E und M latent vorhandene Hofsituation räumlich definieren.

Diese neue Raumfolge verlässt aber den anfangs dieses Jahrhunderts vorgegebenen Symmetriegedanken und signalisiert damit den Bezug zu den während eines Zeitraumes von 100 Jahren entstandenen übrigen Bauten sowie zum Gesamtgelände der Schule mit dem in der Längsachse verlaufenden Erschliessungsweg.

Maschinenlabor

Der Neubau ist eindeutig als räumliche Erweiterung der bestehenden Maschinenabteilung aufgefasst. Damit ist folgerichtig der Bezug zu bestehenden Strukturen des Altbaus Teil der Randbedingungen für den Entwurf. Die Forderung nach möglichst viel Nutzfläche führte dazu, das vorgegebene Grundstück in seiner gesamten Ausdehnung auszunutzen. Damit wird auch die aus einer gewissen zufälligen Strassenführung mitbestimmte Form des Grundstücks zum Entwurfsparameter.

Der Randkörper nimmt den Verlauf des Strassenraumes auf, macht ihn gleichsam sichtbar.

Hörsaal

Beim Hörsaalgebäude waren keine fest fixierten Randbedingungen vorgegeben. Die zu überbauende Fläche war Übergangsbereich von den Bauten der Jahrhundertwende zum dominierenden B-Gebäude der sechziger Jahre, dessen Platzierung eine vollständig neue Situationsinterpretation einleitete.

Die Reaktion mit einer freien Form erlaubt die räumliche Verknüpfung verschiedener Achssysteme und markiert gleichzeitig einen gewissen Repräsentationsanspruch, der nach Meinung der Architekten dem Hauptversammlungsort der Schule und seiner zentralen Stellung innerhalb des Geländes zusteht.

**Projekt
Spezifisch**
Maschinenlabor

Die eigentliche Maschinenhalle wird als Fortsetzung der Hofebene interpretiert. Im Randkörper setzen sich hingegen die Ebenen des Altbaus fort. Der Höhenversatz dieser Niveaus ergibt eine interessante räumliche Konstellation. Beide Gebäudeteile geben bewusst Einblicke in die Unterrichtstätigkeiten frei. Nur die Dozentenbüros und Auswerteräume sind vor Einsichtnahme geschützt. Die Erschliessung des Maschinenlabors erfolgt über den Altbau, um auch hier das Neubauvolumen als Erweiterung einer bestehenden Anlage zu dokumentieren. Die Anlieferung erfolgt über den Parkplatz auf der Nordseite der Halle.

Hörsaal

In Analogie zum Maschinenlabor weitet sich beim Hörsaalgebäude die Hofebene als Foyerfläche aus. Eine transparente Architektur unterstreicht den fließenden Übergang von aussen nach innen und gibt der eher knapp bemessenen Foyerfläche eine grosszügige und repräsentative Atmosphäre.

Der eigentliche Hörsaalbereich liegt aufgrund der topografischen Situation unter Terrain. Durch die sehr sorgfältig konzipierten Oblichtbänder erhält aber auch dieser Hauptraum ein erstaunliches Mass an Tageslicht und ein heiteres Szenario.

Die seitlichen Galerieerschliessungen geben dem Benutzer eine übersichtliche und räumlich interessante Konstellation. Die Transparenz von Foyer und Hörsaal erlaubt auch hier Ein- und Ausblicke und damit Bezug zum Hof und zu den Altbauten.

Durch die Tieflage des Hörsaales konnte ein grosser Teil der zentralen Grünfläche erhalten bleiben.

Aussenanlagen

Im Hof wurde der Eingang zum Altbau M neu gestaltet. Eine vom jungen Berner Künstler Beat Feller gestaltete Skulptur setzt in der Nordwestecke des Hofes einen interessanten Akzent. Mit den Neubauten im Westen und dem neu erstellten Parkplatz im Osten der Schulanlage entsteht eine Fussgängerachse von der Friedeggstrasse zum Uraniaweg.

Im Bereich des Randkörpers des Maschinenlabors wurde der Gehbereich neu gestaltet. Ein mit Alleebäumen bepflanzter Grünstreifen trennt Fahr- und Fussweg. Der letztere verläuft direkt entlang der Hausmauer und akzentuiert den Randbebauungscharakter dieses Neubauteiles.

Nutzung

Maschinenlabor

Hauptelement ist die grosse Maschinenhalle, in der, abgetrennt durch eine von der Feuerpolizei geforderte Wand, auch ein Labor für Verfahrenstechnik untergebracht ist.

Unter der Halle befindet sich ein Installationsgeschoss, welches teilweise in direktem räumlichem Bezug zur Halle steht. Dieses Geschoss enthält neben Demonstrations- und Übungsobjekten für den Unterricht zur Hauptsache die Infrastruktur für die Betriebseinrichtungen der Halle.

Im mehrgeschossigen Randkörper sind im Untergeschoss die Werkstatt, ein weiteres Verfahrenstechniklabor und die WC-Anlagen untergebracht. Im Erdgeschoss (Galerieebene) befinden sich zwei Auswerteräume, vier Dozentenbüros sowie eine Arbeitsgalerie. Das Kellergeschoss enthält die Zentralen der Haustechnik sowie die Schutzräume. Alle Geschossebenen sind durch zwei Treppenanlagen und einen Warenlift miteinander verbunden.

Die Maschinenhalle enthält als Transportmittel eine grosszügige Krananlage. Das vom Architekten vorgegebene Konzept für die Betriebseinrichtungen sieht vor, dass alle Zu- und Fortluftanlagen wie auch die Abgas-komponenten an der Nordfassade der Halle konzentriert werden. Dort ist auch die grosse industrielle Kaminanlage installiert.

Hörsaal

Der Hörsaal hat 200 festinstallierte Sitzplätze. Er ist mit einer Projektions- und Wandtafelanlage sowie einem Demonstrationskorpus ausgerüstet.

Im Foyerbereich befinden sich die Garderoben- und WC-Anlagen, während im Untergeschoss ein Vorbereitungszimmer sowie die Haustechnikräume untergebracht sind. Eine Treppe führt in einer räumlich schönen Situation, in der auch der Aussenraum einbezogen ist, ins Untergeschoss. Damit ist der Hörsaal von zwei Ebenen her erschlossen und die geforderten Fluchtwege sind in optimaler Art gewährleistet.

Konstruktion

Das Entwurfskonzept präjudiziert die Wahl der konstruktiven Elemente.

Die geforderte Transparenz im Bereich des Hofes führte sowohl bei der Maschinenhalle wie auch beim Hörsaal zur Wahl einer Stahl/Glaskonstruktion. Beim Randkörper des Maschinenlabors wurden Elemente des Altbaus übernommen. Beton ersetzt den Sandstein, während Teilbereiche in Sichtmauerwerk direkte verwandtschaftliche Bezüge zur Altbausubstanz herstellen.

Die Untergeschosse des Maschinenlabors wie auch die wesentlichen Teile des Hörsaales wurden in Stahlbeton konstruiert. Im Foyerbereich sind die Übergänge von

der Beton- zur Stahl/Glaskonstruktion deutlich ablesbar und architektonisch akzentuiert. Äussere Teile der Betonkonstruktion sind mit Wellbandblechen verkleidet. Der Konstruktion der Hörsaaldachflächen wurde besondere Bedeutung beigemessen. Die Dächer sind von vielen Orten her einsehbar und erhalten deshalb gestalterisch die Bedeutung einer fünften Fassade. Eine Kaldachkonstruktion aus Holz und Titanzinkblech ermöglicht die Erfüllung der Anforderungen des Entwurfskonzeptes. In den Innenbereichen wurden im wesentlichen äussere Elemente weiterverwendet. Ergänzend kommen noch Betonsteinmauerwerk und Leichtbauwände hinzu.

Farbkonzept

Akzente wurden durch die Farbbehandlung der Stahlkonstruktionen, der Fassadenprofile und der Innenbereiche gesetzt.

Die Tragkonstruktionen aus Stahl sind in Weiss gehalten und unterstreichen damit den skelettartigen Aufbau.

Dem vorherrschenden Rot der beiden Altbauten wird in den Fassadenprofilen Blau gegenübergestellt. Diese Blauvarianten setzen sich auch im Innenbereich fort. Sie sind immer Farbabstufungen im Rot/Blau-Bereich. Sonst ist die farbliche Akzentsetzung zurückhaltend und grösstenteils durch die Materialwahl wie Sichtbackstein, Titanzinkblech, Aluwellband etc. gegeben.

**Erweiterungsbau Maschinenlabor.
Fassade gegen Pestalozzistrasse mit Übergang zum
Altbau M.**



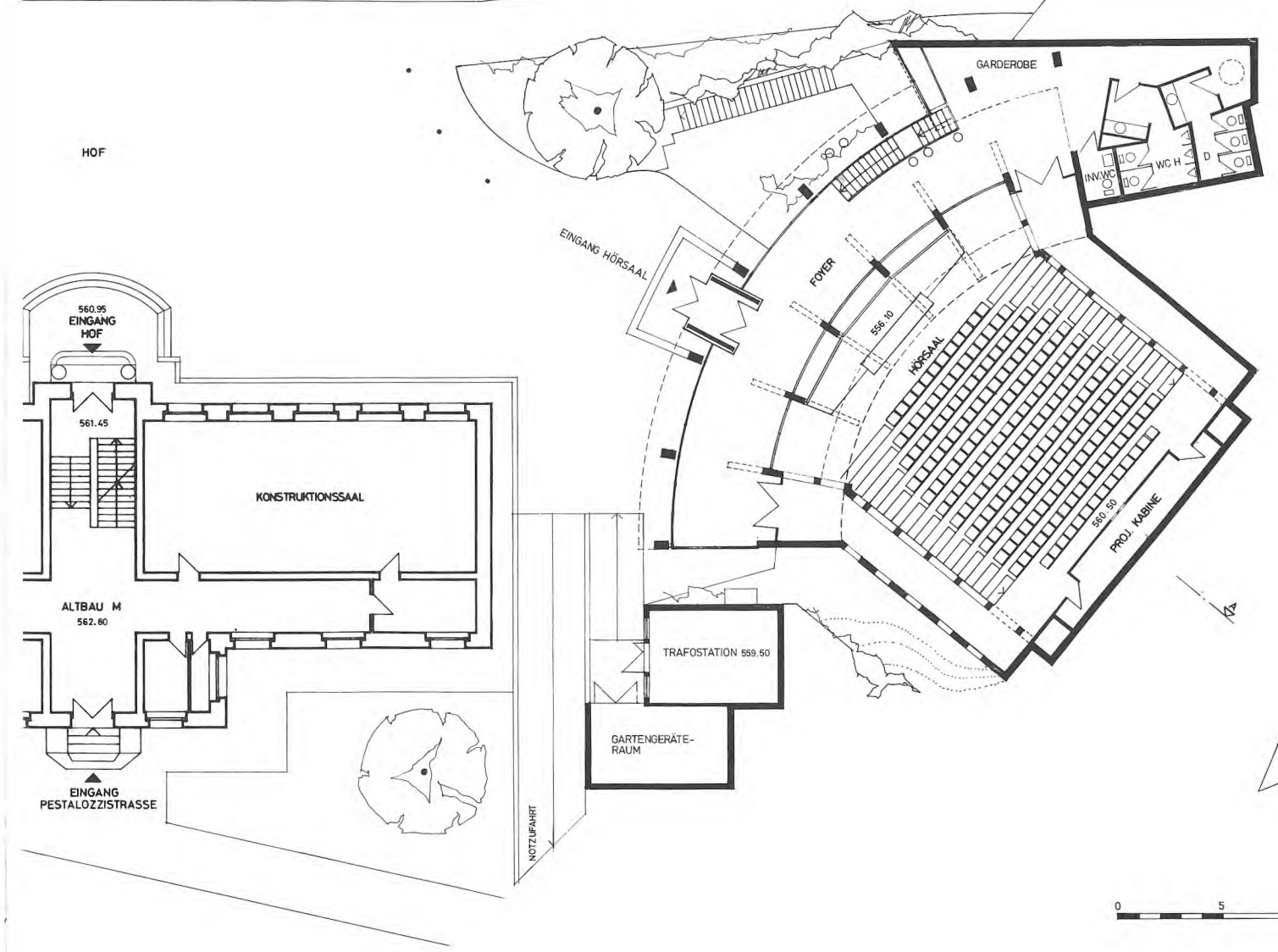
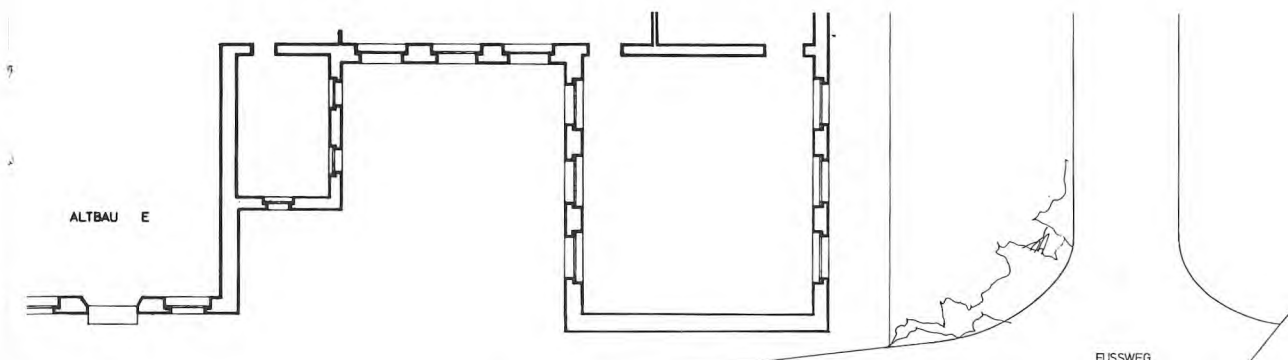
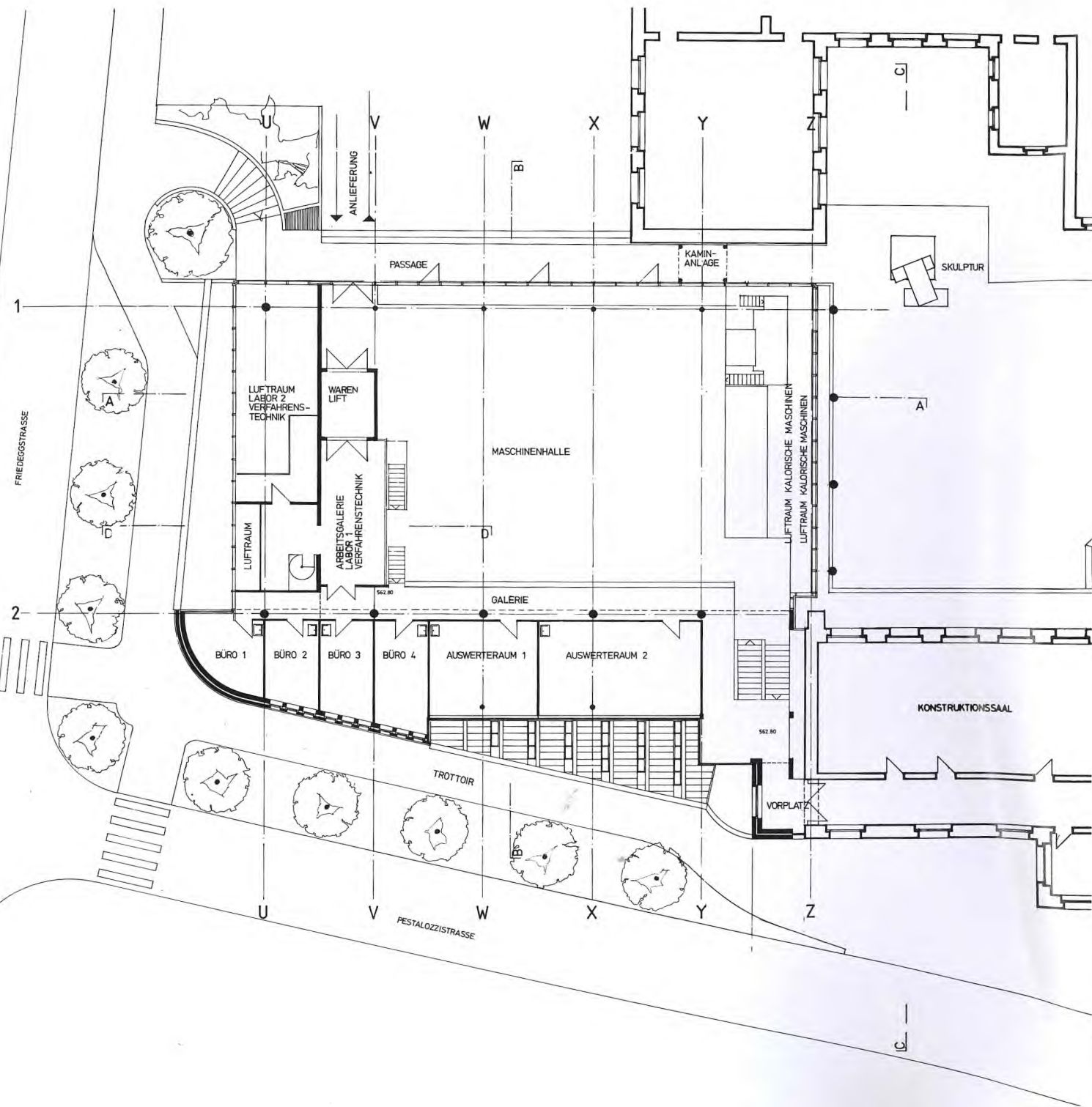
**Erweiterungsbau Maschinenlabor.
Fassaden gegen Pestalozzi- bzw. Friedeggstrasse. Im
Randkörper Neuinterpretation von Formelementen der
Altbauten.**



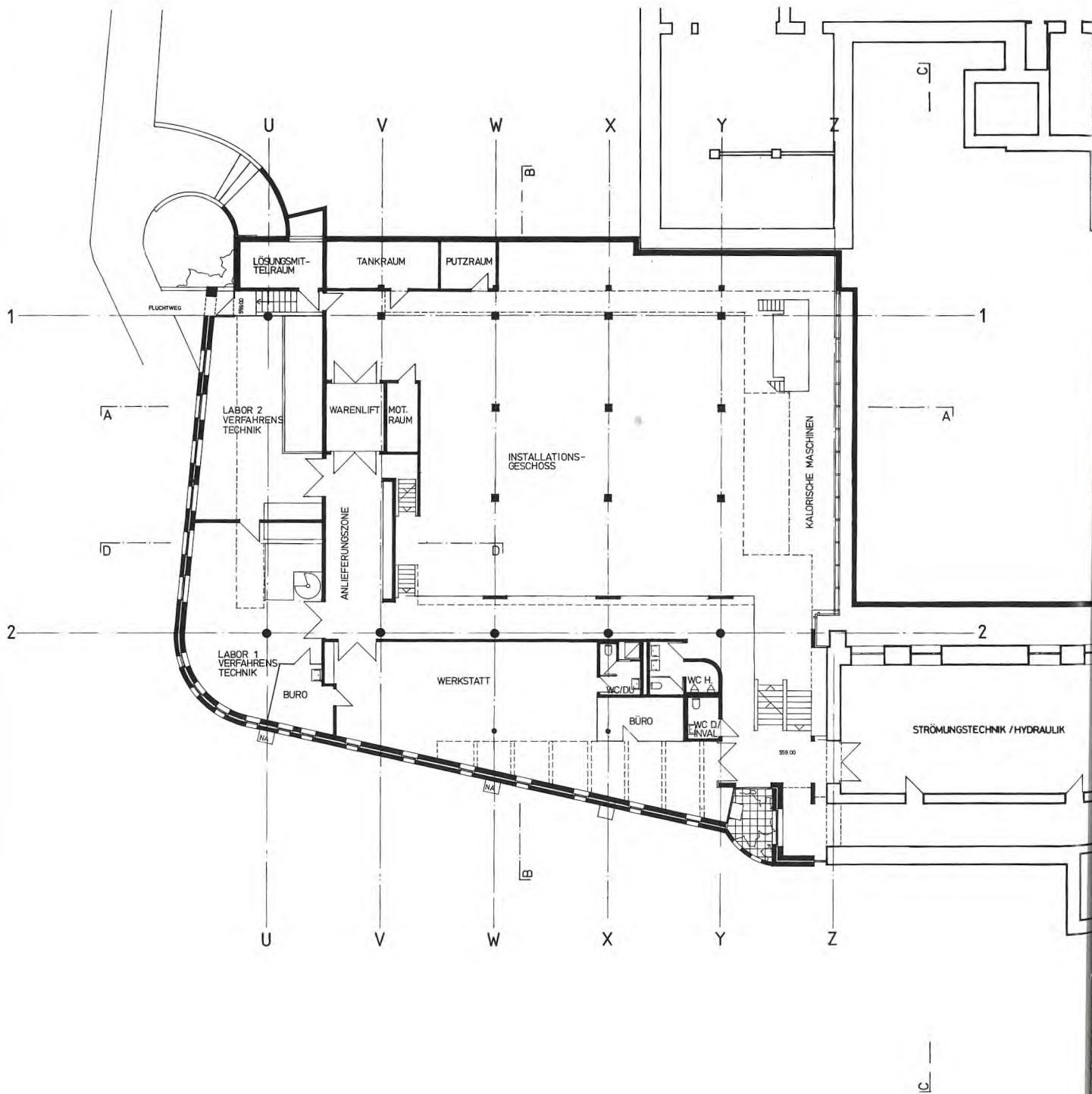
**Erweiterungsbau Maschinenlabor.
Massiver Randkörper und transparentes Hallenvolumen
im Wechselspiel von Tag und Nacht.**



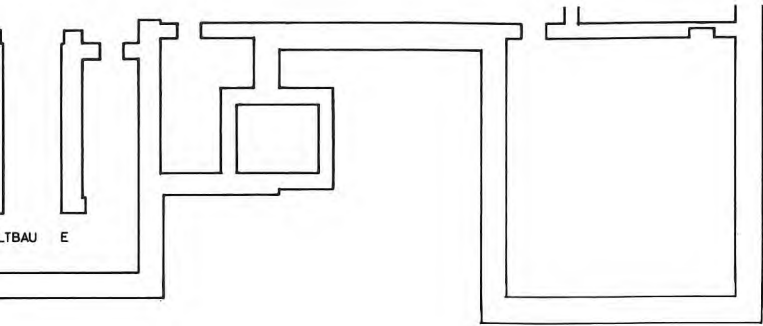
**Die Maschinenhalle.
Detailausschnitt Ecke Hof/Altbau E. Dampfkessel und
Turbine.**



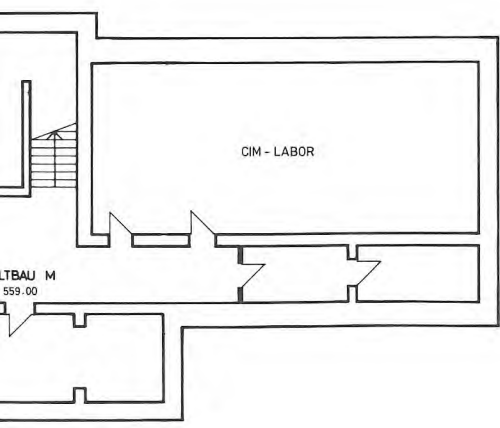
Erweiterungsbau Maschinenlabor, Neubau Hörsaal.
Grundrisse Erdgeschoss in der Gesamtsituation mit den
Altbauten.



**Erweiterungsbau Maschinenlabor, Neubau Hörsaal.
Grundrisse Untergeschoss in der Gesamtsituation mit
den Altbauten.**



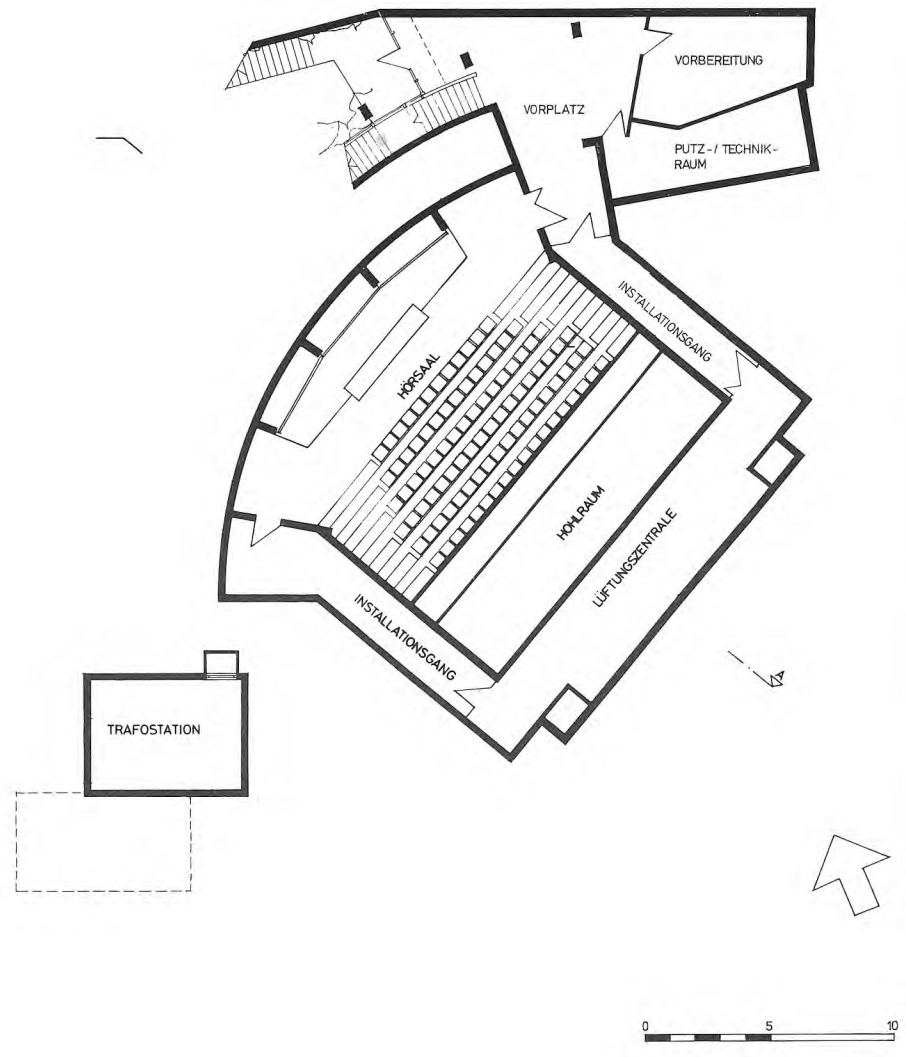
TBAU E



CIM - LABOR

TBAU M

559.00



VORBEREITUNG

VORPLATZ

PUTZ - / TECHNIK - RAUM

HÖRSAL

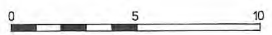
INSTALLATIONSGANG

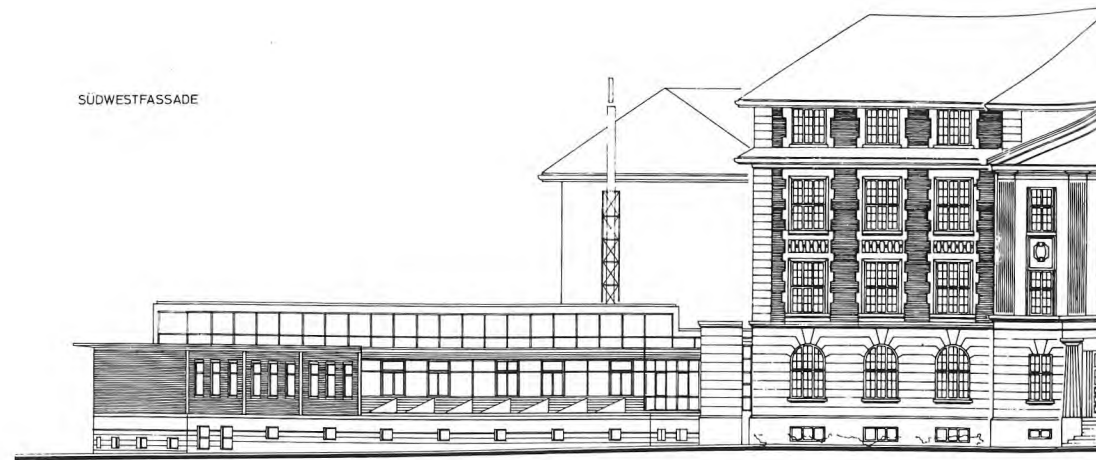
HÖLRAUM

LÜFTUNGSZENTRALE

INSTALLATIONSGANG

TRAFOSTATION



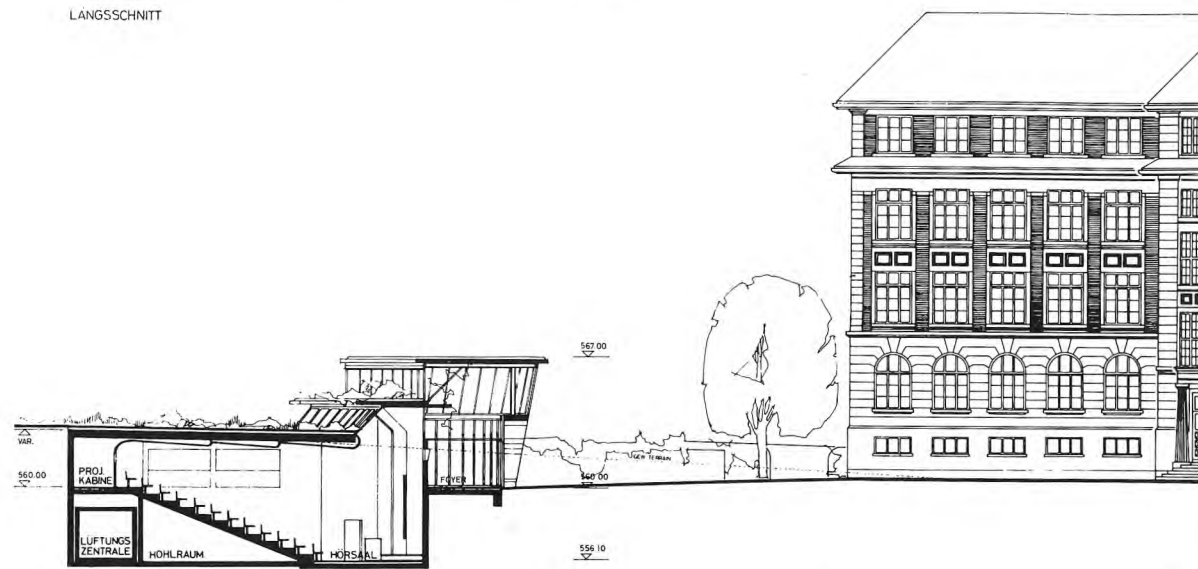


SÜDWESTFASSADE

LANGSSCHNITT

MASCHINENLABOR

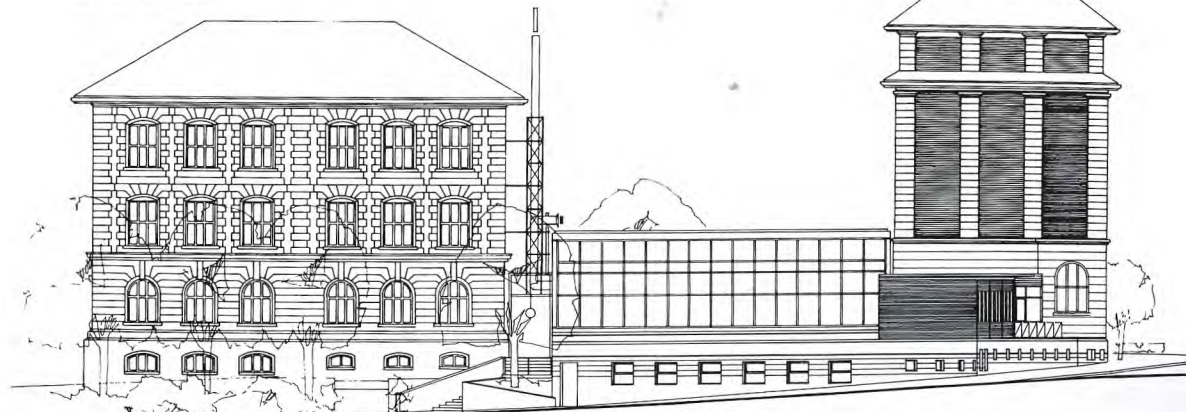
GET



HÖRSAAL

GEB

NORDWESTFASSADE



GEBÄUDE E

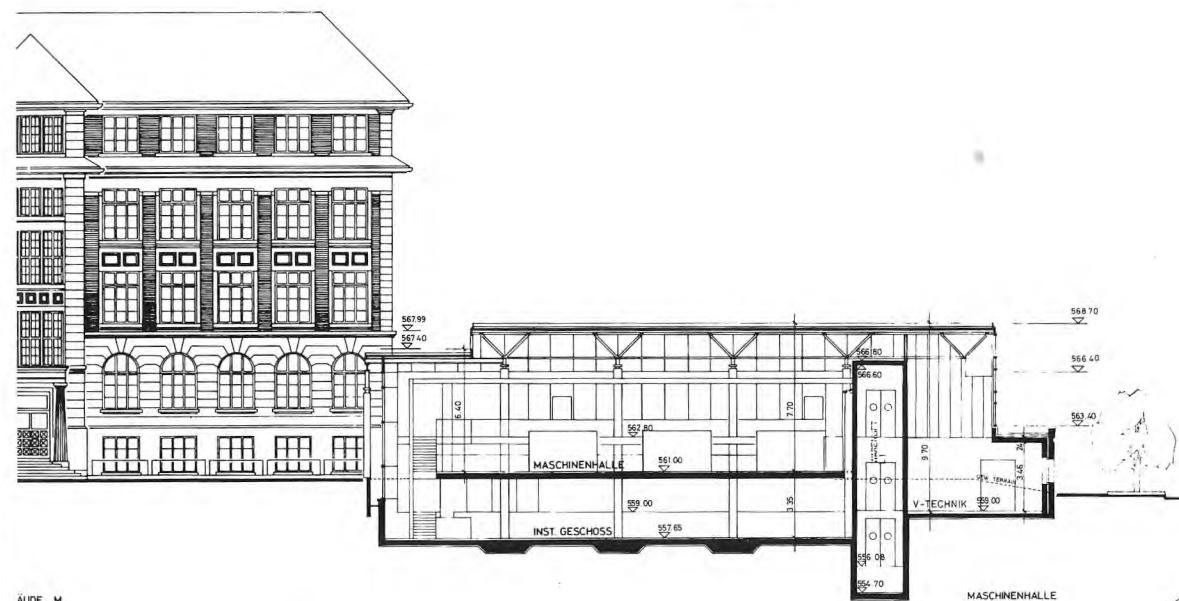
MASCHINENLABOR

Fassaden und Schnitte der Neubauten in der Gesamtsituation mit den Altbauten.



FASSADE M

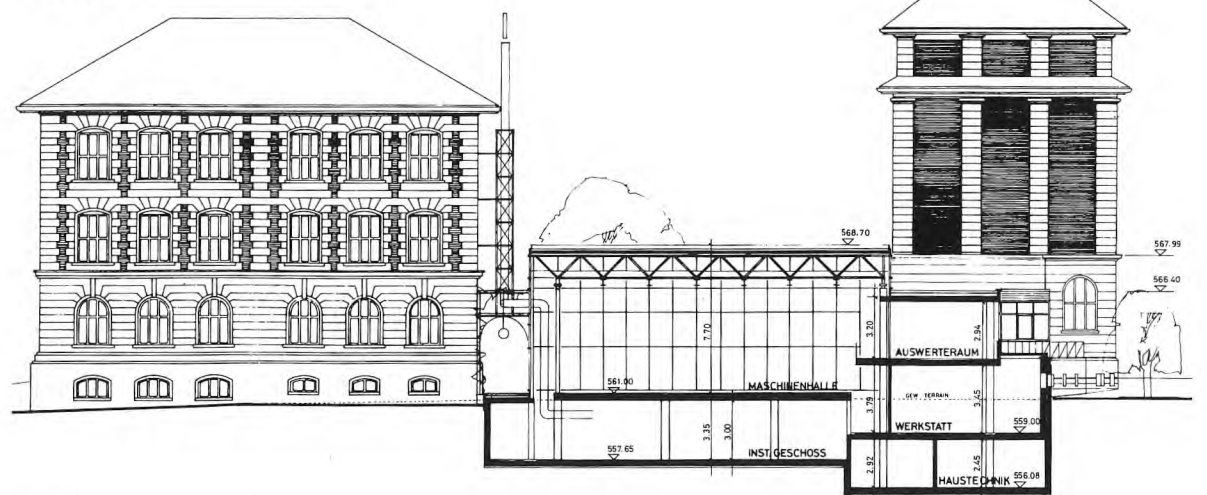
HÖRSAAL



FASSADE M

QUERSCHNITT

MASCHINENHALLE



GEBÄUDE E

MASCHINENHALLE

Hofansicht des Hörsaalgebäudes



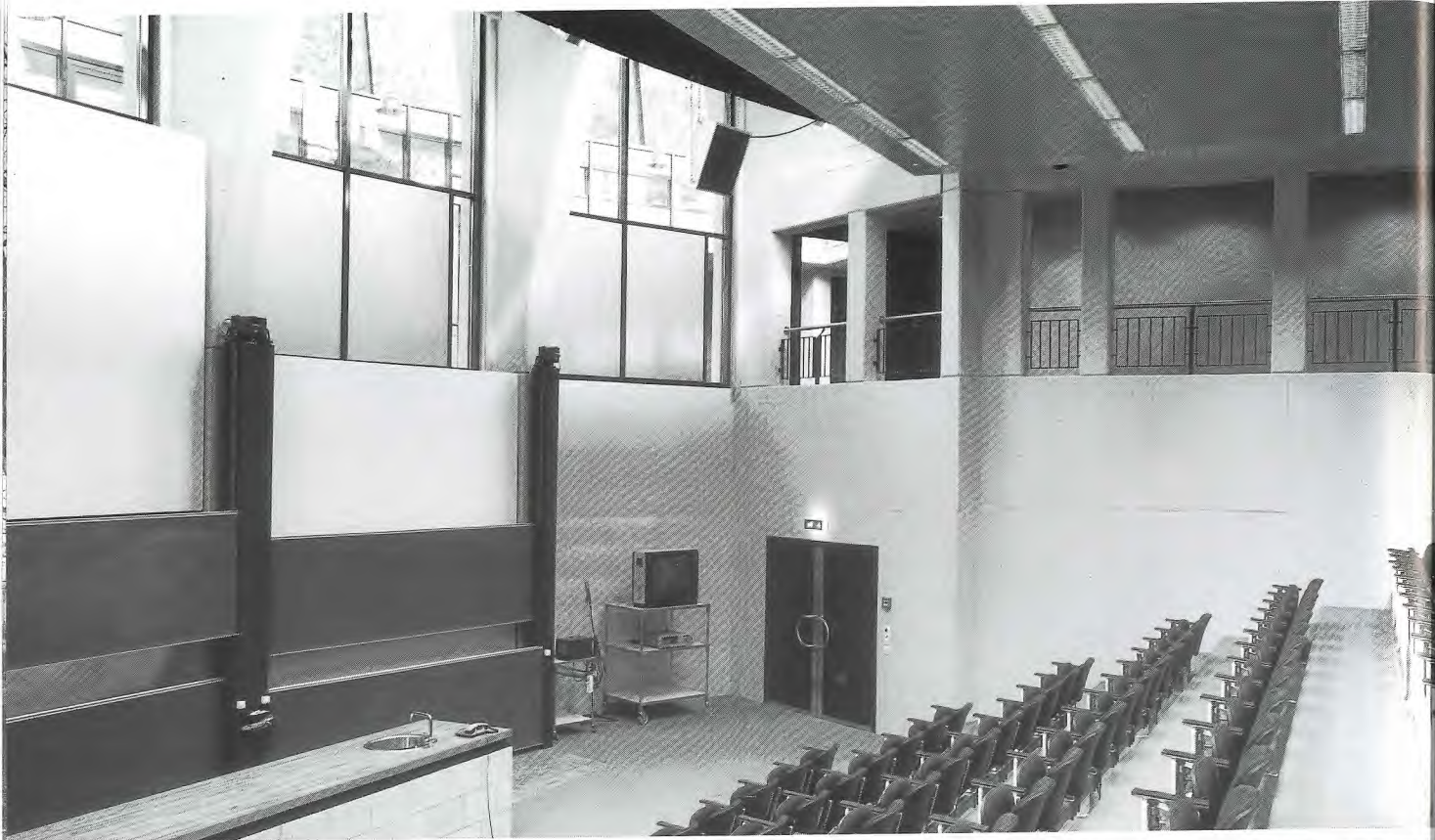
**Hörsaalgebäude.
Blick vom Foyer in den Hof, Richtung Altbau E.
Im Hintergrund die Maschinenhalle.**

Hörsaalgebäude.
Das Foyer. Im Vordergrund die Treppe ins Unter-
geschoss, Fortsetzung der Zweigeschossigkeit im
Aussenraum.



Hörsaalgebäude.
Zugänge auf den Galerieebenen. Blick in den
Unterrichtsbereich.

**Hörsaalgebäude.
Blick Richtung Foyer- und Galerieebene und zum
Dozentenbereich.**



**Hörsaalgebäude.
Blick zum Unterrichtsreich. Oben die Foyer-Ebene mit
Durchblicken in den Hörsaal.**

Zu Beat Fellers Kunstwerk
von Gabrielle Boller

Mit bewusst spröder Zurückhaltung präsentiert sich die aus einem Wettbewerb hervorgegangene Skulptur von Beat Feller im Innenhof der Ingenieurschule Burgdorf: Vier krude, massive Blöcke, ein Liesberger Kalkstein, ein römischer Sandstein, ein Muschelkalk und ein Eichenbalken sind aufeinandergestapelt. Die beiden unteren Blöcke stehen parallel zueinander, die beiden oberen, Muschelkalk und Eiche, sind durch eine leichte Drehung um die Vertikale zu den beiden unteren Blöcken verschoben und bilden zueinander einen rechten Winkel. Alle Stücke sind gleich lang, unterscheiden sich aber in ihrem Volumen.

Es sind klare Linien und präzise Kanten, die diese unpräzise Form der Skulptur bestimmen, die Blöcke sind in akkuraten Rechtecken und einem Quadrat aus dem Stein geschnitten und in einer Konstruktion, die ohne Hilfsmittel auskommt, ineinander gefügt - die Skulptur ruht in sich selbst.

Diesem Konzept entspricht auch die Wahl des Materials: Keine buntscheckigen, auffallend gemaserten Steine wurden ausgesucht, sondern solche mit feinen Strukturen, mit sanft rötlichen, bräunlichen oder hellgrauen Farbstufungen. Sie präsentieren eine glatte, aber nicht

hochglanzpolierte, verletzliche Oberfläche, vor der sich der gefurchte Eichenbalken mit seiner schnell gealterten organischen Stofflichkeit abhebt.

In ihrer Mitte lässt die kompakte Struktur der gestapelten Blöcke eine Öffnung frei; eine Öffnung, die aber weder einen Durchgang bildet noch einen verheissungsvollen Durchblick erlaubt, denn sie ist zu der dahinter liegenden Passage zwischen der neuen Maschinenhalle und einem Flügel des Altbaus der Elektroabteilung absichtlich verschoben.

Indem die Skulptur so die Fuge zwischen den beiden Gebäuden verstellt, übernimmt sie zugleich eine Position, die sie von einer traditionellen autonomen Skulptur unterscheidet: Der Betrachter soll auf sie aufprallen, er soll nicht von weitem respektvoll um sie herumgehen, er soll direkt mit ihr in Kontakt kommen, die erste Erfahrung soll weniger sicht- denn fühlbar sein.

Durch ihre dezentrale Lage vor dem Durchgang zwischen Alt- und Neubau gibt sich die Skulptur denn auch nicht auf den ersten Blick schon von weitem preis. Sie verlangt ein Näherkommen, verlangt, dass man sich zwischen den Mauern der Gebäude um sie herumbewegt,

um als erstes das Gewicht dieser vier aufeinandergestellten Blöcke zu spüren, um ihre Körperlichkeit unmittelbar sinnlich zu erfahren.

Die Skulptur verweist nicht auf Dinge ausserhalb ihrer selbst, ihr Thema sind Eigenschaften von Skulptur, sind Material, sind Statik, Gewicht, Volumen, Struktur und Perspektive - mithin am Objekt selbst erfahrbare Inhalte.

So steht Beat Fellers Skulptur eben nicht im Zentrum des Platzes wie ein herkömmliches Monument, sondern seitlich in einer Ecke des Hofes, an die Fassaden gedrängt. Will der Besucher die verschiedenen Perspektiven der Skulptur sehen, wird er unweigerlich sehr nah an sie herangerückt.

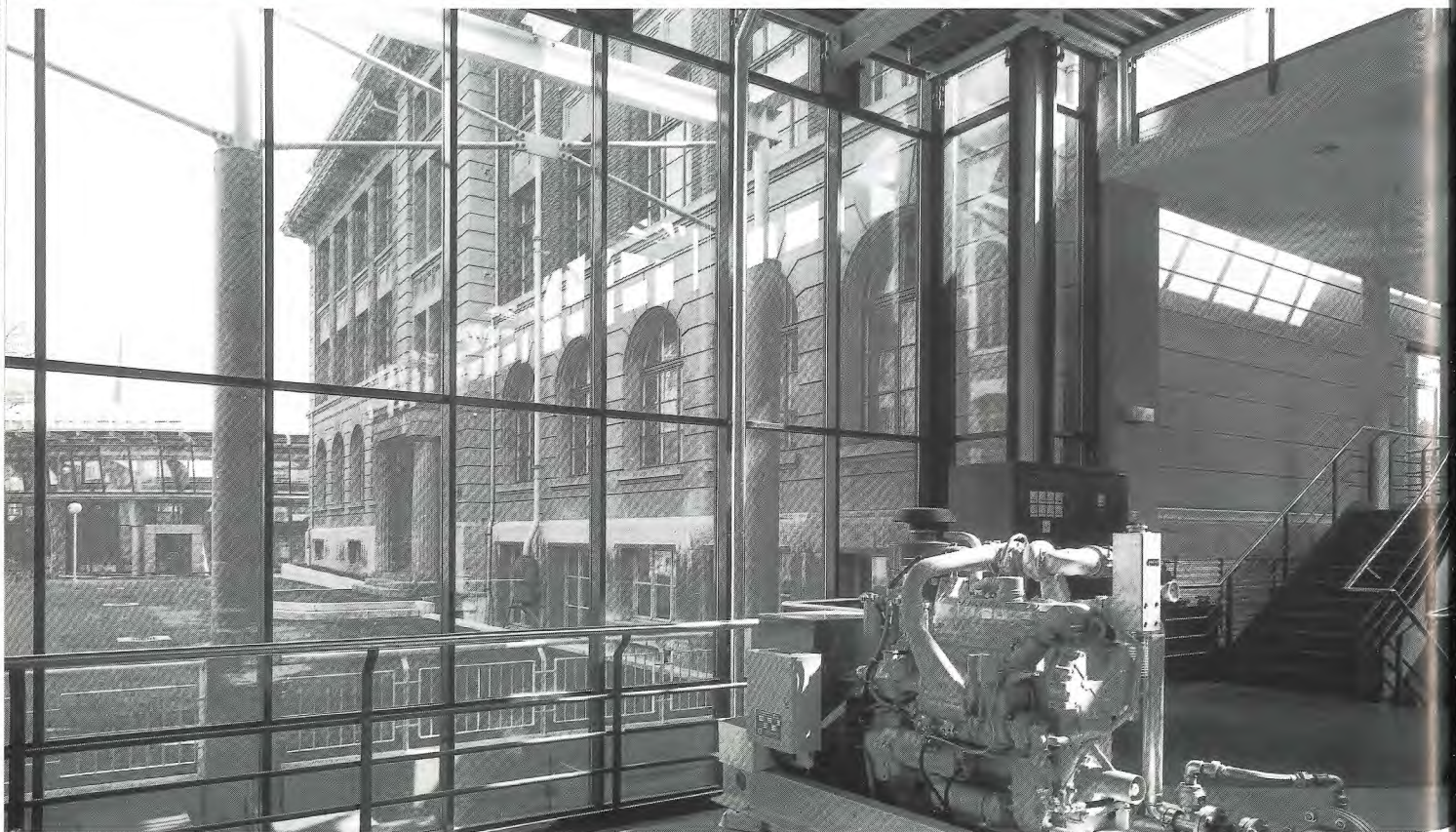
Durch die Respektlosigkeit dieser Lage und durch die dem menschlichen Körper angepasste Grösse - die obere Abschlussfläche bleibt sichtbar, sie liegt genau auf Augenhöhe - wird jegliche Monumentalität verhindert, denn wo ein Monument ehrfurchtsvollen Abstand heischt, um sich gebührend in Szene setzen zu können, verlangt diese Skulptur Nähe, um, entgegen ihrer vorgeblichen Sprödigkeit, buchstäblich körperlich wahrgenommen zu werden. Kompromisslos direkt vor den Gebäuden positioniert, widersetzt sich Beat Fellers Skulptur gängigen

Plazierungsmustern: Da nicht von jeder Seite dieselbe Distanz gewahrt werden kann, entwickeln Architektur und Skulptur zusammen einen Rhythmus von Nähe und Ferne, der die Wahrnehmung bestimmt und eine isolierende Betrachtungsweise gar nicht erst zulässt.

**Die Skulptur von Beat Feller.
Plazierung an der Nahtstelle vom Altbau E und der
Maschinenhalle.**



**Die Maschinenhalle, Innenansicht.
Halle und Hof liegen auf gleicher Ebene. Hofsituation
durch die flankierenden Altbauten und das Hörsaal-
gebäude im Hintergrund.**



**Detailansicht der Maschinenhalle mit dem Übergang
zum Altbau M**

Was machen die Burgdorfer Studenten in ihrem neuen Maschinenlabor?

Max Brenner, dipl. Masch.-Ing. ETH/SIA, Prof. ISB,
Leiter der Abteilung Maschinentechnik ISB

Eingefügt zwischen die altherwürdigen Backsteingebäude steht das neue M-Labor - eine moderne Industriearchitektur aus Beton, Stahl und Glas. Durch die grossen Fensterflächen erscheinen die markanten Konturen der Maschinen und Rohranlagen. Bereits sind Gruppen von Studenten zu sehen, die etwas zögernd und vorsichtig Messungen vornehmen, versuchen, den Maschinen auf die Schliche ihrer Prozesse zu kommen.

Nach dreissig Jahren düsterem Kellerlabor mit bewährten, aber technisch nicht mehr dem heutigen Stand entsprechenden Anlagen, sind wir stolz und dem Kanton Bern dankbar, dass wir nun ein modernes, gut ausgerüstetes neues Maschinenlabor in Betrieb nehmen dürfen.

Warum ein Maschinenlabor?

Nur das Erlebt-Haben, das Sich-in-die-Materie-Hineinversetzen machen es möglich, die in Kreide vorgezeichneten, auf Leinwände projizierten, gedruckten oder fotokopierten Formeln der Prozesse zu verstehen. Das Maschinenlabor einer Ingenieurschule ergänzt die Theorie durch das Erleben vor Ort, das Erleben einer Maschine mit ihrer Hitze, ihrem Lärm, ihrem Puls und Zittern. Technisch nennt man dies natürlich Druck, Vibrationen, zur rechnerischen Bewältigung, Schwingungen. Und bei ihrem störrischen Gehabe als das Erleben von Fehlfunktionen. Im neuen Maschinenlabor sind dazu folgende Anlagen vorhanden:

Die Burgdorfer Maschineningenieur-Schwerpunkte

Thermische Maschinen

Ob gross oder klein, wenn möglich sinnvoll kombiniert und mit welcher Primärenergie auch immer, irgendwo müssen bis weit ins einundneunzigste Jahrhundert hinein thermische Maschinen Generatoren antreiben, wollen wir unsere Zukunft sicherstellen.

Unsere Studenten können nun an der gasgefeuerten 40-kW-Dampfturbinenanlage und an der heizölgefeuerten 180-kW-Gasturbinenanlage oder auch an Dieselaggregaten die zugrundeliegenden Kreisprozesse miterleben und diese Maschinen mit modernen Messgeräten auf Herz und Nieren prüfen. Ein Motorenprüfstand erlaubt, Testläufe von kleinen und mittleren Diesel- und Benzinmotoren durchzuführen und so verschiedene konstruktive Massnahmen zu beurteilen.

Verfahrenstechnik

Die Planung und der Bau grosser Anlagen zur sicheren und wirtschaftlichen Stoffumwandlung für die verschiedensten Industriezweige (z.B. Nahrungsmittel, Getränke, Zement, Papier, Chemie, Energieversorgung, Umwelttechnik), unter möglichst geringem Energieeinsatz und ohne Umweltbelastung, fordern den Maschineningenieur in ganz besonderer Weise. Die zum Teil recht abstrakten Lehrinhalte verlangen dringend nach einer Veranschaulichung durch entsprechende Laborversuche.

Die beiden neuen Laboratorien mit einer Füllkörperkolonne zur Luftbefeuchtung, einem Fliessbettrockner mit geschlossenem Gaskreislauf und einer vollständigen, automatisierten Rektifizieranlage bieten dazu ideale Voraussetzungen. Die Studenten können sich in die praktische Seite von Operationen der mechanischen Verfahrenstechnik (z.B. Mischen, Kuchenfiltration, Membrantrennverfahren) einarbeiten und auch in die sich in verfahrenstechnischen Apparaten abspielenden Strömungs-, Wärme- und Stofftransportvorgänge. Dabei müssen sie sich auch mit Sicherheitsfragen und mit modernen Mess-, Steuerungs- und Automatisierungsmethoden auseinandersetzen.

Allgemeine Maschinenausbildung

Wärmepumpen/Kälteanlagen

Um mit Energie sparsam umzugehen, muss ein Maschineningenieur die Anlagen verstehen, die Wärmemengen temperaturmässig heben oder senken können. Eine Kälteanlage gibt Einblick in die Klima- und Kältetechnik. Eine Elektrowärmepumpe zeigt den heutigen Stand dieser Technik für Hausheizungen, eine Dieselmotorwärmepumpe denjenigen für Quartierwärmezentralen.

Pumpen

Eine Kreiselpumpanlage gibt Gelegenheit, im Versuch ihre Eigenschaften und Leistungsgrenzen kennenzulernen. An einer separaten Prüfstrecke werden die Möglichkeiten von verschiedenen Durchflussmessgeräten aufgezeigt.

Kompressoren und Windkanal

Zwei baulich verschiedene Kompressoranlagen ermöglichen den Studenten, die Technik zur Verdichtung und Förderung gasförmiger Medien kennenzulernen; eine angeschlossene Rohrmessstrecke zeigt den Einfluss verschiedener Einbauten wie Ventile, Krümmer usw. Mit Hilfe des Windkanals können die Strömungszusammenhänge demonstriert werden, mit denen der Ingenieur im Beruf ständig konfrontiert wird.

Ölhydraulik und Maschinenelemente

Eine ölhydraulische Lehrereinheit vermittelt die Grundbegriffe für Maschinen und Anlagen, die grosse Kräfte übertragen und steuern. Ein universell einsetzbarer Prüfstand erlaubt Messungen und Untersuchungen an Antriebselementen und Getrieben aller Art.

Messtechnik

Die heutige Messtechnik ist durch den Einsatz der PC's vor Ort viel leistungsfähiger geworden.

Ein mobiles Vielstellenmessgerät erlaubt, die Messorgane der verschiedenen Maschinen und Anlagen anzuschliessen. Vielstellenmessreihen lassen sich damit sofort als Prozesskurven auf dem Bildschirm oder Plotter grafisch darstellen und ermöglichen es dem Studenten, die Vorgänge spontan mitzuerleben.

Die Zukunft

Der noch freie Raum neben den Anlagen ist kein Planungsfehler, sondern Freiraum für neue Laboraktivitäten von morgen. Diese können wir heute kaum planen, deshalb werden die Kraft- und Medienzuleitungen dafür auch nur zu Anschlusspunkten geführt. So können spontane Installationen für Semester- und Diplomarbeiten, aber auch für länger dauernde Entwicklungsprojekte realisiert werden.

Unser Maschinenlabor soll jedes Jahr anders aussehen, stets wieder Neues zeigen, stets im Tritt sein mit der raschen Entwicklung der Maschinenteknik.

Verfahrenstechnik, Labor 2.
Transparente Raumhülle.



Bauingenieur

Maschinenlabor

Der Auftrag umfasste den Baugrubenabschluss, die Projektierung der Tragkonstruktion aus Beton und die Kontrolle der Bauausführung sowie die Projektierung der Tragkonstruktion aus Stahl und die Bauleitung.

Die Baugrube mit einer Tiefe von 4 bis 6 m wurde mit 60° abgebösch. Entlang der Pestalozzistrasse war eine Baugrubensicherung mit Spundwänden Typ Larssen 23 nötig. Bei 6 m freier Standhöhe ergab sich eine erforderliche Einbindetiefe von 4,5 m.

Die Betonkonstruktionen umfassen das Installationsgeschoss, Luftschutz- und Nebenräume. Die Flachdecke über dem Installationsgeschoss mit 30 cm Stärke ist auf eine Nutzlast von 8 kN/m² bemessen. Auf eine Vorspannung wurde verzichtet, da für die zukünftige Nutzung eine möglichst hohe Flexibilität (Durchbrüche) erwünscht ist. Die Übertragung von Maschinenschwingungen wird mit konstruktiven Massnahmen verhindert. Wo notwendig, sind die Maschinen auf separaten Sockeln fundiert und isoliert. Die Gebäudefundation ist als durchgehende Bodenplatte mit örtlichen Verstärkungen ausgeführt. Teilweise war im stark bindigen Baugrund ein Materialersatz mit Kies-Sand notwendig.

Die Maschinenhalle wird geprägt durch die dreieckförmigen Raumfachwerk-Träger. Die Spannweite von 16,8 m und eine an die Träger montierte Kranbahn führen zu einer hohen Beanspruchung. Durch den fach-

werkartigen Aufbau kann die Dachkonstruktion leicht und transparent gestaltet werden. Zusammen mit den Stabilisierungs- und Aussteifungsverbänden resultiert eine saubere Konstruktion mit klarem Kraftfluss.

Der Bau weist folgende Hauptkubaturen auf:

• Konstruktionsbeton	1'200 m ³
• Armierungsstahl	83'000 kg
• Konstruktionsstahl Fe 360	39'000 kg

Hörsaal

Der Auftrag des Bauingenieurs umfasste folgende Arbeiten: die Überwachung der Baugrube, die Projektierung der Tragkonstruktion aus Beton und die Kontrolle der Bauausführung sowie die Projektierung der Tragkonstruktion aus Stahl und die Bauleitung.

Die Baugrube mit einer Tiefe von 8 m wurde in offener Bauweise mit einer Böschungsneigung von 50° erstellt. Entlang dem bestehenden Gebäude B waren Neigungen bis 70° erforderlich. Der stark heterogene Baugrund wies eine hohe Kurzzeit-Standfestigkeit auf, so dass trotz kleiner rechnerischer Sicherheit von $n = 1.05$ auf eine Böschungssicherung in Spritzbeton verzichtet wurde. Mit täglichen Kontrollen und einem einwandfreien Schutz der Böschung vor Oberflächenwasser wurde die Stand-sicherheit gewährleistet.

Betonkonstruktion

Die Belastung des Baugrundes ist klein, da in erster Linie ein grosser unterirdischer Hohlraum geschaffen wurde. Als Foundation wurde eine durchgehende Betonplatte von 20 cm Dicke mit örtlichen Verstärkungen gewählt. Die Setzungen sind mit max. 3 mm unbedeutend. Bodenplatte und Aussenwände (Höhe 6 m) sind in Stahlbeton ausgeführt. Die 50 cm starke Hörsaaldecke mit einer Spannweite von 14 x 15 cm wurde mit Monolitzen vorgespannt. Die Durchbiegungen der Decke bleiben so trotz hoher Erdauflast gering.

Stahlkonstruktion

Dem Wunsch des Architekten nach einer möglichst leichten Konstruktion im Foyerbereich konnte mit der Stahlbauweise optimal entsprochen werden. Die radial angeordneten Rahmen-Binder PE 200 mit Stielen LNP 80 x 8, kombiniert mit gekrümmten Dachträgern Radius 20 m, ergeben ein leichtes Tragsystem mit klar ablesbarem Kräftefluss. Der Bau weist folgende Hauptkubaturen auf:

• Konstruktionsbeton	800 m ³
• Armierungsstahl	62'000 kg
• Spannstahl	1'000 kg
• Konstruktionsstahl	9'000 kg

Elektroplaner

Elektrische Energieversorgung

Die im Neubau des Maschinenlabors installierten Maschinen und Anlagen ergaben eine wesentliche Zusatzbelastung der elektrischen Energieversorgung für das Gesamtareal der ISB:

Der Anschlusswert oder die installierte Leistung beträgt für den Neubau Maschinenlabor ca. 800 kW. Da jedoch in der Regel nur 2 - 3 grössere Maschinen oder Anlagen gleichzeitig im Betrieb sein werden, ergibt sich für das Areal der ISB eine Mehrbelastung von rund 200 bis 300 kW.

Für diese erhebliche Mehrbelastung genügt die bestehende, bereits durch die vorhandenen Bauten der ISB ausgelastete Niederspannungsanspeisung aus dem Ortsnetz der Industriellen Betriebe Burgdorf nicht mehr.

Deshalb wurde für das Areal der ISB zwischen dem Neubau Hörsaaltrakt und dem M-Gebäude eine Transformatorstation gebaut. Diese wird direkt aus dem Hochspannungsnetz der IBB gespeist und ist mit zwei Transformatoren mit je 400 kVA Übertragungsleistung ausgerüstet. Der Transformator 1 dient der Energieversorgung des Neubaus Maschinenlabor und dem M-Gebäude mit dem CIM-Labor. Mit dem Transformator 2 werden die restlichen Gebäude des Areals der ISB inkl. des Neubaus Hörsaaltrakt mittels der Niederspannungsanspeisung aus der Areal-Hauptverteilung ISB versorgt.

Maschinenlabor Elektrisches Verteilsystem

Von der neuen Hauptverteilanlage (HV) im Installationsgeschoss des Maschinenlabors werden die einzelnen Unterverteiler (UV) und alle grösseren Maschinen und Anlagen in der Maschinenhalle angespiesen. UV sind an folgenden Orten installiert:

- Kellergeschoss: UV Schutzräume und UV Haustechnik,
- Untergeschoss: UV Werkstatt und UV Verfahrenstechnik,
- Maschinenhalle: UV Maschinenhalle (alle Verbraucher bis ca. 40 A, Steckdosen und Steuerungen Maschinenhalle),
- Erdgeschoss: UV Erdgeschoss (Auswerteräume, Büros Dozenten, Beleuchtung Maschinenhalle).

Von den Unterverteilungen aus werden alle Beleuchtungs- und Steckdoseninstallationen sowie die Energieverbraucher mit elektrischer Energie versorgt. Der UV Haustechnik im Kellergeschoss enthält die Schutzrichtungen, Schalt- und Regelapparate für die Heizungsunterstation und Lüftungsanlagen der Verfahrenstechnik und der Maschinenhalle.

An der HV Maschinenlabor sind für die elektrische Belastung mit dem Netz die 3 Anlagen: Dampfturbine, Gasturbine und 2-Takt-Dieselmotor angeschlossen. Letztere Anlage kann auch als «Inselbetrieb» die Be-

leuchtung und verschiedene Maschinen und Anlagen in der Maschinenhalle bei Ausfall des Ortsnetzes versorgen.

Horizontal und vertikal montierte Kabeltrassen (Gitterbahnen) dienen der gesammelten Verlegung der verschiedenen Kabelleitungen: Haupt-, Gruppen-, Verbraucher- und Steuerleitungen sowie Telefon- und Schwachstromleitungen. Die Trassen weisen genügend Platzreserve für spätere Kabelverlegungen bei Nachinstallationen von Maschinen und Anlagen auf.

Beleuchtungsanlagen

Im Neubau des Maschinenlabors sind vier verschiedene Beleuchtungsarten installiert. Dabei wurde ein möglichst wirtschaftliches (Wartung, Energiekosten) Beleuchtungskonzept geplant:

1. Maschinenhalle und Labor 2 der Verfahrenstechnik: Raumhöhe ca. 8 m, Industrieleuchten mit Metaldampf-Halogen-Entladungslampen (HQI-Ts) 400 Watt. Die Beleuchtung der Maschinenhalle kann in einzelne Sektoren aufgeteilt geschaltet werden.
2. Auswerteräume, Büros Dozenten: Niederspannungs-Fluoreszenzlampe mit Spiegelrastern (Bildschirmarbeiten).

3. Werkstatt: Niederspannungs-Fluoreszenzlampen (NS-FL) ohne Blendschutz jedoch mit Reflektoren. Labor 1 und 2 der Verfahrenstechnik: Vollkunststoff NS-FL, im Labor 2 zudem Ex-geschützt. Installations- und Keller-geschoss: NS-FL ohne Blendschutz, im Installations-geschoss mit Schutzgitter.

4. Treppenhaus und WC: Punktleuchten (Down-Light) bestückt mit «Energiesparlampen» (Kompakt-FL).

Hörsaaltrakt

Die umfangreichen elektrischen Installationen im Hörsaaltrakt sind zur Hauptsache:

- Niederspannungs-Anspeisung der Traktverteilung und der Unterverteiler mit dem Schalt- und Steuerschrank für die Klima- und Lüftungsanlagen von der Niederspannung der Areal-Hauptverteilung ISB aus.
- Elektrische Installationen zu den Klima- und Lüftungsanlagen sowie der Heizungsunterstation.
- Steckdoseninstallationen für Putzsteckdosen und Apparate beim Dozentenpult und im Projektionsraum.
- Installationen zu den Storenanlagen und Wandtafeln.

Beleuchtungsanlage

Für den Bereich Auditorium wurden 6 Beleuchtungs-bänder mit Spiegelrastern und verlustarmen, stufenlos regulierbaren Niederspannungs-Fluoreszenzlampen aus-gewählt.

Im Bereich Dozenten/Wandtafeln wurden Stromschienen mit ebenfalls stufenlos regulierbaren Halogenstrahlern installiert, welche in einzelnen Abschnitten geschaltet werden können.

Die beiden Zonen Auditorium und Dozentenbereich können je für sich oder gemeinsam stufenlos oder in vorgewählten Stufen reguliert werden.

Mit einem gemeinsamen Steuerpult können vom Dozentenpult aus alle Beleuchtungs-, Storen-, Audio-, Video- und Projektionsanlagen bedient, d.h. geschaltet und reguliert werden.

Die seitlichen Zugänge zum Hörsaal und das Foyer sind mit Punktleuchten, d.h. Down-Lights und Tiefstrahlern, bestückt mit «Energiesparlampen» (Kompakt-FL), be-leuchtet.

Heizungsplaner

Wärmeversorgung

Die Neubauten Maschinenlabor und Hörsaal werden über eine Fernleitung von der bestehenden Heizzentrale im Gebäude B mit Heizenergie versorgt.

Maschinenlabor

Die Wärmeverteilung ab Unterstation ist in fünf unabhängige, nach Aussentemperatur regulierte Heizgruppen unterteilt: Werkstatt, Dozenten/Büroräume, Verfahrenstechnik, Maschinenlabor, Lüftung.

Es wurde eine Grundlastheizung installiert, die während der Laborbenützung zusammen mit der Umluftanlage, unter Ausnutzung der Maschinenwärmeabgabe, die gewünschte Raumtemperatur gewährleistet. Die Raumheizungswärmeabgabe erfolgt mit Heizkörpern, und Thermostat-Radiatorventile gewähren eine individuelle Raumtemperaturregulierung.

Hörsaal

Die Wärmeverteilung ab Unterstation ist in 3 unabhängige, nach Aussentemperatur regulierte Heizgruppen unterteilt: Hörsaal, Foyer, Lüftung.

In Kombination mit der Lüftungsanlage dient die Heizgruppe Hörsaal als Grundlastheizung. Die Raumheizungswärmeabgabe erfolgt mit Heizkörpern und Bodenheizungsspiralen. Im Foyer und den Nebenräumen sind zur individuellen Raumtemperaturregulierung Thermostat-Radiatorventile installiert.

Lüftungsplaner

Hörsaal

Um dem Lehrkörper und den Studenten die besten Voraussetzungen für körperliches Wohlbefinden, auch nach Stunden hoher Konzentration, zu schaffen, wurde für den Hörsaal eine Teil-Klimaanlage (Lüften, Heizen, Kühlen, jedoch ohne Befeuchtung) eingebaut.

Aufbau der Anlage

Die aus dem Freien angesaugte Aussenluft wird filtriert, mittels eines Sorptionsregenerators - welcher Energie aus der Fortluft in die Aussenluft transferiert - vorgewärmt, den Bedürfnissen entsprechend nachgewärmt oder gekühlt und nach dem Mikroklima-Prinzip hinter den Sitzen in den Aufenthaltsbereich mit ganz geringer Geschwindigkeit zugfrei dem Hörsaal zugeführt.

Das Mikroklima-Prinzip arbeitet nach dem Verdrängungsprinzip, d.h. die kühlere Zuluft verdrängt die warme Raumlufte kolbenartig aus der Aufenthaltszone in Richtung Decke, wo diese abgesaugt werden kann. Die herkömmliche Verdünnungslüftung vermischt dagegen die warme Raumlufte mit der Zuluft und beeinträchtigt durch höhere Temperatur in der Aufenthaltszone das Wohlbefinden des Menschen. Durch das Mikroklima-Prinzip können die Luftverhältnisse im Aufenthaltsbereich verbessert, die Zuluftmengen reduziert und Wärme- und Kälteenergie eingespart werden.

Durch Bodenheizung und örtliche Heizkörper wird der Saal auf ca. 12°C aufgeheizt, was zugleich Raumtemperatur bei Ruhebtrieb bedeutet. Zum Aufheizen des Saales auf Betriebstemperatur kann die Klimaanlage auf Umluftbetrieb geschaltet werden. Bei geringer Belegung können zur Einsparung von Energie der Aussenluft bereits aufbereitete Raumluft beigemischt oder auch die Zuluft- und Abluftmengen reduziert werden.

Die Nebenräume des Hörsaals sowie die Laborräume der Verfahrenstechnik sind mit konventionellen Lüftungsanlagen (ohne Kühlung) ausgerüstet.

Sanitärplaner

Die Versorgungsleitungen für Gas, Wasser und Abwasser konnten an das Gemeindefnetz angeschlossen werden.

Maschinenlabor. Leitungen innerhalb des Gebäudes:

Wasser

Abwasser

- Trinkwasser kalt
- Trinkwasser warm
- Kühlwasser
- Feuerlöschwasser
- Vollentsalztes Wasser
- Erdgas
- Druckluft
- Schmutzabwasser
- Regenabwasser
- Industrieabwasser
- Pumpanlagen WAS (Abwasser)
- Sicherheitstank WAI (Industrieabwasser)
- uV-Entwässerung
- Abscheideanlagen

Sanitärapparate

Bei der Wahl der Apparate wie WC-Anlagen und Wandbecken wurde vor allem auf eine zweckmässige Ausführung in bezug auf Wartungsfreundlichkeit und Reinigung geachtet.

Spezielle Anlageteile

- Pumpanlagen: Da die Entwässerungskoten der Kanalisation in der Strasse höher waren als die Entwässerungsebenen des Untergeschosses, mussten diverse Entwässerungsgegenstände gepumpt werden. Dazu wurde eine betriebssichere BIRAL-Doppelanlage installiert.

- Wassererwärmer: Damit die Warmwasserstellen versorgt werden können, wurde ein Stehboiler 1000 Liter installiert. Die Aufheizung erfolgt über eine Luft-Wasser-Wärmepumpe. Da die Anlage auch schulischen Zwecken dient, wurden entsprechende Mess-Stutzen eingebaut, um diverse Betriebsarten untersuchen zu können.
- Vollentsalzungsanlage: Für die Speisung des Dampfkessels und die Verfahrenstechnik wird vollentsalztes Wasser benötigt. Dieses wird durch eine Christ-Anlage (Enthärtung, Gegenosmose) hergestellt und über einen Lagertank mit einer Druckerhöhungsanlage verteilt.
- Druckluftanlage: Für die Reinigungen, Werkzeuge und Steuerungen, wurde ölfreie, trockene Druckluft verlangt. Diese wird mit einem ölfreien Kolbenkompressor und Kältetrockner hergestellt.

Leitungen

Da es sich bei der Ingenieurschule um einen Betrieb handelt, der sich dauernd neuen Bedürfnissen anzupassen hat, wurden sämtliche Medien in einem flächendeckenden Grundleitungsnetz durch das ganze Gebäude (Installationsgeschoss) geführt.

Die Maschinenhalle wurde mit Abwasseranschlüssen in einem Rastersystem so erschlossen, dass auch später auftretende Bedürfnisse abgedeckt werden können. Diese Abwasserstellen mussten aus Gewässerschutzmassnahmen über Mineralölabscheider geführt werden.

Aus sicherheitstechnischen Gründen wurde ein Teil der Entwässerung aus der Verfahrenstechnik über ein Auffangbecken mit einem Inhalt von 1 m³ geführt, das mittels Notschalter sofort geschlossen werden kann, damit kein belastendes Abwasser in die Kanalisation fließt. Sämtliche Wasser-, Druckluft- und Gasleitungen wurden in verzinkten Eisenrohren DIN 2444 ausgeführt. Das vollentsalzte Wasser musste wegen Korrosionsgefahr mit PVC-Rohren ausgeführt werden.

Für das Regenabwasser wurde das Unterdrucksystem Geberit-Pluvia eingesetzt. Dieses System arbeitet mit dem Unterdruck der Fallstranghöhen und erlaubt extrem kleine Dimensionen und eine waagrechte Verlegung der Leitungen. Diese Vorteile haben zu einer ökonomischen Disposition der Leitungen geführt.

Baukennwerte

MASCHINENLABOR

Baukosten

1	Vorbereitungsarbeiten		Fr.	85'600.--
20	Baugrube	Fr.	80'400.--	
21	Rohbau 1	Fr.	2'246'100.--	
22	Rohbau 2	Fr.	292'600.--	
23	Elektroanlagen	Fr.	612'000.--	
24	Heizung/Lüftung	Fr.	383'400.--	
25	Sanitäranlagen	Fr.	326'800.--	
26	Transportanlagen	Fr.	86'400.--	
27	Ausbau 1	Fr.	229'000.--	
28	Ausbau 2	Fr.	185'000.--	
29	Honorare	Fr.	805'000.--	
2	Gebäude	Fr.	5'246'700.--	
3	Betriebseinrichtungen	Fr.	564'800.--	
4	Umgebung	Fr.	262'900.--	
5	Baunebenkosten	Fr.	134'400.--	

Anlagekosten (BKP 1-5) Fr. 6'294'400.--

7	Primäre Betriebseinrichtungen inkl. Nachtragskredit	Fr.	4'476'800.--
9	Ausstattung Künstlerischer Schmuck	Fr.	108'300.-- Fr. 65'000.--

Kennzahlen

Baujahr		1988-1990
Rauminhalt (SIA 116)		10'737 m3
Gesamtgeschossfläche GGF		1'981 m2
Hauptnutzfläche HNF		1'297 m2
Nebennutzfläche NNF		532 m2

Gebäudekosten / m3	Fr.	489.--
Anlagekosten (1-5) / m2 GGF	Fr.	3'177.--
Anlagekosten (1-5) / m2 HNF	Fr.	4'853.--

Raumprogramm

Maschinenhalle	376 m2
Installationsgeschoss	432 m2
Labors Verfahrenstechnik	142 m2
Werkstatt	125 m2
Büros	65 m2
Auswerteräume/Arbeitsgalerie	98 m2

Haustechnikzentralen
Schutzräume

HÖRSAAL (inkl. Trafostation)

Baukosten

1	Vorbereitungsarbeiten		Fr.	50'100.--
20	Baugrube	Fr.	205'900.--	
21	Rohbau 1	Fr.	1'605'200.--	
22	Rohbau 2	Fr.	178'500.--	
23	Elektroanlagen	Fr.	272'700.--	
24	Heizung/Lüftung	Fr.	320'100.--	
25	Sanitäranlagen	Fr.	67'600.--	
27	Ausbau 1	Fr.	224'300.--	
28	Ausbau 2	Fr.	236'200.--	
29	Honorare	Fr.	562'000.--	
2	Gebäude	Fr.	3'672'500.--	
3	Betriebseinrichtungen Hörsaal	Fr.	22'400.--	
	Trafostation	Fr.	100'800.--	
4	Umgebung	Fr.	123'200.--	
5	Baunebenkosten	Fr.	394'400.-- Fr. 89'600.--	

Anlagekosten (BKP 1-5) Fr. 4'329'800.--

9 Ausstattung Fr. 72'200.--

Kennzahlen

Baujahr	1988-1990
Rauminhalt (SIA 116)	5'807 m3
Gesamtgeschossfläche GGF	987 m2
Hauptnutzfläche HNF	503 m2
Nebennutzfläche NNF	86 m2

Gebäudekosten / m3 (inkl. Trafostation, 285 m3)	Fr.	633.--
Anlagekosten (1-5) / m2 GGF	Fr.	4'387.--
Anlagekosten (1-5) / m2 HNF	Fr.	8'608.--

Raumprogramm

Hörsaal, 200 festinstallierte Sitzplätze	289 m2
Foyer	117 m2
Garderoben/Sanitarräume	70 m2
Vorbereitungsraum	23 m2

Technikraum
Installationsgänge
Lüftungszentrale
Trafostation/
Geräteraum

Bauherrschaft

Baudirektion des Kantons Bern

vertreten durch das kantonale Hochbauamt
Urs Hettich, Kantonsbaumeister
Peter Schatz, Projektleiter
Gottfried Rüfenacht, Fachleiter Haustechnik
Roland de Loriol, Fachleiter Kunst am Bau

Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Bern

Heinz Burkhard, Adjunkt

Ingenieurschule Burgdorf

Dr. Manfred Zellweger, Direktor
Max Brenner, Vorsteher der Abteilung Maschinentechnik
Dr. Jürg Scheuner, dipl. Masch.-Ing. ETH
Dr. Juraj Cizmar, dipl. Masch.-Ing. ETH
Dr. Martin Zogg, dipl. Masch.-Ing. ETH
Fritz Hiltbrunner, Techn. Angestellter
Peter Baumgartner, Techn. Angestellter

Denkmalpflege des Kantons Bern

Dr. Jürg Schweizer, Kunsthistoriker

Planungsteam

Architekt

Gerber + Hungerbühler, Architekten/Planer, Zürich
Ruedi Baumann

Örtliche Bauleitung

GWJ Architekten AG, Bern
Andreas Jöhri

Statik

Steiner & Buschor AG, Ingenieur- und Planungsbüro,
Burgdorf

Elektroingenieur

Bering AG, Beratende Ingenieure, Bern
Peter Tschabold

Heizungs- und Lüftungsplanung

Sulzer AG, Heizungs- und Lüftungsingenieure, Bern
Hans Oppliger, Walter Pilz

Sanitärplanung

Lugeon & Probst AG, Ingenieur- und Planungsbüro,
Burgdorf
Renato Wieland

Bauphysik, Bau- und Raumakustik

Gartenmann Ingenieur AG, Bern
Heinz Reber

Künstler

Beat Feller, Bern

Redaktion und Satz

Kantonales Hochbauamt, Bern

Fotos

Christine Blaser, Bern

mit Ausnahme von:

S. 8, Foto-Archiv der Ingenieurschule Burgdorf

S. 16 oben, Foto aus dem Nachlass Bechstein, mit Genehmigung des Burgerrarchives der Stadt Burgdorf

S. 22 oben, mit Genehmigung der ALPAR

S. 22 unten und S. 30, mit besonderer Bewilligung des Eidg. Archives für Denkmalpflege, Bern

S. 69, Jacques Wüthrich, Zeichendozent der ISB

Druck

Haller + Jenzer AG, Burgdorf

