

Bundesblatt

Bern, den 2. September 1965 117. Jahrgang Band II

Nr. 35

Erscheint wöchentlich. Preis Fr. 33.- im Jahr, Fr. 18.- im Halbjahr,
zuzüglich Nachnahme- und Postzustellungsgebühr

9289

Botschaft des Bundesrates an die Bundesversammlung über den weiteren Ausbau der Eidgenössischen Technischen Hochschule und der mit ihr verbundenen Anstalten

(Vom 9. Juli 1965)

Herr Präsident!

Hochgeehrte Herren!

Wir beehren uns, Ihnen Botschaft und Entwurf zu einem Bundesbeschluss über den weiteren Ausbau der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich und der mit ihr verbundenen Anstalten zu unterbreiten. Die vorliegende Botschaft ist in zwei Teile gegliedert:

der erste Teil umfasst die Ausbauten im ETH-Zentrum sowie von zwei Annexanstalten;

der zweite Teil betrifft ausschliesslich Unterrichts- und Forschungsanlagen für Physik, einschliesslich des Eidgenössischen Institutes für Reaktorforschung in Würenlingen.

Der erste Teil befasst sich mit folgenden Bauprojekten:

1. Ausbau des ETH-Hauptgebäudes: benötigter Objektkredit = 51,873 Millionen Franken;
2. Erweiterung des Maschinenlaboratoriums gegen die Tannenstrasse (ML 2-Gebäude): benötigter Objektkredit = 32,228 Millionen Franken;
3. Ausbau und Aufstockung des Naturwissenschaftlichen Gebäudes: benötigter Objektkredit = 22,594 Millionen Franken;
4. Erstellung und Ausrüstung des sogenannten Feuerhauses der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Versuchsanstalt (EMPA) in Dübendorf: benötigter Objektkredit = 2,650 Millionen Franken;
5. Neubauten der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) in Dübendorf: benötigter Objektkredit = 22,655 Millionen Franken.

Der zweite Teil behandelt die nachstehenden Bauvorhaben:

1. Erstellung der Physik Institute samt Hilfsbetrieben in der ETH-Aussenstation Höngherberg: benötigter Objektkredit = 217,517 Millionen Franken;
2. Bau einer Forschungsanlage für Kernphysik mit einem Beschleuniger hoher Intensität für Protonen von 500 MeV in Villigen (AG) (Hochenergiephysik): benötigter Objektkredit = 92,500 Millionen Franken;
3. Erweiterung der Versuchsanlagen des Eidgenössischen Institutes für Reaktorforschung (EIR) in Würenlingen (AG): benötigter Objektkredit = 1,983 Millionen Franken.

Erster Teil

Bauten im ETH-Zentrum und in Dübendorf

1. Über den innern und äusseren Ausbau der eidgenössischen technischen Hochschule und der mit ihr verbundenen Anstalten. Planungsrichtlinien

Die Leistung einer Hochschule in Unterricht und Forschung wird vor allem durch ihre Lehre und Gelehrten bestimmt. Hohe Leistung – die für die Gestaltung der Zukunft notwendig ist – setzt hervorragende Professoren voraus, die ihre Arbeit unter guten Bedingungen vollbringen können. Gute Bedingungen: Begriff vielfältiger Inhalte! Er umfasst die Freiheit der Arbeitsgestaltung in klarer akademischer Ordnung, ein Lehrpensum, das noch Zeit zur Forschung und zu schöpferischer Musse lässt, gute Unterstützung durch wissenschaftliche Mitarbeiter und Hilfskräfte, genügende Sachkredite, die eine bestimmte Forschungsarbeit auf einige Jahre finanziell tragen, ausreichender Raum für Lehre und Forschung, eine pekuniäre Sicherung im Amt und im späteren Ruhestand, usw. Eine Hochschule «lebt», sie entwickelt sich, und im Laufe der Jahre drohen bald diese bald jene leistungsbestimmenden Faktoren ins Minimum zu geraten. Der äussere (= räumliche) und der innere (= betriebliche und geistige) Zustand einer Hochschule müssen von ihren verantwortlichen Behörden, wie auch vom Lehrkörper dauernd beobachtet und am Beispiel führender Institutionen des Auslandes beurteilt werden. Es bleibt eine Hauptaufgabe des Schweizerischen Schulrates, der Bundeshochschule durch sorgfältige Planung ihres äusseren und inneren Ausbaus eine optimale Entwicklung zu sichern.

Die Planungsrichtlinien für den räumlichen Ausbau der ETH und ihrer Anstalten wurden in mehreren Botschaften dargelegt; wir verweisen insbesondere auf:

Botschaft	vom	Hauptgegenstände
4914	17. Dezember 1945 (BBl 1945 II 737)	ETH und VAWE
6435	15. Mai 1953 (BBl 1953 II 159)	EMPA
6755	21. Januar 1955 (BBl 1955 I 89)	ETH und EAFV
7189	11. Juni 1956 (BBl 1956 I 1289)	EMPA
7534	27. Januar 1958 (BBl 1958 I 313)	ETH
7752	6. Februar 1959 (BBl 1959 I 199)	ETH und EAWAG und BI

Botschaft	vom	Hauptgegenstände
7948	29. Januar 1960 (BBl 1960 I 496)	EIR
8150	7. Februar 1961 (BBl 1961 I 301)	ETH
8700	26. Februar 1963 (BBl 1963 I 425)	EIR
8944	28. Februar 1964 (BBl 1964 I 617)	ETH und FHK

Legende:

EMPA	=	Eidgenössische Materialprüfungs- und Versuchsanstalt;
EAHV	=	Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen;
EAWAG	=	Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz;
BI	=	Betriebswissenschaftliches Institut;
FHK	=	Fernheizkraftwerk;
VAWE	=	Versuchsanstalt für Wasserbau und Erdbau;
EIR	=	Eidgenössisches Institut für Reaktorforschung.

Als eigentliche Planungsbotschaft kann die vom 6. Februar 1959 gelten, in der im Eingangskapitel A die Planungsrichtlinien unter dem Titel: «Die Planung der Entwicklung auf weite Sicht. Ankauf von Bauland in Zürich zur Gründung einer mit dem Zentrum koordinierten Aussenstation» dargelegt und begründet werden. Die Bundesversammlung stimmte den dort niedergelegten Grundsätzen zu und diese bleiben auch für die Fernplanung wegleitend; sie anerkannte auch die Flexibilität (BBl 1959 I 203), die einer Hochschulplanung eigen sein muss, wo neben steten Entwicklungen sehr oft unvorhersehbare Neuerungen Ausbauart und Tempo bestimmen. Die ETH-Planung steht übrigens nach Art und Ausmass mit den Feststellungen des vom Eidgenössischen Departement des Innern 1964 herausgegebenen Berichtes der Eidgenössischen Expertenkommission für Fragen der Hochschulförderung weitgehend im Einklang.

Die Richtlinien für den Ausbau der ETH und der mit ihr verbundenen Anstalten lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

1.1 Die ETH muss eine höchstqualifizierte Lehr- und Forschungsanstalt bleiben, an der auch das Vertiefungsstudium nach dem Diplom (3. Studienzyklus = postgraduate-Ausbildung) organisiert werden muss. Die Gesamtzahl der Studierenden bis zum Diplom soll nach dem Vollausbau nicht über 8000 steigen; für das Studium des 3. Zyklus stehen dann noch 1000–2000 Plätze zur Verfügung; für ausländische Studierende ist ein Anteil von 15–20 Prozent der Plätze berücksichtigt. Der Unterricht darf von der Forschung nicht «an die Wand gedrückt» werden (vgl. auch Abschnitt 2.21).

1.2 Die Lehr- und Forschungsinstitute der ETH werden im wesentlichen an nur zwei Standorten in Zürich entwickelt und betrieben: im ETH-Zentrum und in der ETH-Aussenstation Höggerberg. Rein betrieblich wäre wohl eine Totalverlegung der Bundeshochschule an einen neuen Standort ausserhalb Zürichs besser; sie kann aber aus finanziellen Gründen nicht erwogen werden, da viele ihrer heutigen, noch modernen Institute und Gebäude mit teuren Spezialinstallationen für spezielle Fachgebiete konzipiert und ausgerüstet sind und sich kaum anderen Zwecken zuführen lassen.

1.3 Die mit der Bundeshochschule verbundenen Anstalten: EAFV, EMPA, EAWAG und VAWE (Legende siehe weiter oben) werden aus dem ETH-Zentrum in die Umgebung der Stadt Zürich verlegt, da ihnen keine direkten Unterrichtsaufgaben zukommen. Die ETH-Aussenstation Höggerberg wird den eigentlichen ETH-Instituten reserviert.

EAFV: bezog 1958 ihre neuen Anlagen in Birmensdorf;

EMPA: siedelte 1962 bis 1965 in die Neubauten in Dubendorf um (exkl. Feuerhaus, vgl. Kap. 5);

EAWAG: sie soll in Dübendorf neben der EMPA erbaut werden (vgl. Kap. 6);

VAWE: Raumprogramm ist im Studium; Verlegungsjahr und Standort sind noch ungewiss.

Durch diese Verlegung der Anstalten wird im ETH-Zentrum Platz für die Entwicklung der dort verbleibenden Abteilungen und Institute frei.

1.4 In der ETH-Aussenstation (46 ha) sollen vor allem jene ETH-Abteilungen errichtet werden, die einigermaßen geschlossene Studienpläne besitzen bzw. besonders grosse Institute oder grossflächige Freilandversuche benötigen.

Es sind dies vor allem:

1.41 die Physik Institute, samt Institut für Molekularbiologie und Biophysik;

1.42 die Abteilung für Architektur;

1.43 die Abteilung für Forstwirtschaft;

1.44 die Abteilung für Landwirtschaft;

1.45 die Biologie-Institute der Abteilung für Naturwissenschaften.

Die Physik Institute sollen in den kommenden 3 bis 5 Jahren erstellt werden; die Verlegung der unter 1.42 bis 1.45 genannten Abteilungen und Institute muss Gegenstand späterer Botschaften sein (1970–1985).

Diese Verlegungen machen im ETH-Zentrum Raum für die verbleibenden Abteilungen und Institute frei. In der ETH-Aussenstation sind ferner jene neu-aufkommenden Lehr- und Forschungsgebiete anzusiedeln, die mit den unter 1.41 bis 1.45 erwähnten Disziplinen fachverwandt sind.

1.5 Die ETH-Aussenstation Höggerberg ist auch als Standort der studentischen Wohnsiedlung vorgesehen. Man rechnet mit 800 bis 1000 Betten. Über die Rechtsform der Siedlung muss entschieden werden, sobald das Vorprojekt bereinigt ist und ein darauf basierender Betriebsvoranschlag vorliegt (vgl. auch Botschaften 7752 [BBl 1959 I 210/211 und 214/215] und 8150 [BBl 1961 I 303/304]). Der Schweizerische Schulrat erklärte schon vor Jahren die Erstellung dieser Siedlung als sehr dringlich, da der Zimmermangel in Zürich gross ist und steigt. Die Vorarbeiten verzögerten sich leider, weil die Planung der benachbarten Wohnbauzone in Högg und die Linienführung des entsprechenden Verkehrsnetzes städtischerseits nur langsam gediehen. Diese Abklärungen wurden im Frühjahr 1965 abgeschlossen.

1.6 Im ETH-Zentrum sollen folgende Abteilungen, Institute und Verwaltungen verbleiben und in den kommenden Jahren entwickelt werden (vgl. Botschaft 7752 [BBl 1959 I 207/208]):

1.601 Abteilung für Bauingenieurwesen (bisher im Hauptgebäude der ETH) mit Entwicklung vor allem im Areal, das durch den Wegzug der EMPA frei wurde. Ein Lehr- und Forschungsgebäude für Bau- und Maschineningenieurwesen (= BM-Gebäude) wird zurzeit projektiert; es soll in ein bis zwei Jahren Gegenstand einer Botschaft werden.

1.602 Abteilung für Maschineningenieurwesen (bisher vor allem im Maschinenlaboratorium) mit Entwicklung im BM-Gebäude (vgl. 1.601) sowie im Neubau gegen die Tannenstrasse hin (vgl. Kap. 3).

1.603 Abteilung für Elektrotechnik (bisher im Maschinenlaboratorium und im Physikgebäude an der Gloriestrasse) mit Entwicklung im bisherigen Physikareal im Raum Gloria-, Sternwart- und Physikstrasse, nach dem Wegzug der Physik Institute bzw. der VAW und EAWAG in ihre entsprechenden Aussenstationen. Das Raumprogramm wird jetzt vorbereitet; die entsprechenden Projekte werden 1967/68 botschaftsreif.

1.604 Abteilung für Chemie (bisher an der Universitätstrasse) mit Entwicklung im Raum Universität- und Schmelzbergstrasse, vor allem nach dem Wegzug der Institute für Biologie sowie für Land- und Forstwirtschaft nach der ETH-Aussenstation (vgl. 1.43 bis 1.45). Zurzeit wird die Erweiterung der Laboratorien für organische Chemie, für Biochemie, für physikalische Chemie und für anorganische Chemie an der Universitätstrasse Nrn. 10-20 und in deren Hintergelände projektiert. Das Ausbauvorhaben wird in ein bis zwei Jahren botschaftsreif.

1.605 Abteilung für Pharmazie (bisher im Westtrakt des Naturwissenschaftlichen Gebäudes) mit Entwicklung im Raum der Abteilung für Chemie (vgl. 1.604).

1.606 Die Institute für Geologie bzw. für Kristallographie und Petrographie im Ostrakt des Naturwissenschaftlichen Gebäudes, das durch Ausbau und Aufstockung erweitert werden kann. Das Bauvorhaben wird in Kapitel 4 begründet. Von der Erweiterung wird auch das Geographische Institut profitieren.

1.607 Das Institut für Photographie soll im BM-Gebäude erweitert untergebracht werden (vgl. 1.601).

1.608 Das Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie verbleibt voraussichtlich im Westtrakt des Naturwissenschaftlichen Gebäudes, wo es sich nach dem Auszug der Institute für Photographie und für Pharmazie entwickeln kann.

1.609 Das Institut für Orts-, Regional- und Landesplanung, das Rechenzentrum der ETH sowie die Institute für angewandte Mathematik und für mathematische Statistik werden in einem Neubau am Zehnderweg 10-16 untergebracht (vgl. BBl vom 3. Juni 1964; Botschaft 8944).

1.610 Im ETH-Zentrum, und zwar im Hauptgebäude, sollen verbleiben und nach Bedarf entwickelt werden:

- die Abteilung für Kulturtechnik und Vermessung;
- die Abteilung für Militärwissenschaften;
- die Abteilung für Freifächer XIA; eine teilweise Verlegung des Unterrichtes in andere Zentrumsgebäude oder in die ETH-Aussenstation ist möglich;
- die Unterabteilung für Mathematik samt mathematischem Forschungsinstitut;
- die Kurse für Turnen und Sport;
- das Institut für Wirtschaftsforschung; kann notfalls an den Rand des Zentrums verlegt werden, da mit dem Unterricht wenig verbunden;
- die Hauptbibliothek soll von 5200 m² auf 10 410 m² erweitert werden (vgl. Abschnitt 2.225) und Lagerräume für Latenzliteratur in den Lichthöfen des Hauptgebäudes und in der ETH-Aussenstation erhalten (vgl. Abschnitt 2.21 und Zweiter Teil der Botschaft Abschnitt 1.313);
- die Graphische Sammlung;
- Verwaltung: Schweizerischer Schulrat, Rektorat, Kasse und Buchhaltung sowie Technischer Dienst samt Werkstätten und Magazinen;
- Dienstwohnungen.

1.7 Spezielle Planungsrichtlinien für das ETH-Zentrum (Fig. 1)

Im Zentrum müssen grosse Fachabteilungen mit teilweise gemeinsamen Studienprogrammen bzw. Unterrichtshilfsmitteln (Hörsäle, Zeichensäle, Laboratorien) verbleiben. Sie stellen rund 70 Prozent der Studierenden. Hier müssen auch neuaufkommende Fachgebiete mit Professuren und Instituten untergebracht werden, wenn diese fachverwandt mit den bereits vorhandenen Disziplinen sind.

Im Zeitraum von 1949 bis Ende Wintersemester 1964/65 mussten an der ETH – bei aller gebotenen Zurückhaltung – total 77 neue Professuren geschaffen werden, die fachlich wie folgt zu den beiden ETH-Standorten¹⁾ gehören:

Fachgebiete zugehörig zu	ETH-Zentrum	ETH-Aussenstation
Ordentliche Professuren	12	11
Ausserordentliche Professuren	22	14
Assistenzprofessuren	10	8
	Total 44	33

1.71 Arealerweiterung des ETH-Zentrums

Ist eine weitere Arealerweiterung möglich und erwünscht? Das heutige Areal des ETH-Zentrums lässt sich nicht mehr wesentlich ausweiten. Die frühere Zurückhaltung im vorsorglichen Kauf von Liegenschaften wurde bereits in der Botschaft 4914 vom 17. Dezember 1945 (BBl 1945 II 745) beklagt. Seit 1946 wurden dann 34 Liegenschaften – meist kleinere – im Anstösserbereich der ETH vom Bund gekauft, auf die grossteils für die Erweiterungsvorhaben der vorliegenden und der 1967 zu erwartenden Botschaft gegriffen werden muss (vgl. 1.6). Das ETH-Zentrum grenzt auf weite Strecken an Areale, die der Kanton Zürich für das Kantonsspital und für die Universität Zürich reserviert. Längs der Universitätstrasse sollte man nur bei günstigen Gelegenheiten eine Erweiterung der ETH anstreben. Dort erworbene Liegenschaften könnten unter Umständen auch Verwendung als Realersatz finden oder für die provisorische Unterbringung von Instituten dienen. Dies gilt auch für das Gebiet der Léonhardstrasse sowie längs der Sonneggstrasse. Einzig das unmittelbar an die ETH anstossende und vom Verkehr abliegende Areal beidseits der Clausiusstrasse böte in den kommenden Jahrzehnten gute Erweiterungsmöglichkeiten für das ETH-Zentrum.

1.72 Die Liegenschaften im ETH-Zentrum müssen räumlich und betrieblich optimal genutzt werden. Diese intensivere Nutzung hat unter Beachtung der zürcherischen Baubestimmungen auf die städtebaulichen und verkehrstechnischen Belange Rücksicht zu nehmen; sie zwingt im Verlaufe der nächsten Jahrzehnte:

¹⁾ Beim künftigen Vollausbau der ETH in Aussenstation und Zentrum (vgl. Abschnitte 1.4; 1.6 und 1.7).

- zur Erstellung von Neubauten anstelle abbruchreifer ETH- oder Anstaltsgebäude sowie der für diesen Zweck erworbenen Privathäuser;
- zum Ausbau und Umbau bestehender Lehr- und Forschungsgebäude, die eine günstige bauliche Grundstruktur und zudem auch hohen Bauwert besitzen.

Für den Ausbau sind folgende ETH-Gebäude geeignet:

- das Hauptgebäude;
- das Naturwissenschaftliche Gebäude an der Sonnegg- und Clausiusstrasse;
- das Physikgebäude zwischen Gloria-, Physik- und Sternwartstrasse;
- die Chemiegebäude an der Universitätstrasse;
- die Gebäude für Land- und Forstwirtschaft an der Universität- und Schmelzbergstrasse;
- die Anstalt für Wasserbau und Erdbau an der Gloriestrasse.

Ausbau und Erweiterung des Hauptgebäudes sowie des Naturwissenschaftlichen Gebäudes werden in den Kapiteln 2 und 4 behandelt. Der Aus- und Erweiterungsbau des Chemiegebäudes erfolgte teilweise in den Jahren 1937 und 1953/55; der Abschluss soll in einer 1967 zu erwartenden Botschaft dargelegt werden. Die Land- und Forstwirtschaftlichen Gebäude sind zwischen 1951 und 1958 ausgebaut (Westbau) bzw. neuerstellt (Ostbau) worden. Das alte (1890) geräumige und baulich gut angelegte Physikgebäude wird nach dem Wegzug der Physik Institute nach der ETH-Aussenstation Höggerberg in ein «Haus der Elektrotechnik» umgebaut und die daneben liegende Anstalt für Wasserbau und Erdbau soll dereinst mit den zurzeit der EAWAG dienenden Liegenschaften an der Physikstrasse ebenfalls für die Lehrstühle der Elektrotechnik eingerichtet werden. Die entsprechende Botschaft dürfte wohl gegen 1968 vorgelegt werden können.

2. Ausbau des ETH-Hauptgebäudes

2.1 Allgemeines

1861, sechs Jahre nach der Eröffnung der Eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich, wurden nach Plänen von Prof. G. Semper und im Zusammenwirken mit der kantonalen Bauinspektion die Bauarbeiten für das Hauptgebäude begonnen; 1864 konnte es bezogen werden. Die Universität Zürich bekam ihren Sitz im SE-Flügel. Artikel 40 des Gründungsgesetzes vom 7. Hornung 1854 verpflichtete den Kanton Zürich bzw. die Stadt Zürich, der Eidgenössischen polytechnischen Schule die erforderlichen Gebäulichkeiten unentgeltlich zur Verfügung zu stellen, gehörig einzurichten und zu unterhalten; eine Auflage, von der sich die Betroffenen erst 1883 loskaufen konnten. Das Hauptgebäude kostete damals 1,836 Mio Franken.

Bis gegen die Jahrhundertwende mussten praktisch alle Studierenden einem Grossteil ihrer Studien im Hauptgebäude obliegen: die sichtbar werdende Raumnot konnte durch Errichtung eigens für bestimmte Fachrichtungen geplanter Hochschulgebäude gemildert werden. Man vergleiche nachfolgende Übersicht:

Bauliche Entwicklung der ETH bis zur ersten Erweiterung des Hauptgebäudes

Jahr	Gesamtzahl der Studierenden	Bezug der Hochschulgebäude
1855	71	Eröffnung der Schule in acht Liegenschaften der heutigen Altstadt
1861	434	Kantonales Chemiegebäude an Rämistrasse
1864	479	Hauptgebäude (G. Semper)
1874	711	Land- und Forstwirtschaftliches Gebäude
1886	496	Chemiegebäude an Universitätstrasse
1890	676	Physikgebäude an Gloriastrasse
1900	1004	Maschinenlaboratorium Sonneggstrasse
1915	1381	Land- und Forstwirtschaftliches Gebäude
1915/16	1625	Naturwissenschaftliches Gebäude Sonneggstrasse
1922	1795	Feier zur Eröffnung des Hauptgebäudes
1924/25	1531	Fertigstellung des Hauptgebäudes (G. Gull)

1906, ein halbes Jahrhundert nach der Eröffnung der ETH, wurde ein generelles Ausbauprogramm studiert, und 1909 erhielt Architekt Prof. G. Gull beim ausgeschriebenen Wettbewerb den ersten Preis und den Ausführungsauftrag. Erst 1911 erschien die entsprechende Botschaft. Mit Bundesbeschluss vom 19. Dezember 1911 wurde dann für den Ausbau des Hauptgebäudes ein Kredit in der Höhe von 5,554 Millionen Franken bewilligt. In diesem Jahr wurde die Eidgenössische polytechnische Schule in die Eidgenössische Technische Hochschule umbenannt. Die Bauarbeiten verzögerten sich während des Ersten Weltkrieges, und verschiedene Umstände führten zu erheblichen Mehrkosten; Nachtragskredite von 10,230 Millionen Franken mussten für die Fertigstellung des Hauptgebäudes gewährt werden.

1914 zog die Universität Zürich aus dem SE-Flügel der ETH in ihren eigenen grosszügigen Neubau um. 1920 konnten endlich die zentralen Auditorien im Hauptgebäude in Betrieb genommen werden; 1922 bezog die Verwaltung ihre neuen Lokale, und im Oktober 1922 fand die feierliche Eröffnung im neuen Auditorium Maximum statt. Aber erst im Wintersemester 1924/25 kamen die Bau- und Renovationsarbeiten zum vollen Abschluss.

Das seinerzeit von Prof. G. Semper konzipierte und von Prof. G. Gull zweckmässig erweiterte Hauptgebäude nahm folgende Lehr- und Verwaltungszweige unter sein Dach:

1. die Abteilung für Architektur;
2. die Abteilung für Bauingenieurwesen;
3. die Abteilung für Kulturtechnik und Vermessung, 1920 bzw. 1933 aus 2 abgetrennt;
4. die Unterabteilung für Mathematik;
5. die Freifächerabteilung;
6. die Abteilung für Militärwissenschaften;
7. die propädeutische Stufe der Abteilungen für Maschineningenieurwesen und für Elektrotechnik;
8. die Hauptbibliothek, gewissermassen die technische Landesbibliothek samt Patentabteilung;
9. die Graphische Sammlung;
10. die gesamte Verwaltung (Schweizerischer Schulrat, Rektorat, Kasse und Rechnungswesen sowie Technischer Dienst);
11. Dienstwohnungen für das Hauspersonal.

Alle diese Unterrichts- und Verwaltungszweige sind heute noch im Hauptgebäude untergebracht. Besonders seit Mitte der dreissiger Jahre stieg die Zahl der Studenten wie auch die der Dozenten und Assistenten an. Bis nach dem Zweiten Weltkrieg, also volle 20 Jahre seit der Erweiterung, gab es im Hauptgebäude keine baulichen Änderungen. Doch dann kam die Raumnot; die Auditorien und Praktikumssäle aller ETH-Gebäude waren mit der damaligen Rekordzahl von 4150 Studierenden überbesetzt, und viele Kurse mussten mehrfach geführt werden. Auch die Forschung setzte nach dem Zweiten Weltkrieg international mit unerwarteter Intensität ein, und die ETH konnte sich diesem wissenschaftlichen Wettbewerb, wollte sie ihren Rang halten, nicht entziehen.

Die verschiedenen ETH-Abteilungen präsentierten ihre wohlmotivierten Raumwünsche, und am 17. Dezember 1945 wurde der Bundesversammlung die Botschaft 4914 (BBl 1945 II 737) über den Ausbau der ETH vorgelegt. Mit Bundesbeschluss vom 2. April 1946 (AS 1946, 429) wurden für die bessere Ausnützung des Hauptgebäudes, für die Erweiterung des Land- und Forstwirtschaftlichen Gebäudes, des Physikgebäudes, der Versuchsanstalt für Wasserbau und Erdbau, des Maschinenlaboratoriums sowie für den Ankauf verschiedener Liegenschaften 27 Mio Franken gewährt. Ein Zusatzkredit von 12,129 Mio Franken (BB vom 7. Juni 1955; in BBl 1955 I 89) sicherte den Abschluss dieser Bauvorhaben.

Architekt Prof. H. Hofmann bearbeitete 1944/45 das Projekt für das Hauptgebäude; er sah den Ausbau der beiden offenen Lichthöfe zu Sammlungen, die Errichtung zweier Auditorien V und VI über den bestehenden Auditorien III und IV und die Erweiterung der Büchermagazine der Hauptbibliothek vor. Der kompetente Projektverfasser erklärte: «Die Einbeziehung der Lichthöfe als Nutzflächen würde auch erheblich zur räumlichen und künstlerischen Bereicherung des Hauptgebäudes beitragen.» Diese Konzeption liegt auch den Projekten unserer heutigen Botschaft zugrunde.

Die meisten dieser das Hauptgebäude betreffenden Vorhaben Prof. Hofmanns blieben unausgeführt; man begünstigte die Verwirklichung anderer, im Verlaufe der Nachkriegsjahre dringender gewordener Projekte. Das scharfe Absinken der Studierendenzahlen zwischen 1947/48 und 1953/54 von 4141 auf 2664 liess den Hörsaalbau im Hauptgebäude weniger dringlich erscheinen.

Nun wird in der vorliegenden Botschaft auf die Ideen des inzwischen verstorbenen Prof. Hofmann in ausgereifteren Projekten zurückgegriffen. Diese neuen Projekte stehen nun aber unter dem Zeichen der rasch wachsenden Zahl der Studenten, einer starken Vermehrung des Lehrkörpers und der seit Jahren intensivierten Forschung. Wie 1944/45 gilt auch heute die Devise: die Grundform des Hauptgebäudes und seine Aussenarchitektur müssen unverändert bleiben (Denkmalschutz), man nütze vor allem die zu wenig ausgeschöpften Raumreserven der beiden grossen offenen Lichthöfe und des weiten Dachstocks!

In den beiden ungedeckten Lichthöfen sind Auditorien geplant (vgl. 2.21 und 2.222); dann soll fast der ganze Dachstock für die Zwecke der Haupt-

bibliothek (vgl. 2.225) ausgebaut werden. Im f-Geschoss des Dachstocks werden Nebenräume (rd. 1000 m²) für die Institute und Verwaltungen sowie drei Dienstwohnungen vorgesehen. Die Bibliothek benötigt überdies in den Lichthof-Untergeschossen Büchermagazine für ihre Latenzbestände. Des weiteren sollen bestehende Auditorien modernisiert werden (vgl. 2.221 und 2.223). Durch die Kolonzentration der Auditorien in den Lichthöfen werden periphere Gebäude- teile für die Erweiterung der verbleibenden Fachabteilungen, für die Verwaltung und auch für das Studentenrestaurant frei (vgl. 2.23).

In nachstehender Tabelle werden die Gesamtstudentenzahlen der Jahre 1921/22 (Einweihung des erweiterten Hauptgebäudes) und 1963/64 einander gegenübergestellt:

Vergleich der Gesamtzahl der Studenten

	1921/22	1964/65
1. Abteilung für Architektur	98	623
2. Abteilung für Bauingenieurwesen	323	869
3. Abteilung für Maschineningenieurwesen	726 ¹⁾	826
4. Abteilung für Elektrotechnik		755
5. Abteilung für Chemie	290	481
6. Abteilung für Pharmazie	70	102
7. Abteilung für Forstwirtschaft	76	119
8. Abteilung für Landwirtschaft	138	226
9. Abteilung für Kulturtechnik und Vermessung	21	174
10. Abteilung für Mathematik (M) und Physik	24	624
11. Abteilung für Naturwissenschaften	20	274
12. Abteilung für Militärwissenschaften	9	39
13. Doktoranden und Fachhörer höherer Semester	50	324
<i>Total</i>	<u>1845</u>	<u>5436</u>

1, 2, 9, 10 (M) und 12 im Hauptgebäude untergebracht, 3 und 4 propädeu- tische Stufe im Hauptgebäude untergebracht.

Die Zahl der wissenschaftlichen Mitarbeiter und Hilfskräfte ist ebenfalls stark gestiegen. Alle Studierenden der ETH haben in ihrem Normalstudienplan Vorlesungen und Übungen, die im Hauptgebäude geboten werden. Im Winter- semester 1964/65 haben 68 Professuren, davon 33 experimenteller Disziplinen, ihren Arbeitsort im Hauptgebäude.

2.2 Die Bauvorhaben im Hauptgebäude

2.21 Ausbau der beiden offenen Lichthöfe

(Arch. Prof. Ch.-Ed. Geisendorf):

Schaffung neuer Auditorien; Büchermagazinen im Untergeschoss und Ver- legung von Dienstwohnungen. Die im Zentrum und in der Aussenstation dereinst vollausgebaute Bundeshochschule wird rund 8000 Studierende und rund 1000 bis 2000 Studenten des sogenannten 3. Zyklus Platz bieten. Eingehende Berech-

¹⁾ Inkl. Elektrotechnik.

nungen und Vergleiche mit ausländischen Hochschulen ergaben, dass hierfür insgesamt an die 19 500 Hörsaalplätze notwendig sind. Diese Zahl muss sukzessive erreicht werden. Heute zählt man an der ETH 59 Auditorien mit 7800 Sitzen; die vorliegende Botschaft sieht in 32 neuen Auditorien weitere 6500 Plätze vor. Für den Vollausbau werden dann nochmals neue Auditorien mit 5600 Plätzen nötig, besonders wenn man für die Erweiterung von Instituten und Verwaltungen in älteren ETH-Gebäuden einige kleinere Hörsäle opfern muss (vgl. Abschnitt 2.23).

Die meisten propädeutischen, für mehrere Fachabteilungen gemeinsamen und nicht experimentellen Vorlesungen müssen aus organisatorischen Gründen im Hauptgebäude, dem Mittelpunkt der ETH-Anlagen, gehalten werden. Im Maschinenlaboratorium, im Naturwissenschaftlichen Gebäude, in den Chemie-, den Land- und Forstwirtschaftlichen sowie den Physik-Gebäuden (künftiges Erweiterungsgebiet der Elektrotechnik) liegen die Hörsäle für experimentelle Vorlesungen. Das Fehlen von Auditorien, insbesondere mit einem Fassungsvermögen von 350–400 Studierenden, stellt das Rektorat bei der Aufstellung der Semesterprogramme vor immer grössere Probleme. Die andauernde Frequenzzunahme erfordert nun die rasche Schaffung zusätzlicher grösserer Hörsäle. Dies kann nur durch den Ausbau der beiden offenen Innenhöfe des Hauptgebäudes sowie die Aufstockung von zwei Hörsälen mit je 350 Plätzen über den heutigen Auditorien III und IV (vgl. Ziff. 2.22) gut realisiert werden. Für sechs kleinere Auditorien (mit je 60 Plätzen) für Übungen und Spezialvorlesungen bietet sich im a-Geschoss unter den bestehenden Auditorien I und II geeigneter Platz an. Die im Nord- und Südhof in den Geschossen a, b und c neu entstehenden sechs grossen und unterteilbaren Auditorien sollen je rund 400 Sitzplätze erhalten; sie sind durch Foyerflächen und Galerien mit den Normalgeschossen a, b und c um den Hof herum verbunden und leicht über die bestehenden Treppen zugänglich. Zwei weitere freie Treppen in jedem Innenhof sorgen zusätzlich für eine übersichtliche Verbindung zwischen den verschiedenen Geschossen und Auditorien und helfen mit, stärkeres Gedränge in den Gängen und Hallen zu vermeiden. Die neuen Hörsäle müssen vollständig klimatisiert und künstlich belichtet werden. Die ansteigende Bestuhlung muss eine gute Sicht auf die reflexfreie Wandtafel gewährleisten. Die neuen Auditorien werden mit Projektionsanlagen ausgerüstet.

Im d-Geschoss der Hofausbauten bietet sich willkommene Gelegenheit zur Schaffung von zwei Zeichensälen mit gutem Oberlicht und total 730m² Nutzfläche. Der im Abschnitt 2.225 später beschriebene Ausbau der ETH-Hauptbibliothek macht eine Verlegung der Dienstwohnungen im Dachgeschoss notwendig.

Gleichzeitig mit dem Ausbau der Lichthöfe sollen dort zwei Untergeschosse -a und -b gebaut werden, die die Ventilations- und Transformatoranlagen aufnehmen und in denen sich zweckmässig Büchermagazine für die Hauptbibliothek (Latenzbestände) und Räume für die Betriebsschutzorganisation einrichten lassen.

Kostenberechnung (Indexstand April 1964 = 297,6)

	Nordhof Millionen Franken	Südhof Millionen Franken
Bauarbeiten	11,268	12,568
Spezielle technische Einrichtungen	4,475	2,671
Apparate und Mobiliar	0,495	0,495
Gebühren und Lichtpausen	0,250	0,250
Unvorhergesehenes	0,942	0,886
<i>Total</i>	<u>17,430</u>	<u>16,870</u>

Gesamtkosten für beide Innenhofausbauten: 34,300 Millionen Franken.

Aufgewertet auf den Index April 1965 (310,6 Punkte) beläuft sich der benötigte Objektkredit auf 35,778 Millionen Franken.

2.22 Aufbau des Mitteltraktes; Vollausbau des Dachgeschosses für die Hauptbibliothek und die Verwaltung; Renovation von Auditorien und Erweiterung des Studentenrestaurants (Arch. Prof. A. Roth).

2.221 Totalrevision der Auditorien III und IV.

Infolge des vorgesehenen Ausbaus der offenen Lichthöfe müssen die derzeitigen Auditorien III und IV in Zukunft künstlich belichtet und vollklimatisiert werden. Gleichzeitig mit dem Einbau der Klimaanlage und der neuen Beleuchtung drängt sich eine vollständige Erneuerung dieser beiden seit dem Wintersemester 1920/21 in Betrieb stehenden und nie durchgehend renovierten Hörsäle auf. Dieses Vorhaben figuriert schon seit Jahren im Bauprogramm der ETH, doch wurde die Realisierung aus konjunkturellen Gründen immer wieder hinausgeschoben. Die geplante Neugestaltung der Auditorien III und IV zielt vor allem auf eine bessere Anordnung der Sitze und die Modernisierung der technischen Einrichtungen ab.

Die Auditorien I und II konnten bereits im Jahre 1958 dank eines mit dem Bauvoranschlag bewilligten Objektkredites von 631 000 Franken umgebaut und mit einer Klimaanlage versehen werden.

2.222 Aufbau von zwei neuen Auditorien V und VI auf die bestehenden Hörsäle III und IV

Im Hauptgebäude wird eine Vermehrung der Sitzzahl um 3000 Plätze angestrebt. Durch Drehen der Sitzanordnung um 180° und eine flachere Abtreppe wird es möglich, die Raumhöhe der zu erneuernden Auditorien III und IV und der neu zu erstellenden Auditorien V und VI den heutigen Geschosshöhen des Hauptgebäudes anzugleichen. Der Aufbau darf nicht über das e-Geschoss der Hauptbibliothek hinausragen, damit der Semperbau in keiner Weise beeinträchtigt wird. Die beiden neuen Auditorien V und VI weisen mit ansteigender Bestuhlung je 350 Plätze auf und sind mit den nötigen technischen Einrichtungen ausgerüstet. Die Aufstockung der neuen Auditorien V und VI, der Bau der erwähnten Hörsäle im Nord- und Südhof sowie die Schaffung von zwei Untergeschossen unter den Lichthöfen erfordern eine umfangreiche Verstärkung der

Fundamente. Es werden Bauelemente und Konstruktionssysteme gewählt, die ein zeitsparendes und rationelles Bauen gestatten.

2.223 *Umwandlung des Auditorium Maximum in ein Mehrzweckauditorium*

Die rapide Zunahme der Zahl der regulären Studierenden im letzten Jahrzehnt (1953/54 = 2646; 1963/64 = 5112) hatte zur Folge, dass das ursprünglich für die Durchführung besonderer akademischer Anlässe konzipierte Auditorium Maximum schon seit vielen Jahren intensiv als Hörsaal für die grossen propädeutischen Vorlesungen benutzt werden muss. Als Unterrichtsraum weist es viele Mängel auf: ungünstige Sichtverhältnisse, Fehlen geeigneter Wandtafeln und Projektionseinrichtungen, unzweckmässige Sitze, schlechte Beleuchtung und mangelhafte Belüftung. Das Auditorium Maximum soll auch in Zukunft für Unterrichtszwecke zur Verfügung stehen, und das bisherige unbefriedigende Provisorium muss daher durch ein modernes Mehrzweckauditorium abgelöst werden, das sowohl für die besonderen akademischen Veranstaltungen als auch für den Unterricht und öffentliche Vorträge bestmögliche Voraussetzungen bietet. Es ist geplant, die heutige Innenausstattung samt Bestuhlung von Grund auf zu erneuern. Die Wandtafel und der Projektionsschirm werden so placiert, dass sie bei festlichen Anlässen mit einem Vorhang verdeckt werden können. Von sämtlichen Sitzen aus – auch von denen des neu eingefügten Balkons – soll eine einwandfreie Sicht auf Katheder, Wandtafel und Projektionsschirm möglich sein. Eine moderne Lautsprecheranlage gehört selbstredend zur Ausrüstung des grossen Auditoriums. Sitze aus Stahl und Holz mit Klapp-Schreibbrettern werden das Auditorium zu einem vollwertigen Unterrichtsraum machen. Das neue Mehrzweckauditorium wird vollklimatisiert und mit guten Beleuchtungs- und Verdunkelungsanlagen ausgerüstet. Durch entsprechende Materialwahl und besondere baukünstlerische Gestaltung wird auch hier eine festliche Atmosphäre möglich. Das neu gestaltete Mehrzweckauditorium wird 765 Personen Platz bieten, gegenüber 629 heute.

2.224 *Erweiterung des Studentenrestaurants*

Die starke Zunahme der Studierenden der ETH und der Universität Zürich liess auch die Frequenz des Studentenheimes an der Clausiusstrasse sprunghaft ansteigen. In diesem Studentenheim an der ETH werden während des Semesters täglich 300–500 Frühstücke, 1600–1800 Mittagessen und bis zu 1000 Nachtessen serviert. Trotz grösstmöglicher Rationalisierung des Betriebes und unermüdlischen Einsatzes des Personals vom Schweizer Verband Volksdienst werden die Platzverhältnisse von Jahr zu Jahr schwieriger. Bis zur Verwirklichung des projektierten Studentenheim-Neubaus im Pfrundhausgarten SE der Seilbahn werden wohl noch einige Jahre vergehen. Es wird immer wichtiger, dass sich die Studierenden in den kurzen Mittagpausen in der Nähe ihrer Arbeitsstätten verpflegen können. Die Überlastung des Studentenheims bringt es mit sich, dass immer mehr Studierende der ETH den Erfrischungsraum im Hauptgebäude, der ebenfalls vom Studentenheim betrieben wird, aufsuchen. Dort werden ausser den Zwischenmahlzeiten täglich bis zu 400 Mittagessen ausgegeben, eine Zahl, die nur bei einem raschen Wechsel der Gäste möglich ist. Eine neuerliche Vergrös-

serung des 1962 durch Einzug eines Zwischenbodens auf 170 Plätze erweiterten Restaurants lässt sich nicht mehr aufschieben. Sein Ausbau wird um so dringender, als das im ETH-Zentrum gelegene und von den Studenten ebenfalls stark besuchte alkoholfreie Restaurant «Tanne» der Erweiterung des Maschinenlaboratoriums weichen muss. Die Vermehrung der Sitzplätze im Studentenrestaurant lässt sich durch die Einbeziehung des heutigen Zeichensaales 7c und eines Teils des Archivraums 6c in bester Weise verwirklichen. Mit den vorgesehenen baulichen Massnahmen können über 100 zusätzliche Sitzplätze geschaffen werden. Mit der geplanten Erweiterung des Restaurants werden auch einige betriebliche Verbesserungen realisiert.

2.225 Vollausbau der Hauptbibliothek in den Dachraumgeschossen e und f.

Die Hauptbibliothek – faktisch die technische Landesbibliothek der Schweiz – besteht seit der Gründung der ETH im Jahre 1855. Sie war bis 1921 im Erdgeschoss untergebracht und wurde am Ende der 3. Bauperiode (Erweiterung durch Prof. G. Gull) in das oberste Stockwerk verlegt. Die damals für die Dislokation massgebenden Gründe – zentrale und ruhige Lage, rationelle Ausnutzung der Dachräume und der Kuppel sowie gute Erweiterungsmöglichkeiten – sind auch heute noch uneingeschränkt gültig. Zu den wichtigsten Aufgaben der Hauptbibliothek gehören: die Beschaffung, Ausleihe und Erhaltung der wissenschaftlichen und technischen sowie der allgemeinen Literatur, soweit sie für den Unterricht und die Forschung an der ETH und in der Schweiz von Nutzen sein kann; Auswertung dieser Literatur; Information; Übernahme gewisser dokumentarischer Funktionen für die ganze Schweiz (Patentsammelstelle, Depot der Atomliteratur sowie der Literatur für die Raumforschung, Archiv für Zeitschriften, nationales Zentrum der Baudokumentation usw.).

Die ungewöhnlich starke Entwicklung der Hauptbibliothek in den beiden letzten Jahrzehnten wird durch folgende Zahlen illustriert:

	1943	1953	1963
Bücherbestand	192 817	280 054	676 541
Patentschriften	1 101 011	1 682 575	2 727 900
Ausleihe	55 671	77 197	121 660
Anfragen an den technischen Literaturnachweis	1 518	3 024	4 606

Dieser Zuwachs erfolgt proportional zur gewaltigen Steigerung der internationalen Buchproduktion. Gegenwärtig erscheinen jährlich rund 50–60000 neue Bücher technischen und wissenschaftlichen Inhalts; dazu kommen rund 70000 technische und wissenschaftliche Zeitschriften und schätzungsweise eine Million Forschungsberichte im Jahr. Der jährliche Zuwachs der Bestände an Literatur und Patentschriften erfordert ungefähr 1000 Meter Stellfläche. Die vorhandenen Magazine sind heute voll ausgenutzt; es mussten bereits die Magazin- und Zwischengänge für das Abstellen der Literatur beansprucht werden.

Der geplante Ausbau umfasst:

Die Erweiterung der Benützungsräume durch:

- den Einbau einer Galerie im bestehenden Lesesaal zur Vergrösserung der Handbibliothek;

- die Vergrößerung des Katalograumes (alphabetischer und Schlagwort-Katalog); darüber Schaffung eines Bibliographieraumes durch Einziehen einer Galerie;
- die Vergrößerung der Bücherausgabe;
- die Vergrößerung des Literaturnachweises;
- die Schaffung eines Zeitschriften-Lesesaales im neuen Ausbau über den Auditorien im Nordhof mit Ausgabeschaltern und Auskunftsbüros.
Darüber auf Galeriegeschosshöhe Einrichtung von Schreib-, Abhör- und Lesegeräte-Kabinen;
- die Schaffung eines Ausgabe- und Studienraumes der Patentschriftenabteilung im Nordflügel.

*Die Erweiterung der Verwaltungsräume
und die Schaffung von Spezialräumen für die Bibliothek
im Mitteltraktusbau:*

- ermöglicht eine betrieblich zweckmässige Reorganisation der Bibliothek; in den für rund 20 Arbeitskräfte berechneten Büros arbeiten heute über 60 Personen;
- die Schaffung einer Reproduktionsstelle, um die verlangten Publikationen den Benützern rascher zugänglich zu machen.

Die Erweiterung der Magazine:

- das Projekt schafft im Dachgeschoss Raum für 1 Million Bände und in den Kellermagazinen Platz für weitere 1,5 Millionen Bände.

Mit den gegenwärtigen Zuwachsziffern werden diese Magazine voraussichtlich für drei Jahrzehnte ausreichen. Die Bibliothek selbst (Dachstock) birgt die am häufigsten verlangte Literatur, insbesondere auch die laufenden Zeitschriften. In den Kellermagazinen (vgl. 2.21 Schlussabschnitt) werden die weniger gebrauchten oder veralteten technisch-wissenschaftlichen Bücher aufbewahrt und ein provisorisches Depot für selten verlangte Bestände geschaffen, die in einem späteren Zeitpunkt in ein Aussenmagazin (z. B. Latenzbibliothek in der ETH-Aussenstation Höggerberg) übergeführt werden können.

Der vorgesehene Ausbau der Hauptbibliothek kann zeitlich gestaffelt und ohne Unterbruch des Bibliothekbetriebes durchgeführt werden. Die Bibliothek wird damit in die Lage versetzt, ihre Funktionen im Dienste der Hochschule und des Landes im vollen Ausmass zu erfüllen.

Die projektierte Erweiterung wird der Hauptbibliothek eine Verdoppelung ihres Raumes bringen, nämlich:

	Heute:	nach dem Ausbau:
	m ³	m ³
1. Benützungsräume	760	1 710
2. Verwaltungsräume	490	1 520
3. Magazine	3950	7 180
<i>Total</i>	<u>5200</u>	<u>10 410</u>

Die konstruktive Ausführung der Um- und Erweiterungsbauten erfolgt je nach örtlichen Voraussetzungen in Eisenbeton, Stahl und Mauerwerk. Die bestehenden Ziegeldächer werden durchwegs unverändert gelassen. Sämtliche Baumassnahmen ergeben keine von aussen sichtbaren Veränderungen der heutigen Architektur des Hauptgebäudes.

Kostenberechnung (Indexstand Oktober 1963 = 284.1)

a. Totalrenovation der Auditorien III und IV (2.221), Aufbau von zwei neuen Auditorien V und VI (2.222) sowie Ausbau der Hauptbibliothek (2.225)

	Millionen Franken
Baugrunduntersuchungen, Abbrucharbeiten, Notdach und spezielle Foundation	0,955
Normale Baukosten: 31 440 m ³ zu 205 Franken ¹⁾	6,445
Spezielle technische Einrichtungen: Lufttechnische Einrichtungen, Transportbänder und Warenlifte, Rohrpostanlagen, Gegensprech- anlagen	1,423
Apparate, Instrumente, Geräte	0,265
Mobiliar	0,857
Verschiedenes, Gebühren, Unvorhergesehenes	0,772
Total	<u>10,717</u>

Aufwertung auf den Index April 1965 (310.6 P.)

Total	<u>11,720</u>
Abzüglich Zahlungen zulasten des Objektkredites Nr. 323.43 des Bauvoranschlags 1963: für Foundationen	- 0,343
Total	<u>11,377</u>

b. Erweiterung des Studentenrestaurants (2.224)

	Millionen Franken
Abbrucharbeiten	0,075
Normale Baukosten: 1220 m ³ zu 269 Franken	0,328
Spezielle technische Einrichtungen: Ventilation, Küchen- und Buffet- einrichtungen, Warenaufzug	0,128
Mobiliar, Bestecke und Wäsche	0,098
Verschiedenes und Unvorhergesehenes	0,039
Total	<u>0,668</u>

Aufwertung auf Index April 1965 (310,6 P.)

Total	<u>0,730</u>
--------------------	--------------

c. Umwandlung des Auditorium Maximum in ein Mehrzweckauditorium (2.223)

	Millionen Franken
Abbrucharbeiten	0,131
Normale Baukosten inkl. Bestuhlung: 3980 m ³ zu 255 Franken . . .	1,015
Spezielle technische Einrichtungen: Klimaanlage, Verdunkelung, Wandtafeln, Lautsprecheranlage, Projektor	0,547
Verschiedenes und Unvorhergesehenes	0,125
Total	<u>1,818</u>

Aufwertung auf Index April 1965 (310,6 P.)

Total	<u>1,988</u>
Gesamter (a+b+c) benötigter Objektkredit	<u>14,095</u>

¹⁾ Kubikmeterpreise = berechnete Baukosten dividiert durch Kubikmeter um-
bauten Raum.

2.23 Räumliche Anpassung und Erweiterung der im Hauptgebäude verbleibenden Abteilungen, Institute und Verwaltungen (vgl. Kap. 1, Abschnitt 1.610)

Der in den Abschnitten 2.21 und 2.22 beschriebene Ausbau der beiden Lichthöfe, des Dachgeschosses sowie des die Haupthalle längsseitig flankierenden Mitteltraktes bringt nicht nur 14 neue Auditorien und eine Verdoppelung der Arbeits- und Magazinräume der ETH-Bibliothek, sondern im *e*- und *f*-Geschoss auch noch eine rund 1000m² messende zusätzliche Nutzfläche, die den im Hauptgebäude verbleibenden Abteilungen, Instituten und Verwaltungen zugeweiht werden kann. Die neuen Hörsäle im Gebäudezentrum ermöglichen ferner – wenn auch in beschränktem Ausmass – die Umwandlung einiger in den Aussenpartien liegender kleinerer Auditorien mit zusammen rund 600m² Fläche in Kolloquiums-, Seminar- und Institutsräume sowie in Verwaltungsbüros, an denen es sehr mangelt. Schliesslich werden durch Verlegung von Instituten oder gar Abteilungen aus dem Hauptgebäude in andere ETH-Bauten des Zentrums bzw. der Aussenstation Nutzflächen für die verbleibenden frei:

Institut bzw. Abteilung	Neuer Standort	Mutmasslicher Termin	Frei werdende Nutzfläche m ²
Institut für Geophysik	Aussenstation	1969	320
Institut für Metallurgie usw.	ML2	1969	400
Institute für Baustatik	BM	1970	640
Institut für Strassenbau	BM	1970	200
Photoelast. Laboratorium	BM	1970	110
Institut für angewandte Mathematik	RZ	1968	350
Institut für Grundlagen der Maschinenkonstruktion	BM	1970	180
Institut für Werkzeugmaschinen	BM	1970	700
Abteilung für Architektur	Aussenstation	nach 1975	2900
Total freiwerdende Nutzfläche			5800

Aussenstation Höggerberg, ML2 = Erweiterungsbau des Maschinen-Laboratoriums (vgl. Kap. 3); BM = Lehr- und Forschungsgebäude für Bau- und Maschineningenieurwesen (vgl. Abschnitt 1.601); RZ = Gebäude für das Rechenzentrum der ETH am Zehnderweg (vgl. Botschaft 8944 (BBl 1964 I 625–630)).

Eine grosse Nutzfläche wird im Hauptgebäude nach der Verlegung der Abteilung für Architektur nach der ETH-Aussenstation Höggerberg verfügbar; das Hauptgebäude braucht diese räumliche Entlastung, die aber kaum vor 1975 verwirklicht werden kann.

Die räumliche Erweiterung und Anpassung der im Hauptgebäude verbleibenden Institute und Verwaltungen wird nur etappenweise erfolgen können, da die dazu benötigten Nutzflächen zu verschiedenen Zeiten frei werden. Die in nachstehender Übersicht gegebenen Termine wurden von der Eidgenössischen Bauinspektion V in Zürich geschätzt und können nur bei günstigem Verlauf der Projektierung, der Botschaftsbehandlung und der Bauarbeiten eingehalten werden.

Abgesehen vom Gewinn an neuen Hörsälen und Bibliotheksräumen werden etappenweise grössere Nutzflächen verfügbar für die Erweiterung der im Hauptgebäude verbleibenden Institute und Verwaltungen:

1967–1969: Zusätzliche Nutzfläche nach Ausbau der Lichthöfe und des Mitteltraktes (rund 1000 m ²), durch Umwandlung peripher gelegener Hörsäle (rund 600 m ²) und nach Wegzug von Instituten ins RZ und ML2 bzw. in die Aussenstation (1070 m ²), rund	2670
1970/71: Freiwerdende Nutzfläche nach Wegzug von Instituten ins BM-Gebäude auf dem alten EMPA-Areal, rund	1830
Nach 1975: Freiwerdende Nutzfläche nach der Verlegung der Abteilung für Architektur in die ETH-Aussenstation, rund	2900
Im Hauptgebäude zur Verfügung stehende Nutzfläche für die Erweiterung der dort verbleibenden Institute und Verwaltungen, rund	<u>7400</u>

Um 1967/69 sollten rund 2670 m² Nutzfläche den erweiterungsbedürftigen Instituten und raumknappen Verwaltungen zugeteilt und angepasst werden. Von dieser verfügbaren Nutzfläche sind 1670 m² in den weiter oben dargelegten Kostenberechnungen (Abschnitte 2.21 und 2.22) nicht enthalten. Für die räumliche Einpassung dieser Restfläche in die zu erweiternden Institute und Verwaltungen und für die apparative Ausstattung ist ein aus guten Erfahrungszahlen geschätzter Objektkredit von rund zwei Millionen Franken nötig. Der Raumzuwachs soll in dieser ersten Etappe vor allem zugute kommen:

den Instituten der Abteilung für Kulturtechnik und Vermessung, der Unterabteilung für Mathematik samt mathematischem Forschungsinstitut, den Kursen für Turnen und Sport sowie dem Institut für Wirtschaftsforschung. Es ist unbedingt nötig, den Verwaltungsabteilungen (Schulratskanzlei, Rektorat, Kasse und Buchhaltung, Technischer Dienst) mehr Raum zuzuteilen. Auch in der Abteilung für Architektur fehlt es wegen der grossen Studentenzahl an Platz; diese Enge soll ebenfalls in erster Etappe soweit als möglich gemildert werden, da der Auszug nach der ETH-Aussenstation noch in zu grosser Ferne steht.

Für die räumlichen Anpassungsarbeiten der zweiten und dritten Etappe (vgl. obige Zusammenstellung) müssen dann später entsprechende Kreditbegehren gestellt werden.

Für die Bauvorhaben des Abschnittes 2.23 wird ein auf zwei Millionen Franken geschätzter Objektkredit anbegehrt.

2.3 Gesamtkosten für den Ausbau des Hauptgebäudes (Index April 1965)

Botschaftsabschnitt:	Projektteil:	Millionen Franken	Millionen Franken
(2.21)	Ausbau der beiden Lichthöfe		35,778
(2.22)	Totalrenovation der Auditorien III und IV; Aufbau der neuen Auditorien V und VI sowie Vollausbau der Hauptbibliothek. .		11,377
	Gesamtkosten	11,720	
	abzüglich Zahlung zulasten des Objektkredites Nr. 323.43 des Bauvoranschlags 1963 (Foundationen)	0,343 ¹⁾	
		<u>11,377</u>	
	Übertrag		<u>47,155</u>

¹⁾ Der Restbetrag von rund 425 000 Franken des Objektkredites Nr. 323.43 im Bauvoranschlag 1963, der im Betrag von 768 000 Franken für die Auditorien III und IV bestimmt war, verfällt; ebenso verfällt der gesamte Objektkredit Nr. 323.44 im Bauvoranschlag 1963, der im Betrag von 748 000 Franken für Umbauten in der Hauptbibliothek bestimmt war. Es verfallen somit insgesamt rund 1 173 000 Franken.

Botschafts- abschnitt:	Projektteil:	Millionen Franken
	Übertrag	<u>47,155</u>
(2.22)	Erweiterung des Studentenrestaurants	0,730
(2.22)	Umwandlung des Auditorium Maximum	1,988
(2.23)	Räumliche Anpassungen im Hauptgebäude	<u>2,000</u>
	<i>Total benötigter Objektkredit</i>	<u>51,873</u>

3. Erweiterung des Maschinenlaboratoriums gegen die Tannenstrasse; ML 2-Gebäude

3.1 Die Entwicklung der heutigen Abteilung für Maschineningenieurwesen (IIIA)

Mit der Gründung der eidgenössischen polytechnischen Schule vor 110 Jahren entstand auch die mechanisch-technische Abteilung; diese wurde 1909/10 umbenannt in Maschineningenieurschule, und 1924 wurde sie zur Abteilung für Maschineningenieurwesen und Elektrotechnik (III). 1935 erfolgte endlich die bereits 1911/12 durch eine erste Aufspaltung der Studienpläne eingeleitete definitive Trennung in die heutigen zwei Fachabteilungen (IIIA) für Maschineningenieurwesen und (IIIB) für Elektrotechnik. Von Anbeginn an hielt man im Studienplan der Ingenieure ein wohlausgewogenes Gleichgewicht zwischen Theorie und Praxis, das sich voll bewährte. Im Verlaufe der Jahre, besonders rasch seit 1900, setzte in den technischen Disziplinen eine ungeheure Stoffausweitung ein. Die minimale Studienzeit bis zum ETH-Diplom konnte bisher trotzdem bei 8 Semestern belassen werden, weil die Vermittlung von zusammenhanglosem Detailwissen im Unterricht vermieden wird. Dies ist möglich, weil innerhalb der technisch-wissenschaftlichen Disziplinen eine fruchtbare Zusammenfassung früherer Teilerkenntnisse in Gesetzen und mathematischen Ansätzen stattfand.

In den ersten Jahren der polytechnischen Schule wurde der Unterricht der mechanisch-technischen Abteilung in verschiedenen Gebäuden der jetzigen Altstadt erteilt. 1864 konnten schon 190 Studenten dieser Fachrichtung das neue «Sempersche» Hauptgebäude beziehen, und 1900 siedelten 360 Studierende in ein eigenes Gebäude, in das Maschinenlaboratorium an der Sonneggstrasse um (Arch. Prof. B. Recordon). Dieser Standort blieb auch dem 1934 eingeweihten heutigen Maschinenlaboratorium (= ML 1) erhalten (Arch. Prof. O. R. Salvisberg), das im ersten Betriebsjahr 624 Studenten der Abteilung (III) für Maschineningenieurwesen und Elektrotechnik beste räumliche Unterrichtsmöglichkeiten bot.

Bereits in der Botschaft 4914 vom 17. Dezember 1945 (BBl 1945 II 737) – also 11 Jahre nach Bezug – wurde auf den Rummangel im ML 1 hingewiesen, der namentlich die Forschung beenge; es wurde dort angekündigt, dass sich «binnen kurzem die Frage seiner Ausdehnung bis zur Tannenstrasse stellen» werde, und es gelte daher, die dortigen Privatliegenschaften durch den Bund zu erwerben. Die letzten zwei konnten endlich 1964 erworben werden.

1948 wurde dem ML 1 ein Geschoss aufgebaut (Arch. Prof. A. Roth), das die Verwaltung des Fernheizkraftwerkes (FHK) sowie das Institut für elektrische

Anlagen und Energiewirtschaft aufnahm, wodurch in den untern Geschossen die räumliche Enge der übrigen Institute etwas gemildert werden konnte.

1945 war das Nachkriegsjahr mit der maximal hohen Zahl von 764 Studierenden der Abteilung IIIA. Diese Totalfrequenz fiel dann stetig ab bis zum Studienjahr 1952/53 mit 460 studierenden Maschineningenieuren. Auch an der Abteilung für Elektrotechnik sank die Studentenzahl in diesen Jahren von 588 (1947) auf rund 400. Erst ab 1957/58 begann dann der heute noch anhaltende Anstieg; im Studienjahr 1963/64 waren 839 Studierende des Maschinenbaus und 721 der Elektrotechnik eingeschrieben.

Die Ausbauplanung bzw. die Erweiterung des Maschinenlaboratoriums wurde gebremst durch:

1. Die 1950 geänderte Konzeption für die Neubauten der EMPA. Sie gibt nunmehr das ganze alte EMPA-Areal im ETH-Zentrum für die Hochschule frei; dies berührte die Planung der ETH.
2. Den verzögerten Auszug der EMPA in ihre Neubauten; die letzte EMPA-Abteilung verlässt erst 1965 das ETH-Zentrum.
3. Die sich aufdrängende umfassende Gesamtplanung der ETH und ihrer Annexanstalten, die sowohl in der ETH-Aussenstation als auch im ETH-Zentrum eine optimale Arealausnutzung verlangt. Diese Projektstudien über die städtebaulich und hochschulorganisatorisch optimale Gestaltung, wie auch der Kauf des Geländes für die ETH-Aussenstation HÖnggerberg brauchten Jahre; diese langfristige Planung kommt nun zum botschaftsreifen Abschluss.
4. Die Baukonjunktur mit ihrer Überlastung von Architekten und Bauunternehmern.

Die Erweiterung des Maschinenlaboratoriums ist nun dringend geworden. Es steigt nicht nur die Zahl der Studierenden, sondern auch die der wissenschaftlichen Mitarbeiter und technischen Hilfskräfte. Seit 1950 mussten trotz gebotener Zurückhaltung verschiedene Lehr- und Forschungsgebiete für die Abteilung IIIA neu aufgenommen oder vorgesehen werden; neue Professuren und Institute bilden die Folge:

1. für kalorische Apparate, Kältetechnik und Verfahrenstechnik,
2. für Regelung und Dampfanlagen,
3. für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik,
4. für Nukleartechnik,
5. für Werkstoffkunde, insbesondere Metallkunde.

3.2 Im Erweiterungsbau des Maschinenlaboratoriums ML 2 unterzubringende Fachgebiete

Die Erweiterung durch den geplanten Neubau ML 2 leitet in der nunmehrigen Bauperiode eine erste Etappe der äusserst dringlich gewordenen räumlichen Ausdehnung der Abteilung für Maschineningenieurwesen (IIIA) ein. Sie bringt einen Zuwachs von rund 5500m² Nutzfläche, einschliesslich zweier Auditorien, jedoch ohne Einrechnung der baugesetzlich vorgeschriebenen Auto-Abstellplätze. Im alten ML 1 stehen rund 8860m² zur Verfügung. Eine zweite Etappe wird nach dem Wegzug der Physik Institute nach der ETH-Aussenstation HÖnggerberg fällig; dann können die beiden heute im Maschinenlaboratorium untergebrachten elektrotechnischen Institute für elektrische Anlagen und Energie-

wirtschaft und für Elektromaschinenbau in das zu renovierende alte Physikgebäude an der Gloriamstrasse – dem nachmaligen «Haus der Elektrotechnik» – umziehen. Im bestehenden Maschinenlaboratorium (ML1) werden dadurch rund 700 m² Nutzfläche für die Benützung durch die Maschineningenieur-Lehrstühle frei.

Die dritte Etappe des notwendigen Ausbaus der Institute der Abteilung für Maschineningenieurwesen folgt mit der Überbauung des alten EMPA-Areals, begrenzt durch Leonhardstrasse–Tannenstrasse–Clausiusstrasse, mit einem Lehr- und Forschungsgebäude für das Bau- und Maschineningenieurwesen (BM-Gebäude). Dieses grosse Bauvorhaben wird zurzeit projektiert und bildet Gegenstand einer späteren Botschaft. Seine Verwirklichung bringt einen grossen Raumzuwachs für Lehre und Forschung.

* * *

Der Erweiterungsbau ML2 soll folgendermassen belegt werden:

Es werden in ihm die beiden relativ jungen Lehr- und Forschungsinstitute:

- für kalorische Apparate, Kältetechnik und Verfahrenstechnik (gegr. 1950) und
- für Nukleartechnik (gegr. 1964) eingerichtet.

Diese Institute verfügen bis heute nur über ungenügende Einrichtungen und Räume.

Im ML2-Gebäude sollen ferner wichtige, auf die Werkstoffkunde ausgerichtete Institute konzentriert werden, damit zahlreiche Laboratorien, Prüfräume und Experimentierhörsäle im Unterricht gemeinsam benützt werden können. Es betrifft dies:

- das Institut für Werkstoffkunde, insbesondere Metallkunde (neu),
- das Institut für Metallurgie, Giessereikunde und metallische Werkstoffe,
- die verschiedenen Dozenturen für Materialprüfung und für Schweissttechnik.

3.21 *Zweckbestimmung und Planung des Institutes für kalorische Apparate, Kältetechnik und Verfahrenstechnik*

Das im Herbst 1950 mit der Berufung seines derzeitigen Vorstehers, Prof. Dr. P. Grassmann, gegründete Institut dient vor allem einer vertieften Ausbildung der Maschineningenieure im Bau von kalorischen und kältetechnischen Apparaten und Anlagen. Seit der Gründung dieses bisher nur provisorisch untergebrachten Institutes wird eine intensive Forschung auf dem gesamten Gebiete der Verfahrens- und Tieftemperaturtechnik betrieben.

Die Beratung der Industrie bei der Entwicklung neuer Verfahren und die Durchführung von Weiterbildungskursen für in der Industrie tätige Fachleute bilden weitere dankbare Aufgaben des Institutes. Sein Arbeitsgebiet umfasst sowohl die Grundlagenforschung (theoretische Grundlagen der Verfahrenstechnik, irreversible Thermodynamik, Präzisionsmessung von Wärmeleitfähigkeiten und Stoffaustauschzahlen, Mehrstoffthermodynamik, mehrphasige Strömungsvorgänge) wie auch industrienaher Zweckforschung (z. B. Einspritzkondensatoren, Rektifikations- und Extraktionsanlagen). Die Bedeutung dieser Lehre und Forschung für unsere hochentwickelte Apparateindustrie und Chemie

ist gross. Im Durchschnitt der letzten drei Jahre haben jährlich 19 Studenten mit einer schriftlichen Diplomarbeit am Institut abgeschlossen, und seit seiner Gründung haben insgesamt 27 Ingenieure am Institut doktortiert; sie haben sich also spezialisiert. Aus ehemaligen Mitarbeitern des Institutes sind bereits vier Professoren an in- und ausländischen Instituten hervorgegangen. Das zum Institut gehörende, räumlich aber getrennte Heliumlaboratorium der ETH ist unter der Mitleitung von Prof. Dr. Olsen zu einer der angesehensten Forschungsstellen der Welt auf dem Gebiet der Tieftemperaturphysik und -technik geworden. Auf dem Spezialgebiet der Verfahrenstechnik hat sich eine enge und fruchtbare Zusammenarbeit mit schweizerischen Industriefirmen des Maschinen- und Apparatebaues und mit der chemischen Industrie entwickelt. Viele wissenschaftliche Publikationen zeugen von der grossen Aktivität des Institutes.

Das Institut ist heute in verschiedenen, zum Teil weit auseinanderliegenden Räumen des Maschinenlaboratoriums (ML 1) und in den von der EMPA geräumten abbruchreifen Altbauten untergebracht. Eine Zusammenfassung, Modernisierung und Vergrösserung ist unbedingt notwendig. Das unter 3.3 dargestellte Raumprogramm sieht für das Institut im Erweiterungsbau ML 2 rund 1350 m² Nutzfläche vor. Es ist dies im Vergleich mit ausländischen Instituten gleicher Art eher bescheiden; ausschlaggebend ist aber auch hier die gewährleistete hohe Qualität der Lehre und Forschung.

3.22 Zweckbestimmung und Planung des Institutes für Nukleartechnik

In naher Zukunft wird die Nukleartechnik sicher von grosser wirtschaftlicher Bedeutung auch für unsere Maschinen- und Elektroindustrie sowie für die schweizerische Energiewirtschaft. Das spürt die akademische Jugend und daher erfreut sich die Nukleartechnik eines wachsenden Interesses sowohl bei den Studierenden der Ingenieur-Abteilungen IIIA und IIIB als auch bei den Absolventen der Abteilung für Mathematik und Physik (IX). Das Arbeitsprogramm des Institutes lässt sich wie folgt gliedern:

1. Unterricht:

Vorlesungen und Übungen in Nukleartechnik, Diplomarbeiten, Dissertationen und Arbeiten wissenschaftlicher Assistenten.

2. Theoretische Untersuchungen:

- a. Verbesserungen der Reaktorthorie, theoretisch-physikalische Grundlagen, Resonanzeffekte, Temperaturkoeffizienten, Hohlraumkoeffizienten (bei Siedwassersystemen und schnellen Reaktoren), Berechnungsmethoden komplizierter heterogener Anordnungen, Abschirmungstheorie;
- b. Systemanalysen: Kinetik schneller und thermischer Reaktoren, Theorie unterkritischer Systeme, dynamisches Verhalten von Kernkraftwerken, Abbranduntersuchungen, Brennstoffzyklen, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Reaktorsicherheit;
- c. Studien zu vorgerückten Reaktorkonzepten; schnelle Reaktoren, Reaktoren mit flüssigem Spaltstoff, gekoppelte thermisch-schnelle Systeme.

3. Experimentelle Untersuchungen:

- a. Neutronendiffusion in gepulsten unterkritischen Systemen;

- b. Studien zur Verlangsamung von Neutronen in Festkörpern und Flüssigkeiten mittels inelastischer Neutronenstreuung (hohe Datenraten und komplizierte Auswertungen legen digitale Datenaufzeichnung und on-line-Datenreduktion nahe);
 - c. direkte Umwandlung von Wärme in Elektrizität (Plasma,Thermoelemente).
4. Technologie (experimentelle Untersuchungen):
- a. Untersuchungen zur Wärmeübertragung mit flüssigen Metallen;
 - b. Korrosionsprobleme;
 - c. Strahlenschädigungen an Konstruktionsmaterialien.

Der Unterricht und die mehr theoretischen Untersuchungen werden vor allem im ETH-Zentrum durchgeführt, während die Experimentalforschungen zur Hauptsache in den Versuchsanlagen des Eidgenössischen Institutes für Reaktorforschung (EIR) in Würenlingen oder in der Industrie betrieben werden. Der ETH-Professor für Nukleartechnik (Dr.W.Hälg) ist gleichzeitig Delegierter für Ausbildung und Hochschulforschung der Direktion des EIR. Entsprechend dieser räumlichen Zweiteilung ist das Raumprogramm des Institutes im Erweiterungsbau des ML 2 eher bescheiden. Für das Institut für Nukleartechnik sind im ETH-Zentrum nur etwas mehr als 300 m² Nutzfläche vorgesehen, und zwar für die Büroräume des Institutes sowie für zwei Übungssäle für experimentelle Untersuchungen.

3.23 Zweckbestimmung und Planung des Institutes für Metallurgie, Giessereikunde und metallische Werkstoffe

Im Laboratorium für Metallurgie und Giessereikunde obigen Institutes wird ein Teil der Ausbildung der Chemiker-Metallurgen (Studienrichtung C der Abteilung für Chemie) nach Normalstudienplan ausgebildet. Die Ausbildung konzentriert sich auf die allgemeinen Vorgänge (Erstarrungs- und Umwandlungsvorgänge, Behandlung der flüssigen Metalle, Schlacken-Metall-Reaktionen, Vakuumreaktionen usw.), wobei vor allem die Gleichgewichtsvorgänge von Bedeutung sind. Ein Stundenplan für Spezialstudien bietet den Absolventen der Abteilungen IIIA, IIIB, IV, IX und X Gelegenheit zu vertiefter Ausbildung in metallurgisch-metallkundlicher Richtung; von daher kommen dem Institut weitere Lehrverpflichtungen zu.

Das Institut ist mit den erforderlichen Spezialapparaturen für die Durchführung von Übungen und Messeinrichtungen usw. ausgerüstet. Von Doktoranden und wissenschaftlichen Mitarbeitern des Institutes wird auf dem Fachgebiet der Metallurgie und Giessereikunde nicht nur angewandte, sondern auch technische Grundlagenforschung betrieben.

Im Laboratorium für metallische Werkstoffe werden zurzeit rund 200 Studenten der Abteilung für Maschineningenieurwesen (IIIA) im ersten Studiensemester in die Grundlagen der Metallstrukturen, der Eigenschaften und der Prüfung metallischer Werkstoffe eingeführt. Im zweiten Semester werden die Elemente des Giessens und Schweißens vermittelt. Übungen im Laboratorium ergänzen die Vorlesungen und geben Gelegenheit zur Mitarbeit und zu persönli-

chem Kontakt mit dem Lehrkörper. Die Einrichtungen bestehen vor allem aus Vorrichtungen zum Prüfen der metallischen Werkstoffe, aus Metall-Mikroskopen, aus Schleifmaschinen, photographischen Ausrüstungen für die Untersuchung von Metallschliffen und aus Öfen für die Wärmebehandlung. Die Instrumente und Apparate sollen ebenfalls den Bedürfnissen des neuen Institutes für Werkstoffkunde, insbesondere Metallkunde, und den Dozenten für Materialprüfung und Schweisstechnik dienen. Diese gemeinsame Benützung des speziellen Instrumentariums wurde bewusst angestrebt.

Das Institut für Metallurgie, Giessereikunde und metallische Werkstoffe ist heute verstreut im zweiten und dritten Stockwerk und vor allem in Keller-räumlichkeiten des ETH-Hauptgebäudes untergebracht. Die Raumnot ist insbesondere bei den stark besuchten Übungen der Abteilung IIIA drückend. Im Erweiterungsbau ML 2 sind für das Institut für Metallurgie und Giessereikunde rund 940 m² Nutzfläche im 5. und 6. Obergeschoss vorgesehen. Für die Fachrichtung «metallische Werkstoffe» stehen weitere 600–800 m² Nutzfläche zur gemeinsamen Benützung mit den bereits erwähnten Instituten und Lehrstühlen werkstoffkundlicher Richtung zur Verfügung.

3.24 Zweckbestimmung und Planung des Institutes für Werkstoffkunde, insbesondere Metallkunde

Der Bundesrat hat 1964 auf Antrag des Schweizerischen Schulrates die Schaffung einer Professur obiger Umschreibung und des entsprechenden Institutes beschlossen. Die metallischen und nichtmetallischen Werkstoffe spielen für die Entwicklung der Technik eine ausschlaggebende Rolle, sie bestimmen weitgehend deren Fortschritt und Grenzen. In rascher Folge werden neue Werkstoffe entdeckt, synthetisch und technisch produziert und dem Maschinenbau, der Elektrotechnik oder dem chemischen Betrieb angepriesen. Die neuen Techniken der Kernenergieproduktion, der Plasma-Nutzung, der Weltraumforschung, der Automation und Miniaturisierung usw. verlangen Werkstoffe spezieller mechanischer Festigkeit, Hitzeresistenz, Korrosionsbeständigkeit, von speziellem elektrischem Verhalten. Viele Anregungen kommen der Werkstoffkunde von der Festkörperphysik und Festkörperchemie zu, und es ist nicht nur wissenschaftlich, sondern auch für die Wirtschaft geboten, dafür eine eigene Professur zu schaffen. Bisher wurde sie von verschiedenen Lehrstühlen der Abteilungen für Maschineningenieurwesen, für Elektrotechnik, für Chemie und für Physik, jeweils als Teil grösserer Unterrichts- und Forschungsgebiete und in deren spezieller Sicht behandelt. Das soll auch weiterhin so bleiben. In einem speziellen Institut – das eben hier zur Diskussion steht – muss aber die Werkstoffkunde von hoher wissenschaftlicher Warte aus und mit Blick gegen die Anwendung hin als zentrales Fachgebiet lehrend vermittelt und auch forschend gefördert werden. Hier wäre gewissermassen auch die wissenschaftliche Koordinationsstelle, wo die mannigfaltigen werkstoffkundlichen Arbeiten vieler ETH-Institute und Annexinstitute in der Zusammenschau behandelt werden können. Diese Professur sollte im ML 2-Gebäude vor allem ihren Unterrichts-

standort haben und mit den dortigen fachverwandten Lehrstühlen zusammenwirken. Zurzeit wird abgeklärt, wo diese wichtige Professur ihren Forschungsstandort haben soll, und es stehen zwei Möglichkeiten in Diskussion; so wird die Schaffung einer speziellen Forschungsabteilung im Rahmen der neuen EMPA in Dübendorf erwogen, wo die Werkstoffe Hauptgegenstand aller Arbeit sind; neben der EMPA käme auch das Institut für technische Physik der ETH sehr gut als Forschungsstandort in Frage, wo bereits heute viele Werkstoffprobleme technisch-physikalisch bearbeitet werden.

Im Erweiterungsbau ML 2 könnten dem Institut für Werkstoffkunde, insbesondere Metallkunde rund 400–600 m² Nutzfläche zur alleinigen Verfügung und rund 600–800 m² Nutzfläche – wie unter 3.23 erwähnt – für die gemeinsame Benützung, zusammen mit den Instituten und Lehrstühlen für Werkstoffkunde und Materialprüfung, zur Verfügung gestellt werden.

3.25 Zweckbestimmung und Planung für die Lehrstühle für Materialprüfung

Die Eidgenössische Materialprüfungs- und Versuchsanstalt (EMPA) bzw. deren Hauptabteilungen A und B sind ebenfalls mit dem Unterricht an der ETH verknüpft. Die Direktoren E. Amstutz und E. Brandenberger halten als ordentliche Professoren der ETH an den Abteilungen für Bau- (II) und für Maschineningenieurwesen (IIIA), für Elektrotechnik (IIIB) und für Chemie (IV) Vorlesungen über Ingenieur-Chemie, über Bau- und Werkstoffe und über Materialprüfung. Dazu kommen noch Vorlesungen und Übungen auf Spezialgebieten, wie sie zurzeit von sechs weiteren Fachspezialisten der EMPA zumeist im Lehrauftrag geboten werden. Die Vorlesungen in Werkstoffkunde und Materialprüfung werden ergänzt durch Übungen, bei denen die Studierenden gruppenweise die einfacheren Prüf- und Untersuchungsmethoden praktisch handhaben lernen. Die Vorlesungen und die Übungen müssen an der Hochschule selbst durchgeführt werden; eine Dislokation der Studierenden in die Laboratorien der EMPA nach Dübendorf kann nur für grössere Demonstrationen und bei der Prüfung grösserer Maschinen- oder Bauteile in Frage kommen, und sie muss aus Zeit- und Kostengründen die Ausnahme bilden.

Für diese Übungen und Materialprüfungen in metallkundlicher Richtung können, wie bereits erwähnt, eine grössere Anzahl von Laboratorien und Prüfräumen gemeinsam mit dem Institut für Metallurgie, Giessereikunde und metallische Werkstoffe und dem neuen Institut für Werkstoffkunde, insbesondere Metallkunde, benützt werden. Für die Bauingenieure ist ein gesonderter Raum für die Prüfung der anorganischen Bindemittel und der natürlichen und künstlichen Steine vorgesehen, in dem die Probekörper in der Regel von den Studierenden auch selber vorbereitet werden. Ein zweiter Raum dient den Versuchen mit bituminösen Bindemitteln und der aus ihnen herzustellenden Beläge und Abdichtungen. Die apparative Ausstattung ist den Bedürfnissen des Unterrichtes angepasst.

Für die Bereitstellung des Demonstrationmaterials für Vorlesungen und Übungen wird ein eigener Vorbereitungsraum in Aussicht genommen. Den beiden

Direktoren und den lehrbeauftragten Mitarbeitern der EMPA stehen einfache Dozentenzimmer zur Verfügung. Es ist ganz selbstverständlich, dass im ETH-Zentrum nicht eine «kleine EMPA» entstehen soll; die vorgesehenen Prüf-Einrichtungen dienen nur dem Unterricht.

3.26 Zweckbestimmung und Planung für die Dozentur für Schweisstechnik

Die Schweisstechnik hat in den letzten 20 Jahren eine ausserordentlich starke Ausweitung erfahren. Sie wandelt sich im Zug moderner Fertigungstechnik immer mehr in Richtung zu den halbautomatischen und vollautomatischen Verfahren. An Stelle normaler Maschinenbaustähle und Baustähle werden immer mehr Spezialstähle sowie Leichtmetalle und Buntmetalle verschweisst. In den letzten Jahren wurden verschiedene leistungsfähige Verfahren neu eingeführt.

Die Industrie verlangt heute vom jungen Ingenieur die Kenntnis der Grundlagen dieser Verfahren, deren Möglichkeiten und Grenzen. Die Vorlesungen und Übungen in Schweisstechnik wurden im Jahresdurchschnitt von 100 bis 150 Studierenden besucht. Im Erweiterungsbau ML 2 ist im ersten Untergeschoss ein künstlich belichteter und belüfteter Übungsraum für entsprechende Übungen geplant. Hier sollen die Studierenden mit den konventionellen und modernen Schweissverfahren aller Art vertraut gemacht werden.

3.3 Der projektierte Erweiterungsbau des Maschinenlaboratoriums ML 2 (Arch. Prof. Ch.- E. Geisendorf). Allgemeines und Raumprogramm

Allgemeines

Mit dem geplanten Erweiterungsbau des Maschinenlaboratoriums (ML 2) findet der grosse zur ETH gehörende Gebäudekomplex zwischen der Universitätstrasse-Sonneggstrasse und der Clusstrasse durch ein modernes Hochschulgebäude einen markanten Abschluss gegen die Tannenstrasse.

Das stark eingeengte Bauareal und die gebotene städtebauliche Rücksichtnahme auf das gegenüberliegende ETH-Hauptgebäude (Arch. Prof. G. Semper), wie auch auf das anstossende Maschinenlaboratorium (ML 1) mit dem Fernheizkraftwerk (Arch. Prof. O. Salvisberg), haben den beauftragten Architekten vor eine schwierige Aufgabe gestellt. Dem Verwendungszweck entsprechend wird eine grösstmögliche bauliche Anpassung an das bestehende Maschinenlaboratorium (ML 1) angestrebt.

Eingehende Studien führten zu einem Projekt, das sich trotz der notwendigen vertikalen Entwicklung des grossen Raumprogramms, dank der guten Gliederung der Baumasse in das gewohnte und empfindliche Strassenbild natürlich einfügt.

Mit Rücksicht auf den künftigen starken Verkehr wird der Tannenstrasse entlang hinter der Baulinie eine Fussgänger-Arkade vorgesehen. Das Haupttreppenhaus mit Eingang von der Universitätstrasse her dient dem ML 1-Altbau und dem Erweiterungsbau ML 2 gemeinsam. Drei Personenaufzüge und ein

Warenlift erschliessen zusätzlich die verschiedenen Geschosse beider Bauten. Ein zweiter Eingang von der Tannenstrasse her führt vor allem zu den zwei Experimentier-Hörsälen mit rund 350 und 130 Sitzplätzen im Erdgeschoss und im ersten Untergeschoss. Das von diesem Eingang ansteigende Treppenhaus trennt vom Erweiterungsbau des ML 2 einen niedriger gehaltenen «Kopfbau» gegen die Clausiusstrasse hin ab. In ihm sind neben den zwei künstlich belichteten und belüfteten Auditorien für Experimentalvorlesungen die zweigeschossigen Übungssäle und Apparatehallen untergebracht.

Den baugesetzlichen Forderungen entsprechend sind in den bergwärts liegenden zweiten, dritten und vierten Untergeschossen Abstellplätze für insgesamt 53 Personewagen (PW) geplant. Die Einfahrt liegt an der Clausiusstrasse; durch sie erfolgt auch weiterhin die Belieferung der grossen Maschinenhalle im bestehenden Maschinenlaboratorium ML 1. In konstruktiver Hinsicht soll ein Skelettbau in gemischter Bauweise errichtet werden. Die grossen Traglasten verlangen massive Betonplatten und Stahlstützen. Die äussere Beton- und Stahlstruktur mit Metall-Elementen für Brüstung, Fenster und äussere Rollstoren zeichnen den grossen Bau mit feingliedrigem Raster.

Raumprogramm

Das Raumprogramm des 12 geschossigen Erweiterungsbaues ML 2, einschliesslich fünf Untergeschosse, geht aus der nachstehenden Übersicht hervor:

5. Untergeschoss

Technische Anlagen: Unterstationen für Heizung, Lüftung und Stromversorgung.

4. Untergeschoss

Demonstrationsebene des grossen Experimentierhörsaales für rund 350 Plätze, 1 Vorbereitungsraum für Vorlesungen, 1 Installationsraum, 1 Auto-Abstellraum für 14 PW.

3. Untergeschoss

Auto-Abstellraum für 24 PW.

1./2. Untergeschoss

Eingangsebene des grossen Experimentierhörsaales mit rund 350 Sitzplätzen, 1 kleines Auditorium mit 30 Sitzplätzen; 1 Übungsraum für die Dozentur für Schweiss-technik mit anschliessendem Maschinenraum, Pausenhalle, Garderobe, Toiletten, 1 Auto-Abstellraum für 11 PW.

Erdgeschoss

1 Experimentierhörsaal mit 130 Sitzplätzen, 420 m² Fläche mit Zugangsmöglichkeiten von der Fussgänger-Arkade aus zur Unterbringung eines leistungsfähigen Kioskes, eventuell eines Bücherladens, eventuell Büroräumlichkeiten der studentischen Organisationen (Reserve).

1. Obergeschoss

Räume des Institutes für kalorische Apparate, Kältetechnik und Verfahrenstechnik; 10 Normlaboratorien einschliesslich Doktoranden- und Assistentenlaboratorien, 1 Mess- und Wägeraum, 1 Kühl- und Wärmeraum, 1 Praktikumsraum, 2 Dunkelkammern, 1 Magazin für Apparate und Geräte, 1 Maschinenhalle (2geschos- sig) mit anstossenden Räumen für: Kompressoren, Gasverflüssigungsanlagen, Galvanik und Lager für brennbare Flüssigkeiten.

2. Obergeschoss

Räume des Institutes für kalorische Apparate, Kältetechnik und Verfahrenstechnik: 1 Professorenzimmer, 1 Sekretariat, 1 Institutsbibliothek, 2 Doktorandenzimmer, 1 Assistentenzimmer, 1 Gastzimmer, 1 Reservezimmer, 1 Chemielaboratorium, 1 Chemikalienraum, 1 Institutswerkstatt mit Abteil für den Werkstattmeister, 1 Doktorandenwerkstatt, 1 Schweiß- und Lötraum, 1 Lager für Halbfabrikate.

Räume des Institutes für Nukleartechnik: eine detaillierte Raumeinteilung ist zurzeit noch nicht vorgenommen worden. Es ist Platz reserviert für Dozentenzimmer, Assistentenzimmer, Zimmer für Mitarbeiter, 2 Übungssäle für experimentelle Untersuchungen in Nukleartechnik.

3. Obergeschoss

Räume für das neue Institut für Werkstoffkunde, insbesondere Metallkunde: 1 Professorenzimmer, 1 Sekretariat, 1 Bibliothek, 1 Assistentenzimmer, 1 Repetitoriumsraum, 1 Doktorandenzimmer.

Gemeinsam benützte Räume

- des Institutes für Metallurgie, Giessereikunde und metallische Werkstoffe,
- des Institutes für Werkstoffkunde, insbesondere Metallkunde,
- der Lehrstube für Materialprüfung: 4 Materialprüfungslaboratorien, 1 Werkstatt für Probenvorbereitung, 3 Materialprüfungslaboratorien (1 ½geschossig),
- Räume der Lehrstühle für Materialprüfung: 4 Zimmer für die Professoren der EMPA und der Assistenz, 1 Dozentenzimmer, 1 Übungssaal für die Prüfung anorganischer Bindemittel und natürlicher und künstlicher Steine (1 ½geschossig), 1 Übungssaal für Versuche mit bituminösen Bindemitteln und für die Herstellung von Belägen und Abdichtungen (1 ½geschossig).

4. Obergeschoss

Gemeinsam benützte Räume

- des Institutes für Metallurgie, Giessereikunde und metallische Werkstoffe,
- des neuen Institutes für Werkstoffkunde, insbesondere Metallkunde,
- der Lehrstühle für Materialprüfung: 2 Mikroskopieräume, 1 Ätz- und 1 Schleifraum, 2 Dunkelkammern, 1 Isotopenlaboratorium, 1 Laboratorium für dynamische Werkstoffprüfung, 8 Laboratorien für Doktoranden und Mitarbeiter, 1 Magazin.

5. Obergeschoss

1 Abwartswohnung, 1 Personal-Aufenthaltsraum.

Räume des Institutes für Metallurgie, Giessereikunde und metallische Werkstoffe: 1 Professorenzimmer, 1 Sekretariat, 1 Handbibliothek, 1 Archiv, 1 physikalisches Laboratorium, 1 Laboratorium für Differential-Thermo-Analysen, 1 Doktorandenlaboratorium, 1 Institutswerkstatt, 4 Vorbereitungs- und Magazinräume, 1 Schmelzraum (2geschossig).

6. Obergeschoss

Gemeinsame Räume des Institutes für Metallurgie, Giessereikunde und metallische Werkstoffe sowie für Werkstoffkunde, insbesondere Metallkunde.

1 Chemie-, 1 Gas-, 1 Sand-, 1 Doktorandenlaboratorium, 1 Assistentenzimmer, 1 Wägeraum, 1 Schleif- und Polierraum, 1 Mikroskopieraum, 1 Reserveraum, 5 Magazinräume für Apparate, Glas, Formen, Chemikalien und Säuren.

Aufbauten für Klimaanlage, Rückkühlwerke und Lifanlagen.

3.4 Kostenschätzungen und Berechnungen für den Erweiterungsbau des Maschinenlaboratoriums ML 2 (Preisstand: Oktober 1963, Index 284,1)

	Millionen Franken
3.41 Kosten für den Abbruch der alten Liegenschaften Clausiusstrasse 2 und 4 und Tannenstrasse 11, 15 und 17	0,060
3.42 Fundationskosten, einschliesslich Unterfangen des Maschinenlaboratoriums ML 1	1,400
3.43 Gebäudekosten 56 000 m ³ zu 250 Franken	14,000
3.44 Spezielle technische Einrichtungen (elektrische und sanitäre Installationen, Laboratoriumseinrichtungen, Lüftungs- bzw. Klimanalagen), 53 000 m ³ zu 165 Franken	8,745
3.45 Diverses:	
Transformerstation	0,250
Werkanschlüsse	0,020
Umgebungsarbeiten	0,035
Gebühren, Lichtpausen usw.	0,070
Verdunkelung, Luftschutz	0,030
Unvorhergesehenes	<u>1,100</u>
	1,505
3.46 Mobiliar	1,060
3.47 Apparaturen, Glaswaren	<u>2,700</u>
Total	<u>29,470</u>
<i>Benötigter Objektkredit</i> (Index April 1965 = 310,6 P.)	<u>32,228</u>

Die Baukosten wurden auf Grund von ausgeführten und vergleichbaren Neubau-Objekten geschätzt. Die speziellen technischen Einrichtungen sind von den Fachingenieuren berechnet worden. Für das Mobiliar und die Apparaturen liegen detaillierte Berechnungen vor.

4. Ausbau und Aufstockung des naturwissenschaftlichen Gebäudes (NW-Gebäude)

4.1 Allgemeines über das Lehr- und Forschungsgebäude

Das Naturwissenschaftliche Gebäude der ETH besteht aus zwei über der Clausiusstrasse miteinander verbundenen Baukörpern: dem Ostbau (zwischen Sonnegg- und Clausiusstrasse) und dem Westbau (zwischen Clausius- und Leonhardstrasse).

Das in vorliegender Botschaft behandelte Bauvorhaben umfasst im wesentlichen:

- die bauliche Umgestaltung des Ostbaus und
- die Aufstockung und Dachvereinfachung des Gesamtgebäudes.

Das NW-Gebäude wurde in den Jahren 1911 bis 1916 nach Plänen von Arch. Prof. Dr. G. Gull erstellt.

Im Ostbau wurden untergebracht:

- das Geologische Institut mit den geologischen Schau- und Arbeitssammlungen, das Institut für Kristallographie und Petrographie mit den entsprechenden Sammlungen,

- das Geographische Institut,
- das Photographische Institut (zum Teil im Verbindungstrakt zum Westbau über der Clausiusstrasse).

Diese Institute befinden sich auch heute noch dort, sie sollen mit Ausnahme des Photographischen Institutes auch in den nächsten Jahrzehnten im NW-Gebäude bleiben und hier den jeweiligen Forderungen des Unterrichts und der Forschung entsprechend ausgebaut und angepasst werden. (Man vgl. Kapitel 1, spez. Abschnitte 1,606 und 1,607.)

Die im Westbau untergebrachten Institute für Pharmazie (mit den drei Sektoren *Pharmazeutische Chemie; Arzneiformung und Arzneizubereitung* sowie *Pharmakognosie*) sowie für *Hygiene und Arbeitsphysiologie* werden von den hier dargelegten Bauarbeiten kaum betroffen (vgl. weiter oben). Über ihre spätere Entwicklung orientieren die Planungshinweise in den Abschnitten 1,605 und 1,608.

Die Universität Zürich hatte bis 1914 ihren Sitz im SE-Flügel des ETH-Hauptgebäudes (vgl. Kap. 1; Abschnitt 2.1). Beide Hochschulen litten seit Jahren unter steigender Raumnot und planten eine Erweiterung. Insbesondere wuchsen die Sammlungen und liessen sich kaum mehr zweckdienlich unterbringen. Langwierige Verhandlungen zwischen Bund einerseits und Kanton und Stadt Zürich andererseits führten schliesslich zum sogenannten *Aussonderungsvertrag*, der am 28. Dezember 1905 zustande kam, aber erst 1908 in Kraft treten konnte.

Auf Grund dieses Vertrages trat der Kanton Zürich der Eidgenossenschaft ab: das Hauptgebäude, das damalige kantonale Chemiegebäude und den Hauptbau für Land- und Forstwirtschaft, samt Grundstücken im jetzigen Zentrum, teils unentgeltlich, teils gegen Bezahlung. Der Kanton kaufte sich auch von den letzten Unterhaltspflichten los. Der Bund erhielt die Sammlungen für Geologie, Mineralogie und Petrographie; dem Kanton, der sich mit der Stadt Zürich verständigte, wurden die Sammlungen für Zoologie und Paläontologie zugeteilt; die wechselseitigen Verpflichtungen zur zweckmassigen Aufstellung, Pflege und Benützung wurden im gleichen Vertrag geregelt.

Für die Gebiete der Geologie, Kristallographie, Petrographie und Paläontologie – die hier besonders interessieren – besteht zwischen ETH und Universität seit mehr als einem halben Jahrhundert eine gut funktionierende Arbeitsteilung. Die entsprechenden Professuren werden von Bund und Kanton als Doppelprofessuren finanziell gemeinsam getragen; der Betrieb des Institutes für Geologie und des Institutes für Kristallographie und Petrographie geht zulasten des Bundes, derjenige des Paläontologischen Institutes ganz zulasten des Kantons Zürich¹⁾.

Das Naturwissenschaftliche Gebäude (Sonneggstrasse 5) wurde 1911–1916 für die damaligen Bedürfnisse gebaut. Den Schwerpunkt bildeten die Sammlun-

¹⁾ Eine solche Arbeitsteilung bzw. Koordination besteht auch für die Arbeitspsychologie; mit der Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne teilt sich die ETH in den Professor für Eisenbahnwesen, mit der Université de Neuchâtel in den französischsprachigen Professor für Nationalökonomie und mit der Universität Genf in einen Professor für mathematische Statistik.

gen im gedeckten weiten Lichthof und in den nach SW und SE gelegenen peripheren Gebäudepartien. Diese ästhetisch schöne Lösung ist heute, da Arbeitsräume für Unterricht und Forschung nötig sind, mehr als unbefriedigend; der im Gebäude verfügbare Raum muss durch eine stärkere Konzentration und teilweise Umwandlung der Schausammlungen besser ausgenützt werden.

Unterricht: Die Zahl der Studenten, die Geologie, Geographie, Kristallographie und Petrographie sowie Photographie belegen müssen, hat sich seit der Inbetriebnahme des NW-Gebäudes vervielfacht. Acht Fachabteilungen der ETH schreiben ihren Studenten die Petrographie, die Mineralogie oder die Geologie im Normalstudienplan vor. Deren Gesamtfrequenz stieg seit 1920 auf mehr als das Dreifache an. Dazu kommen noch Studierende von der Universität Zürich. Für die Geologie stieg in diesem Intervall die Zahl der Hörer und Praktikanten auf das Zehnfache an und auch für Mineralogie und Petrographie beträgt sie das Fünffache. Anfangs der Zwanzigerjahre gab es zwei Professuren, eine für Geologie und eine für Mineralogie und Petrographie; im Sommersemester 1965 teilen sich 11 Professuren (4 Ordinariate, 3 Extraordinariate und 4 Assistenzprofessuren) in den Unterricht und die Forschung. Die damals vorgesehenen Hör- und Übungssäle genügen nicht mehr für einen normalen Lehrbetrieb. Viele Kurse müssen mehrfach (bis zu 10-fach) abgehalten werden, was ernstliche Stundenplan-Schwierigkeiten und eine Überlastung des Lehrkörpers mit sich bringt. Eine Vermehrung — z. T. auch Vergrößerung — der Hör- und Übungssäle sowie die Schaffung zusätzlicher Arbeitsplätze für Studenten, Diplomanden und Doktoranden ist unbedingt erforderlich.

Forschung und Unterricht: Vor 40 Jahren genügten Räume mit einfachen Tischen zur Auslegung von Gesteinen und Mineralien, Mikroskope und klassische chemische Analysenlaboratorien. Die heutige Entwicklung erfordert jedoch eine früher nicht voraussehbare Schwerpunktverlagerung in Richtung experimenteller Forschung. Wenn zeitgemäss gearbeitet werden soll, ergeben sich gegenüber früher u. a. folgende zusätzliche Bedürfnisse:

Im Falle der Geologie

Laboratorien für Metamorphoseforschung, für Sedimentforschung, für experimentelle Tektonik und für Mikropaläontologie.

Im Falle der Kristallographie und Petrographie

Laboratorien für Kristallstrukturforschung, für Röntgenfluoreszenz, für Kristallsynthesen, für moderne chemische Analytik, für Isotopengeochemie inkl. Geochronologie, für Kristallphysik und für Elektronenmikroskopie.

Im Falle der Geographie

Vermehrte Pflege der physischen Geographie (Glaziologie, Klimatologie, Hydrographie, Geomorphologie) und Anwendungen der mathematischen Statistik.

Im Falle der Photographie

Vermehrter Einsatz physikalischer und chemischer Methoden zur Erforschung der Vorgänge, welche bei der Bildentstehung eine Rolle spielen. Abklärung photographischer Prozesse, die auch für die moderne Reproduktionstechnik bedeutsam sind.

Diesen Anforderungen konnte man bisher einigermaßen gerecht werden, indem man die Sammlungen reduzierte. Vieles liess sich aber wegen Platzmangels nicht realisieren. Wenn die vorgenannten Fächer bezüglich Lehre und Forschung in Zürich auch in Zukunft derart gepflegt werden sollen, dass die Ergebnisse international konkurrenzfähig bleiben – diese Disziplinen haben an der ETH eine grosse Tradition zu wahren – dann ist die Raumvermehrung und zusätzliche Ausrüstung der neuen Räume nicht zu umgehen.

4.2 Ausbau des Lichthofes bis zum Hauptgeschoss E und Aufstockung des ganzen Baukörpers (Arch. Prof. A. Roth).

4.2.1 Allgemeines zum Erweiterungsprojekt

Dem Projekt liegen folgende Richtlinien zugrunde: Der für die erwähnten Institute notwendige zusätzliche Raum wird im Prinzip durch folgende Massnahmen gewonnen:

- im grossen gedeckten Lichthof werden bis zum e-Geschoss Auditorien, Sammlungsräume, Bibliothek und Lesezimmer eingebaut;
- die bis anhin in den normalbelichteten Gebäude-Aussenpartien gelegenen geologischen, mineralogisch-petrographischen Sammlungen werden in den ausgebauten Lichthof disloziert; dadurch werden in den peripheren Gebäudeteilen Räume für den Lehrkörper, für Mitarbeiter und für Lehr- und Forschungsinstitute frei;
- durch Einfügen von Zwischenböden und Galerien in einigen überhohen Räumen wird wertvolle Nutzfläche geschaffen;
- durch die Aufstockung des Hauptteils des NW-Gebäudes wird dringend benötigter Raum gewonnen.

Der vorgesehene Ausbau erhöht die Netto-Nutzfläche der vier Institute um mehr als 40 Prozent, d. h. sie steigt von 6600 m² um 3100 m² auf dereinst 9700 m².

Folgende Leitideen betreffen vor allem die Organisation:

- die bestehende räumliche Anordnung und Lage der unter 4.1 genannten Institute hat sich bewährt, sie bleibt grundsätzlich erhalten;
- die beiden vorhandenen Personenlifte werden bis in die obersten Geschosse verlängert und durch zwei weitere Aufzüge ergänzt, die je sechs Personen fassen und auch dem Warentransport dienen können;
- die Gebäudeeingänge bleiben bestehen; zwei Haupteingänge an der Sonneggstrasse und zwei Nebeneingänge an der Clausiusstrasse, von denen einer direkt zu den neuen Auditorien führt, was nicht nur für den Unterricht, sondern auch für die Veranstaltung von Abendvorträgen vorteilhaft ist.

Das ganze Bauvorhaben soll in zwei Etappen verwirklicht werden:

Erste Etappe: Ausbau des Lichthofs

Nach der Fertigstellung der Auditorien und Sammlungsräume im Lichthof können die heutigen Sammlungsräume längs der Fassaden geräumt und für die Umbauten der zweiten Etappe freigemacht werden.

Zweite Etappe: Umbau des Gebäudes und Aufstockung

Diese umfangreichen Bauarbeiten müssen begreiflicher Weise so organisiert werden, dass der Unterricht möglichst wenig gestört wird. Praktisch muss wahrscheinlich die 2. Etappe in gewisse Unteretappen aufgeteilt werden.

Technische Angaben für Umbau und Aufstockung

Bei den Umbauarbeiten bestehender Räume wird auf die vorhandenen konstruktiven Verhältnisse, einschliesslich vorhandene Leitungen, Ableitungen, Abluftkanäle usw. soweit wie möglich Rücksicht genommen.

Für die Aufstockung, die ein bzw. zwei Geschosse umfasst und eine Vereinfachung der Dachform bringt, soll eine Verstärkung der heutigen Fundamente vermieden werden. Es ist eine Konstruktion mit einem leichten Stahlskelett und montierten Fassaden aus Holz, Aluminium und Glas vorgesehen. Die Zwischenwände sind so konstruiert, dass spätere Verschiebungen bei veränderter Nutzung möglich sind. Die meisten Räume der Aufstockung werden mit Anschlüssen für kaltes und warmes Wasser, Gas und Elektrizität ausgerüstet. An speziellen Installationen für Speziallaboratorien sind zu nennen: Vollklimatisierung, Kapellen-Abluftanlage, Pressluft, Verdunkelungsmöglichkeit, Überdruck der Laborluft und Staubfreiheit für Körner grösser als $\frac{1}{1000}$ mm Radius.

4.22 Raumprogramm, Baubeschrieb, Schätzung und Berechnung der Kosten

4.221 Ausbau des Lichthofes

Der Ausbau des Lichthofes ergibt folgende Raumorganisation nach Geschossen:

Geschoss c

Foyer mit Garderobe, Abortanlage, grösseres Auditorium mit 347 Sitzplätzen in ansteigender Anordnung, zwei ebene Auditorien mit je 102 Sitzplätzen und zwei Vorbereitungsräume.

Geschoss d

Institut für Kristallographie und Petrographie: Räume für Röntgenmikroprobe, Röntgenfluoreszenz, Photometrie und Sammlung (334).
Bibliothek und Leseraum des Geologie-Institutes.

Geschoss e

Grosser Sammlungsraum (660 m²) für beide Institute.

Für den Lichthofausbau wird ein Stahlskelett mit vorfabrizierten Beton-Deckenelementen gewählt; dies kürzt die Bauzeit ab und ermöglicht eine rationelle Bauausführung. Die Zwischenwände werden gemauert und verputzt. Die Auditorien, Vorbereitungsräume und Bibliothek erhalten eine Klimaanlage. Das grosse Auditorium erhält eine Projektions- und Lautsprecheranlage. Das Foyer und die Sammlungsräume werden ventiliert.

4.222 *Umbau der peripheren Gebäudepartien und Aufstockung*

Vom Umbau und der Aufstockung werden folgende Räume in den sieben mit b) bis h) bezeichneten Geschossen betroffen bzw. bereitgestellt.

Geschoss b

bleibt zur Hauptsache Installationsgeschoss mit 1 Unterstation für Heizung und Einrichtungen für Lüftung. Einige Räume für die Magazinierung von Gesteinsproben.

Geschoss c

Labor für Isotopenchemie, Keller, Reserveräume, Trafostation.

Geschoss d

Institut für Kristallographie und Petrographie; Werkstätten, Schleifräume, Röntgenanalyse, Rechenraum, Räume für Doktoranden und wissenschaftliche Gäste. Institut für Geologie: Laboratorien, Lesezimmer, Kartenzimmer.

Geschoss e

Eingänge von der Sonneggstrasse, Hauswartloge. Institut für Kristallographie und Petrographie: Zimmer für Professor für Petrographie, Labor, Zimmer für Professor für technische Petrographie, Labor, Übungsraum, Dunkelkammern, Doktorandenzimmer. Institut für Geologie: Übungssäle, Photolabor, Doktorandenzimmer.

Geschoss f

Institut für Kristallographie und Petrographie: Assistenz, Doktorandenzimmer, Labor, Kolorimetrie, Spektrographie. Institut für Geologie: Mikropaläontologie, Diplomandenzimmer, Labors, Räume für Doktoranden und wissenschaftliche Mitarbeiter, Institut für Photographie: Atelier mit Galerie für Praktikum, Photometrische Messungen, Dunkelkammern, Labors, Hörsaal, Maschinenraum.

Geschoss g

Institut für Kristallographie und Petrographie: Zimmer des Professors für Kristallographie, Sekretariat, Bibliothek, Laboratorien, Doktorandenzimmer. Institut für Geologie: Hörsaal gemeinsam mit Geographie, Assistenzzimmer, Konferenzzimmer, Zeichensaal, Sekretariat, Räume für Professoren und Privatdozenten.

Geschoss h

Institut für Kristallographie und Petrographie: Konferenzzimmer, Assistenz, Laboratorien, Arbeitsräume für Doktoranden und wissenschaftliche Mitarbeiter.

Institut für Geographie: Zimmer der Professoren, Assistentenzimmer, Sekretariat, Bibliothek, Büro für Landesatlas.

Hauswartwohnung mit 4 Zimmern, Küche, Bad WC, Abstellraum, kleiner Terrasse.

Veränderung in der äusseren Erscheinung des Gebäudes

- An der Front Sonneggstrasse (Ostbau): Die Treppen zu den beiden Haupteingängen werden zur Verbesserung der Verkehrssicherheit von der Sonneggstrasse um 90° abgewendet und mit Vorplätzen versehen. Die voluminösen Vorbauten über den beiden Eingängen werden beseitigt. Es wird danach gestrebt, zwischen der neuzeitlichen Aufstockung in Aluminium und Glas und der bestehenden Front aus Kunststein eine möglichst harmonisch wirkende Einheit zu schaffen.
- An der Front Clausiusstrasse (Ostbau) wird die seinerzeit bewusst repräsentativ gehaltene Fassadenpartie des Hörsaales schlichter gestaltet, dies auch darum, weil das dahinterliegende Auditorium durch das Einziehen einer Zwischendecke in Unterrichtsräume und Labors umgewandelt wird.

- Die Einbeziehung der Dachgeschosse des von der Clausiusstrasse zugänglichen Westtrakts in den Umbau schafft die willkommene Gelegenheit, dem Gesamtgebäude ein einheitliches architektonisches Gepräge zu geben.

Kostenschätzung und Kostenberechnung

(Index vom Oktober 1963 = 284,1)

Ausbau des gedeckten Lichthofes im Ostbau des NW-Gebäudes

	Millionen Franken	Millionen Franken
<i>Baukosten</i>		2,800
1a Abbrucharbeiten	0,087	
1b Normale Baukosten, 7920 m ³ à 165 Franken	1,307	
1c Spezielle technische Einrichtungen:		
Lufttechnische Einrichtungen	0,497	
Sanitäre Installationen	0,119	
Elektrische Installationen	0,245	
Labortische, Kapellen	0,046	
Bestuhlung der Hörsäle	0,165	
1d Gebühren, Diverses	0,045	
1e Unvorhergesehenes	0,289	
<i>Apparate und Mobiliar</i>		0,217
1f Apparate, Instrumente, Geräte, Glaswaren	0,187	
1g Mobiliar und Umzugskosten	0,030	
<i>Total «Lichthofausbau»</i>		<u>3,017</u>
<i>Aufwertung auf Index April 1965 (310,6 P.)</i>		<u>3,300</u>
(Kostenberechnungen für 1a, 1b und 1c.)		

Umbau und Aufstockung des NW-Gebäudes

	Millionen Franken	Millionen Franken
<i>Baukosten</i>		13,697
2a Abbrucharbeiten	0,384	
2b Notdach	0,070	
2c Normale Baukosten der Aufstockung, 19 550 m ³ à 265 Franken	5,180	
2d Spezielle technische Einrichtungen der Aufstockung:		
Lufttechnische Einrichtungen	1,165	
Sanitäre Installationen	1,047	
Elektrische Installationen	1,128	
Labortische, Kapellen	0,155	
2e Normale Umbauarbeiten	1,975	
2f Spezielle technische Einrichtungen Umbau:		
Lufttechnische Einrichtungen	0,436	
Sanitäre Installationen	0,349	
Elektrische Installationen	0,376	
Labortische, Kapellen	0,062	
Übertrag	12,327	13,697

	Millionen Franken	Millionen Franken
Übertrag		13,697
2g Gebühren, Diverses	0,236	
2h Verdunkelung, Luftschutz	0,038	
2i Unvorhergesehenes	1,096	
<i>Apparate und Mobiliar</i>		3,946
2k Apparate, Instrumente, Geräte, Glaswaren	2,676	
2l Mobiliar	1,270	
<i>Total «Umbau und Aufstockung»</i>		<u>17,643</u>
<i>Aufwertung auf Index April 1965 (310,6 P.)</i>		<u>19,294</u>
(Kostenberechnungen für 2a, 2c, 2d, 2e, 2f.)		

4.3 Gesamtkosten für den Ausbau und die Aufstockung des Naturwissenschaftlichen Gebäudes

(Index April 1965)

	Millionen Franken
(4.221) Ausbau des gedeckten Lichthofes	3,300
(4.222) Umbau und Aufstockung	19,294
<i>Total benötigter Objektkredit:</i>	<u>22,594</u>

5. Erstellung und Ausrüstung des sogenannten Feuerhauses der eidgenössischen Materialprüfungs- und Versuchsanstalt (EMPA) in Dübendorf

5.1 Hinweis auf die Botschaft 7189 vom 11. Juni 1956 und Begründung der Projekterweiterung

Gestützt auf die Botschaft 7189 vom 11. Juni 1956 über die Errichtung von Neubauten der Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt für Industrie, Bauwesen und Gewerbe (EMPA) in Dübendorf (BBl. 1956 I 1289) wurde im Rahmen des Bundesbeschlusses vom 6. Dezember 1956 ein Objektkredit von 1,350 Millionen Franken für ein «Feuerhaus» bewilligt. Dieses Feuerhaus fasst nach damaliger und heutiger Konzeption eine sogenannte Brandhalle zur Aufstellung grosser Versuchsöfen, in denen Säulen, Balken, Decken, Wände, Türen und andere Bauelemente unter dem Einfluss einer intensiven Beflammung, teils unter gleichzeitiger Belastung nach anschliessendem Abschrecken mit dem Wasserstrahl geprüft werden müssen. Diese Bauteile sollen also die Wirkung einer Feuersbrunst erfahren. Die Brandversicherungsanstalten verlangen solche Versuche dringend. Im Feuerhaus sollen weiter Räume für die Prüfung der Funktionssicherheit und der Leistung verschiedenartigster Feuerungsanlagen vorhanden sein.

Die EMPA verfügte bei der Zusammenstellung der Unterlagen für die in der oben erwähnten Botschaft Nr. 7189 behandelten Projekte über keine eigenen Erfahrungen betreffend die Gestaltung und Berechnung einer Brandhalle. Zwei neue Anlagen, die damals in den USA und in Kanada erstellt waren und über die die EMPA einigermassen detaillierte Unterlagen erhielt, schienen derart gross und aufwendig, dass sie als Vorbilder einer schweizerischen Prüf-anlage nicht in Frage kamen. Die EMPA-Fachleute stützten sich deshalb auf Angaben über ausländische Brandlaboratorien wesentlich geringeren Umfangs, und da zeigte es sich bei der Detailprojektierung, dass der Raumbedarf der EMPA-Brandhalle 1956 erheblich unterschätzt worden war.

Für die Neuprojektierung wurde deshalb die Breite der Brandhalle von ursprünglich 11 m auf neu 16,4 m und die höchste Höhe des Kranhakens über dem Erdgeschossboden von ursprünglich 6,5 m auf 8,2 m erweitert; die Gebäude-länge hingegen konnte von ursprünglich 56,6 m auf 54,9 m und die Kellertiefe um 1,7 m reduziert werden. Diese Änderungen vergrösserten das gesamte Bauvolumen von 10795 m³ auf 16405 m³.

Auch die 1956 vorgesehene Versuchs-Ausrüstung des Feuerhauses musste der seitherigen Entwicklung der Technik angepasst werden. So sind beispielsweise wegen der immer häufigeren Verwendung von Kunststoffen im Bauwesen auch Brandversuche mit entsprechenden Bauelementen nötig. Bei der Beflam-mung produzieren viele Kunststoffe nicht nur normalen Rauch, sondern auch Salzsäure- und andere giftige Dämpfe, die über den Brandversuchsöfen abgezogen und über ein von der Feuergasführung getrenntes Kamin hoch über Dach ausgeblasen werden müssen. Wirtschaftlich wichtig ist auch die Prüfung des Einflusses von Zusatzstoffen (Additiven) auf das Heizöl; hiezu braucht es Tanks im Feuerhaus, um die Additive den Heizölen beizumischen, sowie ein Leitungsnetz, das die vorbereiteten Heizöle zu den Versuchsöfen führt. Das in den Versuchsöfen erwärmte Kühlwasser soll nicht in den nahen Kriesbach geleitet, sondern muss entweder in den 60°C-Brauchwasserspeicher der Heizzentrale oder in das Heizwassernetz der EMPA überführt werden; hiezu benötigt man Umformer und ein zusätzliches Leitungsnetz.

Das im Feuerhaus der EMPA zu bearbeitende Prüfprogramm ist sehr viel-seitig; es betrifft:

- den baulichen Brandschutz (vgl. weiter oben)
- die Feuerung und Heizung (Sicherheit von Feuerungs- und Heizaggregaten, Kamine, Sicherheitsgeräte sowie lufthygienische Probleme)
- Stoffe und Waren (Feuergefährlichkeit, Hitzeempfindlichkeit usw.)
- Apparate, Maschinen und andere technische Einrichtungen (Feuersicherheit, Wirk-samkeit, Zuverlässigkeit usw.)
- Alarm- und Löscheinrichtungen.

Eine Prüfanstalt muss auch forschen, sonst sinkt rasch ihre Qualität: im Forschungsprogramm stehen Probleme über Zündvorgänge, über Zusammen-hänge zwischen Brandeigentümlichkeiten und Baukonstruktion und über die Vorgänge beim eigentlichen Löschvorgang usw. Selbstredend muss auch die

sicherheitstechnische Seite bei neuauftkommenden Arbeitsverfahren, die an sich feuer- und explosionsgefährlich sein können, forschend abgeklärt werden.

5.2 Baubeschrieb und Kostenberechnung

Das Feuerhaus ist im Brandhallenteil zweigeschossig, davon 1 Geschoss als Keller, im übrigen Teil viergeschossig. Es hat einen Grundriss von 54,9 m mal 16,4 m und besitzt 11 Achsen. Die ersten vier Gebäudeachsen umfassen die Prüfräume für Heizkessel und Öfen, Radiatoren, Decken- und andere Heizsysteme mit ihren Nebenräumen. Zwischen den Achsen 4 und 5 finden sich Treppenhaus, Warenaufzug und Auswerteräume.

Von diesen Räumen, die den Funktionssicherheits- und Leistungsprüfungen der Heizanlagen dienen, durch eine Brandmauer getrennt, erstreckt sich von Achse 5–11 die Brandhalle mit je einem Prüfstand für vertikale Bauteile (Fassadenelemente, Wände, Türen usw.), für horizontale Bauelemente (Decken, Balken usw.), für Platten und für Kamine. Für die Einrichtung eines speziellen Säulenprüfstandes ist Raum reserviert. Auch für die Belastungsvorrichtungen und für die zu prüfenden Bauelemente ist in der Halle ein Lagerplatz ausgespart. Durch eine Bodenöffnung können mit dem 25-Tonnen-Hallenkran schwere Teile in das Untergeschoss befördert werden. Im Untergeschoss finden sich die Gebläse, Ventilatoren, Brennstoffvorräte und Wärmeaustauscher. Westlich der Brandhalle ist ein ebenfalls vom Hallenkran erreichbarer Abspritzstand vorgesehen für die den Prüföfen heiss entnommenen Bauteile, die im Wasserstrahl abgeschreckt werden sollen.

Der mit Bundesbeschluss vom 6. Dezember 1956 (BBl 1956 II-1033) für die EMPA-Neubauten und deren Ausstattung bewilligte Objektkredit von 62,500 Millionen Franken basierte auf dem Preisstand vom 1. August 1955. Alle in der betreffenden Botschaft 7189 aufgeführten Neubauten sind – mit Ausnahme des Feuerhauses – fertiggestellt und auch bezogen. Die Teuerung berechnet sich aus der die einzelnen Bauten und Bauzeiten individuell berücksichtigenden Indexdifferenz bis zum 31. Dezember 1963 zu 15,1 Prozent. Die zu erwartenden teuerungsbedingten Mehrkosten werden ohne Berücksichtigung des Feuerhauses nur rund 8 Prozent ausmachen. Der bis 31. Dezember 1963 als Folge der Teuerung sich ergebende Mehrbetrag wird somit auch dann nicht voll beansprucht, wenn die Mehrkosten des Feuerhauses mitberechnet werden. Nach der nun vorliegenden Kostenberechnung kommt das neue Feuerprüfgebäude mit einem umbauten Raum von 16405 m³ auf 4 Millionen Franken zu stehen. Gegenüber dem ursprünglich auf 1,350 Millionen Franken veranschlagten Projekt mit 10795 m³ ergeben sich somit (bisherige Teuerung inbegriffen) Mehrkosten von 2,650 Millionen Franken.

Der benötigte Zusatzkredit muss mit einer entsprechenden Botschaft von den Eidgenössischen Räten begehrt werden. Wir haben nach Abwägen aller Umstände und gestützt auf Artikel 5, Absatz 1, der Bauverordnung

die Ermächtigung zum vorzeitigen Beginn der Bauarbeiten unter dem Vorbehalt der Zustimmung der Finanzdelegation der Eidgenössischen Räte erteilt und am 5. Oktober 1964 beschlossen, das Zusatzkreditbegehren in der Höhe von 2,650 Millionen Franken, wie auch die teuerungsbedingten Mehrkosten der EMPA-Gesamtanlage in die vorliegende «Botschaft» aufzunehmen. Die Zustimmung der Finanzdelegation liegt vor.

Es ist der Eidgenössischen Bauinspektion V Zürich bzw. der Direktion der eidgenössischen Bauten gegenwärtig noch nicht möglich, die Höhe der teuerungsbedingten Zusatzkredite zu ermitteln, da die Abrechnungen für die grosse Metallhalle, für das Behälterprüfhaus sowie für einen Teil der Umgebungsarbeiten noch geraume Zeit beanspruchen.

Für die Errichtung und Ausstattung des Feuerhauses der EMPA wird ein Zusatzkredit von 2,650 Millionen Franken benötigt, der sich aus dem neuen Voranschlag von total 4 Millionen Franken minus dem durch BB vom 6. Dezember 1956 bewilligten Teilobjektkredit von 1,350 Millionen Franken als Differenz berechnet.

6. Neubauten der eidg. Anstalt für Wasserversorgung Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) in Dübendorf, neben der EMPA

6,1 Der neue Standort der EAWAG in Dübendorf-Ortstallwiesen

Durch Bundesbeschluss vom 3. Juni 1959 wurden für den Ankauf von Liegenschaften 1,276 Millionen Franken und für einen Neubau samt Einrichtungen der EAWAG am Zehnderweg Zürich 12–16, am Rand des ETH-Zentrums, 4,480 Millionen Franken bewilligt. Der gesamte Objektkredit belief sich danach auf 5,756 Millionen Franken (BB I 1572). Dieser Neubau konnte nicht verwirklicht werden. Die Gründe wurden den eidgenössischen Räten in der Botschaft 8944 vom 28. Februar 1964 genannt; in dieser Botschaft nahm man die Liegenschaften Zehnderweg 12–16 für den Neubau des Institutes für Orts-, Regional und Landesplanung und für das Rechenzentrum der ETH in Aussicht, ein Vorhaben, das durch BB vom 3. Juni 1964 bewilligt wurde. Hauptgrund für die Verlegung des EAWAG-Standortes bildete eine im Zeitpunkt der Kreditgewährung (1959) erlassene Ergänzung des kantonalen Baugesetzes, welche die Anlage von 26 Autoparkplätzen in und um den projektierten Neubau am Zehnderweg verlangte, was die Nutzfläche in untragbarem Ausmass eingeschränkt hätte; ausserdem hielten mehrere Anstösser die Eidgenössische Bauinspektion in Zürich jahrelang mit Einsprachen hin. Ein Ausweg musste gefunden werden! Es wurden zahlreiche Standorte studiert. Die EAWAG soll nun unmittelbar neben der EMPA in Dübendorf neu gebaut werden, wo vorsorgliche Landkäufe des Bundes eine raschere Realisierung des Vorhabens ermöglichen. Dieser Standort besitzt eine Reihe wichtiger Vorteile: In diesem Areal lassen sich die Neubau-

ten verwirklichen unter voller Berücksichtigung nicht nur der seit der Vorlage der Botschaft Nr. 7752 (6. Februar 1959) wesentlich vermehrten Untersuchungsaufträge, sondern auch im Hinblick auf die in den nächsten Jahren sicher zu erwartende stärkere Inanspruchnahme der EAWAG für den Gewässerschutz und für die technische Kehrlichebeseitigung. Das Raumprogramm 1959 genügt nicht mehr, und ein zusätzlicher Ausbau der Anstalt wird unerlässlich. Zahlreiche Kantone schreiten nun zur Verwirklichung ihrer Gewässersanierung, und somit warten der Anstalt vermehrte Aufträge sowohl chemischer und biologischer als auch bautechnischer Art. Wie im Abschnitt 6.2 ausgeführt wird, sind sowohl bei der Abwasserreinigung als auch bei der einwandfreien Beseitigung fester Abfallstoffe die bisherigen Systeme und Methoden wirksamer und ökonomischer zu gestalten, und neue Verfahren, die fortlaufend angepriesen werden, sind auf ihre Tauglichkeit zu prüfen und auch zu vergleichen. Überall, insbesondere aber bei den kantonalen Gewässerschutzämtern und in den Büros beratender Abwasseringenieure fehlt es an gut qualifiziertem Personal; der Heranbildung von spezialisierten Wissenschaftlern und Ingenieuren wird deshalb an der EAWAG – mit der ETH vereint – grösste Aufmerksamkeit geschenkt.

Die Anstalt wird sich im Laufe der Jahre immer wieder neuen Aufgaben gegenübersehen und sich entwickeln und anpassen müssen. Am neuen Standort in Dübendorf-Ortstallwiesen liegen Landreserven vor, die es der Anstalt auf lange Sicht ermöglichen könnten, ihren Raumbedarf nach neuen Versuchsanlagen zu befriedigen. Die Wahl dieses Standortes bringt der EAWAG aber noch weitere Vorteile: Vom Areal der EMPA her sind bereits die Zufahrtswege vorhanden, ebenso die Netze der Wärme-, Licht-, Kraft- und Gaszuleitung. Fernheizung und Kantine der EMPA lassen sich gemeinsam benützen. Beide Anstalten haben überdies eine Reihe von wissenschaftlichen und technischen Problemen gemeinsam zu bearbeiten, so bei der Verbrennung von festen häuslichen und industriellen Abfallstoffen, bei der Korrosion von Werkstoffen und Bauteilen durch Brauchwässer sowie bei der Luftverunreinigung usw. Diese Zusammenarbeit wird mit der Verlegung der EAWAG nach Dübendorf stark erleichtert. Auch bei der Anschaffung von Büchern und Zeitschriften wird eine Koordination der beiden Anstaltsbibliotheken nützlich sein.

6.2 Die Entwicklung des Gewässerschutzes in der Schweiz und die wachsenden Aufgaben der EAWAG

Das Problem «Gewässerschutz/Abwasserreinigung» ist in seiner Schwere bekannt, und es braucht höchsten Einsatz, um es in nützlicher Frist einigermaßen lösen zu können. An der ETH hatte man 1936 eine Beratungsstelle geschaffen; mit kleinem Mitarbeiterstab und provisorischer Unterbringung. Diese Beratungsstelle konnte 1945 in die Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) umgewandelt werden; sie begann mit 11 akademisch geschulten Fachleuten sowie 13 Technikern und Laboranten, also 24 Mitarbeitern. Dieses Team wurde auf vier Arbeitsgruppen (Sektionen): auf eine biologische, eine chemische, eine geologische und eine

bautechnische verteilt. Jede unterstand einem Dienstchef; die Leitung der Anstalt wurde einem Direktor anvertraut (Dr. Ulrich A. Corti 1945–1952; Prof. Dr. O. Jaag seit 1952).

Da die vom Hygiene-Institut der ETH (Clausiusstrasse 25) überlassenen Laboratorien und Büroräume der erweiterten Anstalt bald nicht mehr genügten, wurden ihr von der ETH zwei ältere Privathäuser an der Physikstrasse 3/5 zur Verfügung gestellt. Später kamen noch weitere Arbeitsräume aus ETH-Besitz dazu, so an der Hochstrasse 60, an der Tannenstrasse 1 und an der Leonhardstrasse 27. Die der EAWAG an der Clausiusstrasse 25 auf Zusehen hin zur Verfügung gestellten Laboratorien und Büroräume mussten 1963 dem raumknappen Hygiene-Institut der ETH zurückgegeben werden.

Zur Abklärung spezieller bau- und verfahrenstechnischer Probleme betrieb schon die «Beratungsstelle» im Areal der städtischen Kläranlage im Werdhölzli eine einfache technische Versuchsanlage. Als anfangs der fünfziger Jahre die Stadt das von der EAWAG benützte Areal für eigene Zwecke brauchte, musste die Anstalt ihre technische Versuchsanlage verlegen. Dafür wurde mit Bundesbeschluss vom 17. März 1952 ein Objektkredit von 1,2 Millionen Franken bewilligt. Gestützt darauf konnte 1952–1955 in der Tüffenwies – unmittelbar neben dem Werdhölzli – eine leistungsfähige technische Versuchsstation errichtet werden, die – 1960 mit 190 200 Franken ausgebaut – seither ihrer Aufgabe genügt.

Zurzeit sind die 77 Mitarbeiter der EAWAG auf fünf, zum Teil weit voneinander entfernte Liegenschaften verteilt; es erschwert dies die Koordination und den Betrieb erheblich. Der Anstalt mussten in jüngster Zeit folgende Sektionen neu angegliedert werden:

- a. für Hydrobiologie und Limnologie,
- b. für die rationelle Beseitigung von Abwasser-Klärschlamm, Hauskehricht und festen gewerblichen und Industrieabfällen,
- c. für die Kontrolle der Radioaktivität von Oberflächen- und Grundwässern, von Boden, Gras und Heu.

Welche Aufgaben stellen sich zurzeit der EAWAG ?

Seit der Botschaft 7752 vom 6. Februar 1959 haben sich die Aufgabenbereiche der Anstalt der Art nach kaum verändert: sie heissen Beratung, Forschung und Unterricht. Die Inanspruchnahme der Anstalt ist aber sehr stark angewachsen.

Die Beratung: Behörden in Bund, Kantonen und Gemeinden wollen Rat für die Wasserbeschaffung aus Quellen, Grundwasser, aus Seen und Fließgewässern; sie fragen nach geeigneter, physikalischer, chemischer und biologischer Aufbereitung des Rohwassers. Die Anstalt muss vielfach die Unterlagen beschaffen: Feststellung von Menge, Konzentration und Periodizität des Abwasserflusses, Analyse der schädlichen und den Reinigungsprozess störenden Stoffe, für die Entgiftung gefährlicher Abwässer in betriebseigenen Vorreinigungsanlagen, Prüfung von neu auf den Markt kommenden Systemen und Apparaturen der Abwasserreinigung. Viele Projekte von Kläranlagen werden in enger Zusammenarbeit von beratenden Ingenieuren mit der Anstalt ausgearbeitet;

Projekte werden im Auftrag der Gemeinden usw. von der EAWAG begutachtet. Namentlich in neuerer Zeit ist die Beratung von Gemeinden und privaten Unternehmungen über die schadlose Beseitigung fester Abfallstoffe (Abwasserklärschlamm, Hauskehricht und organische sowie anorganische Industrieabfälle) begehrt. Sorgfältige Studien müssen entscheiden, ob diese durch Verbrennung, Kompostierung oder aber in kombinierten Verfahren erfolgen soll, ferner ob die Gemeinden zweckmässiger Einzel- oder aber regionale Gemeinschaftsanlagen vorsehen müssen. Die Möglichkeiten einer Beseitigung von Altölen und Ölschlammern werden insbesondere von der Sektion für Müllforschung und -beratung abgeklärt. Die Anstalt stellt sich auch für Gutachten den Gerichtsbehörden zur Verfügung, insbesondere in Streitfällen wegen Schadenersatz bei Fischvergiftungen, bei Beschränkung von Wasserrechten, Nutzungskonzessionen und dergleichen. Die EAWAG stellt ihren Auftraggebern Rechnung; wie aus nachstehender Tabelle hervorgeht, erhöhten sich ihre Einnahmen von 167 551 Franken im Jahre 1954 auf 312 092 Franken im Jahre 1963. Für Bundesaufträge als Verrechnungsposten wurde der Wert der 1963 geleisteten Arbeit zusätzlich mit 146 022 Franken in Rechnung gestellt. Auch aus diesen Zahlen geht die wachsende Inanspruchnahme der betrieblich schlecht untergebrachten Anstalt hervor.

*Übersicht über die Einnahmen und Ausgaben der EAWAG
sowie über deren Personalbestand*

	1954 Fr.	1958 Fr.	1963 Fr.
1. Einnahmen:			
1.1. Bezahlte Aufträge	167 551	189 176	312 092
1.2. Bundesaufträge ¹⁾	26 166	90 574	146 022
2. Ausgaben:	345 328	661 162	1 361 747
2.1. Gehälter	267 252	556 173	1 140 180
2.2. Sachausgaben	78 076	104 989	221 567
3. Personal: total	35	47	77
3.1. Ständige Mitarbeiter	29	41	71
3.2. Doktoranden	3	3	1 ²⁾
3.3. Lehrlinge	3	3	5

Die Forschung: Wer technisch und wissenschaftlich kompetent beraten will, muss seine Aufgaben voll beherrschen; dies setzt eigene Forschungstätigkeit voraus. Diese nimmt daher an der EAWAG einen recht breiten Raum ein. In ihr Programm gehören z. B.: Erschliessung und Beurteilung von Grundwasservorkommen nach neuen Verfahren; Verbesserungen und Verfeinerung gebräuchlicher und Prüfung neuer chemischer und biologischer Analysenmethoden, Ausarbeitung neuer Prinzipien zur chemischen und bakteriologischen Wasseraufbereitung, Entgiftung und Entsalzung von industriellen und häuslichen Abwässern, Nachweis der Ursachen und Folgen von Fischvergiftungen

¹⁾ ohne Rechnungsstellung.

²⁾ 1964: sieben Doktoranden.

usw. Es stellen sich Forschungsfragen nach geeigneter Behandlung und Wiederverwertung fester Siedlungs- sowie Industrieabfällen; die Kontrolle der Oberflächen- und Grundwasser sowie von Boden, Gras und Heu auf radioaktive Verseuchung und Ausarbeitung entsprechender Reinigungsmethoden werden im Auftrage der Eidgenössischen Kommission zur Überwachung der Radioaktivität durchgeführt.

Auf dem Gebiete der Abwasserreinigung muss die Anstalt neue Methoden und Systeme prüfen, die den Wirkungsgrad und die Leistungsfähigkeit steigern und wenn möglich die Anlage- und Betriebskosten senken. Alle Stufen der Abwasserreinigung: Vorklämung, Reinigung, Nachklärung und Schlammverwertung, schliesslich Eliminierung eutrophierender Stoffe bieten wichtige Forschungsprobleme. Ihre Bearbeitung verlangt Laboratoriums-, halbertechnische und Grossversuche.

Die Anstalt hat auch in den vom Bundesrat mitbestellten internationalen Gewässerschutzkommissionen mitzuarbeiten, insbesondere in jenen, die sich mit dem Rheinstrom, dem Bodensee sowie mit den schweizerisch-italienischen Grenzgewässern befassen. Die chemischen und biologischen Analysen, die insbesondere von der limnologischen Aussenstation der ETH, dem Hydrobiologischen Laboratorium Kastanienbaum (Luzern) ausgeführt werden, wollen den Vorgängen und Gesetzmässigkeiten im Lebenshaushalt der Seen und künstlichen Stauhaltungen nachspüren. In künstlichen Rinnen – analog Bach- und Flussläufen – wird der Einfluss partiell gereinigten Abwassers auf den Vorfluter festgestellt.

Die Lehrtätigkeit: Der Direktor und zwei Sektionschefs erteilen an der ETH Unterricht in verschiedenen für den Gewässerschutz wichtigen Gebieten, so in Hydrobiologie und Limnologie; ferner werden die gesamtbiologischen, die mikrobiologischen und bautechnischen Aspekte der Abwasserreinigung in Vorlesungen, Übungen und auf Exkursionen dargelegt. An diesem Unterricht nehmen Teil: Studierende aus den Abteilungen für Kulturtechnik, für Bauingenieurwesen, für Naturwissenschaften, für Chemie, für Landwirtschaft und für Fortswirtschaft sowie Fachleute aus der Praxis. Dieser Unterricht muss noch weiter ausgebaut und nach verschiedenen Seiten hin vertieft werden; auch hierfür braucht es zusätzlichen Raum. Aber auch an den technischen Mittelschulen in Winterthur (Kantonales Technikum) und in Zürich (Abendtechnikum) unterrichten Mitarbeiter der EAWAG. Die Anstalt führt im Wintersemester für ihre Mitarbeiter und für Ingenieure aus der Praxis Kolloquien durch. Von Zeit zu Zeit veranstaltet sie für Fachleute aus dem In- und Ausland Fortbildungskurse, in denen über neue Entwicklungen in der Hydrobiologie, der Limnologie und der Gewässerschutztechnik berichtet wird. Ein solcher Kurs wurde z. B. im April 1964 mit nahezu 500 Teilnehmern aus 17 europäischen und überseeischen Staaten an der ETH durchgeführt. Es organisiert die Anstalt alljährlich mehrere Einführungs- und Fortbildungskurse für Lehrer an Mittel- und Volkshochschulen, und daneben stellen sich ihre Mitarbeiter mit öffentlichen Vorträgen und mit Aufsätzen in der Fach- und Tagespresse den schweizerischen sowie internationalen Fachverbänden und Initiativ-Vereinigungen zur Verfügung.

6.3 Das Projekt für die Neubauten (dipl. Arch. ETH Rob. Landolt, Zürich)

Allgemeines:

Das in den Ortstallwiesen der EAWAG reservierte Gelände grenzt an das EMPA-Areal, dessen Landreserven durch das EAWAG-Bauvorhaben nicht beansprucht werden. Der Kriesbach trennt die beiden Anstalten des Bundes. Im Norden grenzt das Land an die Bahnlinie Wallisellen-Dübendorf und auf der Westseite an Wiesland, das ebenfalls in Bundesbesitz und für die spätere Erstellung der Eidgenössischen Anstalt für Wasserbau und Erdbau vorgesehen ist. Der Baugrund wurde untersucht, tieferreichende Untergeschosse sind als dichte Wannen zu errichten. Vom EMPA-Gelände her werden eine neue Fahrbrücke über den Kriesbach sowie ein Fussgängerweg zur EAWAG führen.

Die EAWAG wird Gas, Warm- und Heisswasser sowie den Strom aus den entsprechenden Zentralen der EMPA beziehen können; im Labortrakt der EAWAG ist eine Transformatorenstation vorgesehen. Das EAWAG-Projekt, das im guten Arbeitskontakt zwischen Architekten und Fachleuten der EAWAG erstellt wurde, sieht vier Bauakte vor:

1. das Bürogebäude (Verwaltung, bautechnische und hydrogeologische Sektionen);
2. das Laborgebäude (chemische, biologische, hydrobiologisch-limnologische Sektionen, Sektion für Müllforschung);
3. das Gewächshaus mit der Experimentierhalle;
4. den Lagertrakt.

Die Hauptzufahrt über die Kriesbachbrücke führt vom EMPA-Areal direkt zum viergeschossigen Bürotrakt, der rechtwinklig zur Bahnlinie zu stehen kommt. Ein dreigeschossiger Verbindungsgang verbindet ihn mit dem siebengeschossigen Labortrakt, der nun parallel zur Bahnlinie verläuft. Nördlich findet sich der eingeschossige Lagertrakt und in der südwestlichen Ecke des Geländes liegen Gewächshaus samt Experimentierhalle. Das dem Laborgebäude südlich vorgelagerte Gelände dient als Versuchsareal (Fig. 2).

Konstruktionsprinzip:

Labor- und Bürogebäude werden als Beton-Skelettbauten projektiert. Die Gebäude erscheinen als Rohbeton-Bauten. Zur zweckmässigen Unterbringung der eigentlichen Anstalt – die technische Versuchsanlage Tüffenwies wird hier nicht berührt – und zur Ermöglichung eines rationellen Betriebes wird eine bauliche Netto-Nutzfläche von 5400 m² benötigt. In dieser Fläche sind Korridore, Treppen, Toiletten, Maschinen- und Heizungsräume sowie Räumlichkeiten für die Hauswarte nicht eingeschlossen. Es sind Raumreserven in vernünftigen Ausmass vorhanden.

Baubeschrieb und Raumprogramm:

1. Im viergeschossigen Bürogebäude – A-Kellergeschoss, B-Erdgeschoss, C-erster Stock, D-zweiter Stock – sollen die Arbeits- und Hilfsräume folgender Sektionen untergebracht werden:

- Verwaltung (Direktion, Sekretariat, Kanzlei):
Im C-Geschoss 6 Räume von total 231 m²: Zimmer und Laboratorium des Direktors, Büro des Sekretärs, Kanzlei und Kasse;
- Bautechnische Sektion: Im C-Geschoss 12 Räume von total 325 m²: Büros für Sektionschef, Ingenieure, Bautechniker und Zeichner, Archiv für Pläne und Geräte;
- Hydrogeologische Sektion: Im B-Geschoss 2 Räume von total 72 m²: Büros für Sektionschef und Mitarbeiter;
- Allgemeine Räume für sämtliche Abteilungen: Im A-Geschoss vorgeschriebene Schutzräume, Telefonautomatenraum, Unterstation für Heizung, Vorratsräume; Waschküche, Trockenraum, Kellerabteile für die beiden Abwartwohnungen. Im B-Geschoss 3 Räume für Bibliothek von total 137 m²: Portierloge und Telefonzentrale 31 m², 2 Vierzimmerwohnungen für Abwarte. Im D-Geschoss 7 Räume von total 404 m²: Mikroskopierraum, Hörsaal, Konferenzzimmer; Erfrischungsraum mit kleiner Küche und Vorratsraum; das Mittagessen wird in der Kantine der EMPA serviert. Dachaufbau für Liftmaschine und Klimaanlage.
- Technische Installationen: Hörsaal, Konferenzzimmer, Mikroskopierraum, Telefonautomaten- und Erfrischungsraum sind klimatisiert bzw. ventiliert. Die Schutzräume werden vorschriftsgemäss belüftet und durch eine Notstromgruppe gesichert. Alle Fenster können verdunkelt werden.

2. Im siebengeschossigen Laborgebäude: (A-Kellergeschoss, B-Erdgeschoss, C-G erstes bis fünftes Obergeschoss) sollen die Arbeits- und Hilfsräume folgender Sektionen untergebracht werden:

- Chemische Sektion: In den Geschossen A, B, C, D und E finden sich 62 Räume mit total 1809 m²: darunter 8 Büros, 3 kombinierte Bürolabors, 1 Labor für Sektionschef, 4 allgemeine Labors mit Mittelkorpussen für je 4-6 Personen, zahlreiche Speziallabors, Waagezimmer, Proben-Kühlraum, Auswerterraum, Aktenraum, Radioaktivitäts-Labors für schwache und höhere Aktivität, Raum für chemische Aufschlüsse, Putz- und Personalaufenthaltsraum, Schlosserei- und Feinmechanik-Werkstätte, 2 Waschküchen, 1 Packraum, 1 technologischer Raum mit Büro, 1 Reserveraum. Lager- und Magazinräume;
- Biologische Sektion, einschliesslich Fischerei-Laboratorium: In den Geschossen A und F liegen 26 Räume mit total 593 m²: darunter 6 Büros, 3 Chemielabors, 2 mikrobiologische Labors, Mikroskopierraum, Fischraum, Manometerraum, Sterilisations- und Brutschrankraum, Raum für Kultur und Behandlung pathogener Keime, Aquarium, 2 Speziallabors, 5 Brutkammern mit Klimaraum;
- Hydrobiologisch-limnologische Sektion: Im Geschoss G sind 21 Räume mit total 535 m² vorgesehen: darunter 4 Büros, 4 kombinierte Bürolabors, 2 hydrobiologische Labors, Speziallaboratorien, Mikroskopierlabor, mikrobiologisches Labor, Sterilisationsraum, Messraum, Magazin, Sammlung usw.;
- Sektion für Müllforschung: In den Geschossen B und C liegen 14 Räume mit total 446 m²: 9 Büros, Mikroskopierlabor, Kompostlabor, mikrobiologisches Labor, 1 weiteres Labor, Mess- und Apparateraum;
- Allgemeine Räume für sämtliche Sektionen: Im A-Geschoss: 2 Dunkelkammern, Nachtraum, Magazine und Lager, Raum mit Wasserentsalzungsanlage: total 307 m²; ausserdem Heizzentrale, Transformer- und Ventilationsinstallationen. Dachaufbau mit Liftmaschine und Abluftanlage.

3. Im Gewächshaus der Abteilung für Müllforschung sind vorgesehen: Experimentierhalle mit Kran, Apparaterraum, Mühlenraum, Raum für Gartengeräte, Lager, Mischraum, Schreibräum, Gewächshaus: total 9 Räume von insgesamt 337 m².

4. Der Lagertrakt von total 178 m² weist auf: 4 Lagerräume für feuergefährliche Stoffe, für säurehaltige Chemikalien, für Isotope; 5 Garagen.

Kostenberechnung für die Neubauten der EAWAG und deren Einrichtung
(Preisstand Oktober 1963, Index 284.1)

	Millionen Franken	Millionen Franken
A. Kosten für Bürogebäude		4,061
<i>a.</i> Isolierung gegen Grundwasser, Foundation	0,353	
<i>b.</i> Gebäudekosten (13,290 m ³ ¹⁾ zu Fr. 223.12)	2,965	
<i>c.</i> Spezielle technische Einrichtungen (elektrische und sanitäre Installationen, Laboreinrichtungen, Lüftungs- anlagen)	0,743	
B. Kosten für Laborgebäude		10,602
<i>a.</i> Isolierung gegen Grundwasser, Foundation	0,311	
<i>b.</i> Gebäudekosten (23159 m ³ zu Fr. 222.46)	5,152	
<i>c.</i> Spezielle technische Einrichtungen (elektrische und sanitäre Installationen, Laboreinrichtungen, Lüftungs- anlagen)	5,139	
C. Gewächshaus und Experimentierhalle		0,510
<i>a.</i> Kosten für Foundation	0,018	
<i>b.</i> Gebäudekosten (1839 m ³ zu Fr. 208.04)	0,383	
<i>c.</i> Spezielle technische Einrichtungen (Kran, Mühlen)	0,109	
D. Lagertrakt		0,168
Kosten für Foundation	0,009	
Gebäudekosten (649 m ³ zu Fr. 244.37)	0,159	
E. Diverses	0,260	
Umgebungsarbeiten	1,025	
Neutralisationsanlage	0,200	
Werkanschlüsse	0,165	
Transformatorstation	0,107	
Künstlerischer Schmuck	0,105	
Unvorhergesehenes	0,813	2,675
F. Apparaturen und Glaswaren (detailliert veranschlagt)	2,420	
G. Mobiliar und Umzug	<u>0,588</u>	<u>5,683</u>
<i>Total</i>		<u>21,024</u>
Aufwertung auf Index April 1965 (310,6 P.):		<u>22,992</u>

Die Aufwendungen für vorgeschriebene Luftschutzeinrichtungen sind in obigen Zahlen inbegriffen, sie belaufen sich auf total 0,670 Millionen Franken.

Vom 1959 für den EAWAG Neubau am Zehnderweg bewilligten Objektkredit von total 5,756 Millionen Franken wurden nach Angaben der Eidgenössischen Bauinspektion V in Zürich bisher insgesamt 1676134 Franken ausgegeben, nämlich:

	Franken
– für Ankauf der Liegenschaften «Zehnderweg»	1 218 200
– für Zinsen	64 364
– für Projektierung des EAWAG-Neubaus am Zehnderweg	56 471
– für Mobiliar	50 300
– für Apparaturen und Instrumente	286 799

¹⁾ Kubikmeterpreise = berechnete Baukosten dividiert durch m³ umbauten Raumes.

Hierüber wurde bereits in der Botschaft 8944 (BBl 1964 I 617) Bericht erstattet. Die erwähnten Liegenschaften am Zehnderweg sind durch den entsprechenden Bundesbeschluss vom 3. Juni 1964 dem ETH-Institut für Orts-, Regional- und Landesplanung zugeteilt worden; die Aufwendungen für Projektierung (56471 Franken) verfallen, während die bisherigen Ausgaben für Mobiliar, Apparaturen und Instrumente im Betrag von rund 337000 Franken vom neu erforderlichen Objektkredit abgezogen werden können. Der Rest des 1959 gesprochenen Kredits für die EAWAG (5756000 Franken minus 1676134 Franken) = 4079866 Franken wird nicht mehr beansprucht.

Der mit vorliegender Botschaft beantragte Objektkredit für die EAWAG beläuft sich demnach auf (22,992 Millionen Franken minus 0,337 Millionen Franken) 22,655 Millionen Franken.

7. Übersicht über die im ersten Teil dieser Botschaft angebehrten Objektkredite

(Index April 1965 = 310,6 P.)

	Millionen Franken
7.1. Ausbau des Hauptgebäudes	51,873
7.2. Erweiterung des Maschinenlaboratoriums gegen die Tannenstrasse (ML2-Gebäude)	32,228
7.3. Ausbau und Aufstockung des Naturwissenschaftlichen Gebäudes	22,594
7.4. Erstellung und Ausrüstung des sogenannten Feuerhauses der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Versuchsanstalt (EMPA) in Dübendorf	2,650
7.5. Neubauten der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasser- reinigung und Gewässerschutz (EAWAG) in Dübendorf	<u>22,655</u>
<i>Benötigte Objektkredite:</i>	<u>132,000</u>

Zweiter Teil

Bauten für die Physik in der ETH-Aussenstation Höggerberg, in Villigen und Würenlingen

In diesem Teil werden behandelt:

1. Erstellung der Physikinststitute samt Hilfsbetrieben in der ETH-Aussenstation Höggerberg
2. Bau einer Forschungsanlage für Kernphysik mit einem Beschleuniger hoher Intensität für Protonen von 500 MeV, in Villigen
3. Erweiterung der Versuchsanlagen des Eidgenössischen Instituts für Reaktorforschung (EIR) in Würenlingen

1. Erstellung der Physikinststitute samt Hilfsbetrieben in der ETH-Aussenstation Höggerberg; Abschliessende 2. Verlegungsetappe

1.11. Hinweis auf zwei «Vorläufer»-Botschaften

In der Botschaft vom 6. Februar 1959 (BBl 1959, I 199) wurden die Notwendigkeit und auch die Richtlinien der ETH-Planung auf weite Sicht eingehend dargelegt, und die eidgenössische Räte haben diesen grundsätzlich zugestimmt. Danach soll sich die ETH im wesentlichen auf zwei Arealen in Zürich entwickeln:

- im ETH-Zentrum (heutiges Hochschulviertel)
- in der ETH-Aussenstation auf dem Höggerberg.

Für den Ankauf von 46 ha Land auf dem Höggerberg zur Errichtung der Aussenstation wurden mit Bundesbeschluss vom 3. Juni 1959 (BBl 1959 I 199) 35,50 Millionen Franken bewilligt. In dieser sollen im Verlaufe der nächsten drei Jahrzehnte neu entstehen:

1. die Physikinststitute
2. die Abteilung für Architektur
3. die Abteilung für Landwirtschaft
4. die Abteilung für Forstwirtschaft

5. die Biologieinstitute
6. die Institute neuaufkommender Fachgebiete, soweit diese nicht im ETH-Zentrum errichtet werden müssen
7. eine Studentenwohnsiedlung mit rund 1000 Betten.

Die Physik Institute sind Gegenstand vorliegender Botschaft, ihre Errichtung ist ausserordentlich dringlich; die Planungsvorhaben 2, 3, 4 und 5 sollen erst in einigen Jahren ausgeführt werden. Sie sind noch nicht in Projektierung. Die Studentenwohnsiedlung ist ebenfalls sehr dringlich. Das Architekturbüro Schwarz & Gutmann (Zürich) hat im April 1965 ein Vorprojekt abgeliefert; es hatte seine Arbeit erst aufnehmen können, nachdem die städtischen Wohnzonen im Anstossbereich Höggs, an die sich die Studentensiedlung organisch anfügen soll, festgelegt waren.

Eine zweite Botschaft – vom 7. Februar 1961 – (BBl 1961 I 301) behandelt die dringlichen «Vorläufer» der Physik Institute in der ETH-Aussenstation:

- die Energieversorgungsanlage (vgl. unten 1.302)
- das Laboratorium für Kernphysik (vgl. unten 1.303)
- das Institut für Technische Physik samt dessen Abteilung für industrielle Forschung (AfiF) (vgl. unten 1.304).

Diese drei «Vorläuferbauten» werden in der vorliegenden Botschaft mitberücksichtigt.

Die Energieversorgungsanlage muss von allen Hilfsbetrieben zuerst bereitstehen; mit der raschen Verlegung des Laboratoriums für Kernphysik und des Institutes für Technische Physik samt AfiF suchte man im alten Physikgebäude den für Unterricht und für Forschung dringend benötigten Platz zu schaffen. Die eidgenössischen Räte bewilligten für diese kostenmässig teils geschätzten, teils berechneten drei «Vorläufer» 33,800 Millionen Franken (BB vom 10. März 1961). Die erwähnte Botschaft vom 7. Februar 1961 führt am Schluss des Abschnittes 1.2. aus: «Die Gesamtverlegung der Physik Institute nach der ETH-Aussenstation wird nach den heutigen Schätzungen um 100 Millionen Franken kosten, es ist dies ein sehr hoher Betrag für unser Land. Wir müssen ihn leisten zum Bau an unserer Zukunft.» Die Projekte für die Gesamtverlegung der Physik (exkl. Hochenergiephysik, vgl. Kapitel 2) sind in den letzten Jahren sehr intensiv weiterbearbeitet worden; für fast alle Bauvorhaben liegen nun Kostenberechnungen vor. Die totalen hier nachfolgend ausgewiesenen Kosten (ohne Bauland) belaufen sich auf insgesamt 256,039 Millionen Franken, einschliesslich 6,70 Millionen Franken für Luftschutzanlagen und rund 35 Millionen Franken für die Vorbereitung der spätern Gesamtüberbauung der Aussenstation, die nicht der Physikanlage belastet werden dürfen (vgl. Abschnitt 1.4). Die grosse Kostensteigerung wird zum Teil in den Abschnitten 1.302/1.303/1.304 begründet. Die Schätzungen von 1961 lagen leider zu tief.

1.12. *Die Notwendigkeit eines baldigen Ausbaus der Physik Institute für den Unterricht und die Forschung*

Die Physik figuriert im Ausbildungsplan von zehn ETH-Fachabteilungen; in diesen ist sie wichtiges Grundlagenfach, auf dem die künftigen Ingenieure ihr

Studium aufbauen, und sie ist Vertiefungsfach und zentrales Anliegen für eine Reihe von Ingenieur-Sonderrichtungen und für die Physiker. Die Zahl der Studenten, die dem Physikunterricht in Vorlesung und Praktika folgen müssen, wächst rasch an. Die Abteilung für Mathematik und Physik, die nach der Gesamtzahl ihrer Studierenden vor zehn Jahren an sechster Stelle der Fachabteilungen stand, ist an die vierte vorgezogen. Es mussten die Professuren vermehrt werden; die Vorlesungen und Übungen mit zu grosser Teilnehmerzahl wurden aufgeteilt; so hat man speziell für die zahlreichen Physiker eine separate Grundvorlesung eingeführt. Die Anzahl der Assistenten musste stark gehoben werden. Ausser dem Unterricht musste aber auch die physikalische Forschung stark gefördert werden.

Die nachfolgenden Tabellen belegen zahlenmässig diese Entwicklung:

Zahl der Studierenden und der Mitglieder des Lehrkörpers 1938 - 1964

Studienjahr	Zahl der Studenten	Zahl der Prof. (o., a. o und Ass.-Prof.)	Zahl der Privatdozenten	Zahl der Assistenten	Zahl der Lehrbeauftragten WS.	Zahl der SS.
1938/39	1859	80	44	116	86	68
1950/51	3251	106	62	227	145	101
1962/63	4498	148	70	388	206	140
1963/64	4856 ¹⁾	158	69	448	204	145
1964/65	5160	169	71	466	195	144

Die *Gesamtfrequenz der Teilnehmer* am physikalischen Grundunterricht des 1. und 2. Studienjahres wächst rasch an. Am «grossen» Physikunterricht nehmen Studierende von sieben Fachabteilungen, am «kleinen» von drei Fachabteilungen teil:

	1938/39	1953/54	1959/60	1960/61	1964/65
Grosse Physikvorlesung	365	447	679	707	934
Kleine Physikvorlesung	59	81	85	93	145
<i>Total</i> Studenten	424	528	764	800	1079

Die Frequenzzunahme an der Abteilung für Mathematik und Physik (IX)

Studienjahr	1938/39	1953/54	1959/60	1960/61	1964/65
Gesamtzahl der Studenten .	75	150	432	524	624

¹⁾ ohne Fachhörer höherer Semester.

Die Physikprofessuren an der ETH

	SS. 1954	SS. 1964
1. Experimentalphysik		
ord. Professuren (2 noch unbesetzt)	1	6
a. o. Professuren	1	2
Assistenz-Professuren	-	2
2. Theoretische Physik.		
ord. Professuren	1	2
3. Geo- und Atmosphärenphysik		
ord. Professuren	1	2
a. o. Professuren	-	1
4. Technische Physik		
ord. Professuren	1	1

Im Wintersemester 1964/65 mussten fünf weitere Professuren für Theoretische Physik (2 ordentliche, 2 ausserordentliche und 1 Assistenz-Professur) zur Verbesserung der Physikerausbildung, zur Beratung der Experimentatoren und zur Intensivierung der Forschung errichtet werden; die ETH hat in diesem Gebiet eine grosse Tradition zu wahren (Clausius, Einstein, Weyl, Pauli).

Auch die Professuren in Technischer Physik müssen vermehrt werden; dieses Fach wird als Brücke zwischen reiner Physik und Technik gerade für die schweizerische Industrie von sehr grosser Bedeutung. Auch in den Unterrichtsplänen muss sie verstärkt vertreten werden. Es mangelt an eigentlichen Industrie-physikern, die unserer Wirtschaft die Brücke zwischen reiner und angewandter Forschung schlagen.

Nun sind die Raumreserven der Lehr- und Forschungsgebäude für Physik erschöpft, und die Neubauten in der ETH-Aussenstation werden dringlich. Ist ein so kostspieliger Ausbau der Physik wirklich gerechtfertigt? Wird dieses Gebiet überbewertet? Die Lebensform des modernen Menschen wird mehr und mehr durch die Ergebnisse der Forschung auf allen Wissensgebieten geprägt. Vor allem von der naturwissenschaftlichen Forschung kommen fortwährend neue Erkenntnisse, die in Industrie und Gewerbe, in Land- und Forstwirtschaft, in Handel und Verkehr, in Medizin und Hygiene usw. zu entscheidenden Fortschritten führen. Die Physik nimmt daher eine zentrale Stellung ein; sie bildet den Grund, auf dem sich die Chemie, die Biologie, die Physiologie und sämtliche Ingenieur-Wissenschaften aufbauen. Die gewaltige Bedeutung des technisch-naturwissenschaftlichen Denkens für die Gegenwart und mehr noch für die Zukunft wird von der Jugend erkannt und lockt sie vermehrt zum Studium an technischen Hochschulen.

Wie in fast allen Ländern nimmt auch in der Schweiz die Zahl der Studierenden ständig zu. Die vom Departement des Innern eingesetzte und von Prof. Dr. A. Labhardt präsierte Expertenkommission für Fragen der Hochschulförderung rechnet sogar mit einer Verdoppelung an den schweizerischen Hochschulen bis zum Jahre 1975. An der ETH ist ein verstärkter Zustrom zu den

Ingenieurabteilungen und vor allem zur Abteilung für Mathematik und Physik sicher zu erwarten, und man muss damit rechnen, dass dereinst jährlich rund 2000 bis 2500 Studierende die Physik als propädeutisches Fach und 500 bis 600 Physikstudenten «höherer Semester» als Hauptfach belegen werden.

Wie in den vergangenen Jahren an allen Abteilungen der ETH eine Intensivierung des Unterrichts in Mathematik nötig wurde, müssen verschiedene Fachabteilungen, namentlich die für Maschineningenieurwesen, für Elektrotechnik und für Chemie künftig die Physik als Grundlagenfach stärker betonen. Dies bedeutet, dass nicht nur der propädeutische, sondern auch der höhere Unterricht in Physik ausgebaut werden muss. Auch eine stärkere Anpassung der Vorlesungen und Übungen an die Bedürfnisse der verschiedenen Abteilungen wird nötig. Die Vorlesungen und Praktika mit zu vielen Teilnehmern müssen unterteilt und differenziert werden. Mit bloss organisatorischen Massnahmen kann die Hochschule jedoch der Entwicklung noch nicht folgen. Wenn der Unterricht wirklich auf der Höhe sein will, dann ist dies nur durch die Ergänzung der Studienpläne z. B. mit Hochenergiephysik, Plasmaphysik, Quantenelektronik, Biophysik und verschiedenen Gebieten der angewandten Physik usw. möglich. Da man auf die Behandlung der klassischen Grundlagen der Physik nicht verzichten kann, führt diese Ergänzung zu einer Ausweitung des Unterrichtsstoffes und drängt damit zur Verlängerung des Studiums. Dies ist ein weiterer Grund für die Zunahme der Zahl der Studierenden.

Eine generelle Verlängerung des Studiums bis zum Diplomabschluss muss solange als möglich vermieden werden, auch aus volkswirtschaftlichen Gründen. Die ETH hat aber die Pflicht, Möglichkeiten zur Fortsetzung und Vertiefung der Studien nach dem Diplom anzubieten, und zwar durch regelmässig abgehaltene Vorlesungen, Übungen und Seminarien sowie Praktika auf entsprechend gehobenem Niveau oder auch durch Fortbildungskurse.

Ein Ausbau des gesamten Physikunterrichts im oben skizzierten Sinn ist heute an der ETH zufolge der Raumnot undurchführbar, selbst wenn die Zahl der Studierenden konstant bliebe. Im alten Physikgebäude der ETH fehlt es an Hörsälen. Der grosse Physik-Hörsaal – einst ein Prunkstück – kann leider nur schlecht ausgenützt werden, da er mit seinen ortsfesten Einrichtungen zu lange Zeit durch die Vorbereitung der Vorlesungs-Experimente besetzt werden muss. Besonders schwierig ist es, den zahlreichen Diplomanden, die eine viermonatige experimentelle Arbeit auszuführen haben, angemessene Plätze zuzuteilen. Oft reicht es nur zu einem kleinen Tisch in dunkler Laborecke.

Die ETH muss auch eine Stätte intensiver wissenschaftlicher Forschung sein. Deren Ergebnisse bilden die Saat, aus der immer wieder umwälzende technische Fortschritte entspriessen und die wichtig sind für den Erfolg unserer Industrie im internationalen Wettbewerb. Immer kürzer wird der Zeitraum zwischen neuer wissenschaftlicher Erkenntnis und ihrer praktischen Auswertung.

Die Pflege der Forschung – speziell auch der Physik – an der ETH dient der Förderung des hochqualifizierten wissenschaftlichen Nachwuchses, dessen wir als hochindustrialisiertes Land ganz besonders bedürfen. Technische und wissenschaftliche Begabung müssen nach Abschluss der normalen Studienzeit an der

ETH Gelegenheit bekommen, sich an den Schwierigkeiten einer selbständig durchgeführten Forschungsarbeit zu üben und zu erproben. Diese höhere, oft mit dem Dokorexamen abschliessende Ausbildung sollte jedem zukünftigen Mittelschullehrer, aber auch jedem späteren Industrie-Physiker mitgegeben werden können; für die akademische Laufbahn stellt sie eine selbstverständliche Voraussetzung dar.

Am Physikinstitut der ETH wird die Forschung seit jeher intensiv betrieben, ist aber heute vor allem durch die Raumnot des mit Studenten überbevölkerten Institutes behindert. Viele Einrichtungen müssen so rasch als möglich moderneren weichen (vgl. auch 2.11). Seit 1908, als die Hochschule das Promotionsrecht erhielt, erschienen über 300 Promotionsarbeiten und Tausende von Publikationen physikalischen Inhalts. In der experimentellen Forschung haben sich an der ETH im Laufe der Jahre in der Kernphysik und der Festkörperphysik Schwerpunkte gebildet; weitere Forschungsgebiete betreffen die Geophysik, die Physik der Atmosphäre sowie die wichtige technische Physik. Der unaufhaltsame Fortschritt der Physik zwingt auch zur Aufnahme neuer Arbeitsrichtungen, z. B. der Hochenergiephysik, wofür Kapitel 2 dieser Botschaft ein Projekt enthält. Mit Sicherheit müssen in den kommenden Jahren noch weitere Gebiete der reinen und angewandten Physik in Unterricht und Forschung gepflegt werden, wie z. B. die Biophysik, die Kybernetik, gewisse Probleme der Physik des Kosmos usw.

Der Ausbau des Unterrichts- und Forschungsbetriebes setzt grosszügige Massnahmen zur Behebung der Raumnot voraus; die vorliegende Botschaft dient diesem Vorhaben. Jede Intensivierung verlangt aber auch eine entsprechende Erweiterung des Lehrkörpers, denn die gesteigerte Arbeitslast muss auf mehr Professoren, Assistenten, wissenschaftliche und technische Mitarbeiter verteilt werden. Die nötige Anpassung des Personalbestandes scheidet heute weitgehend am Rummangel, und die Berufung hervorragender Gelehrter wird aus den eben erwähnten Gründen sehr erschwert. Die im Bericht der Expertenkommission Labhardt (1964) aufgezeigten Mängel und Bedürfnisse der schweizerischen Hochschulen treffen sinngemäss auch auf die Physik-Institute der ETH zu.

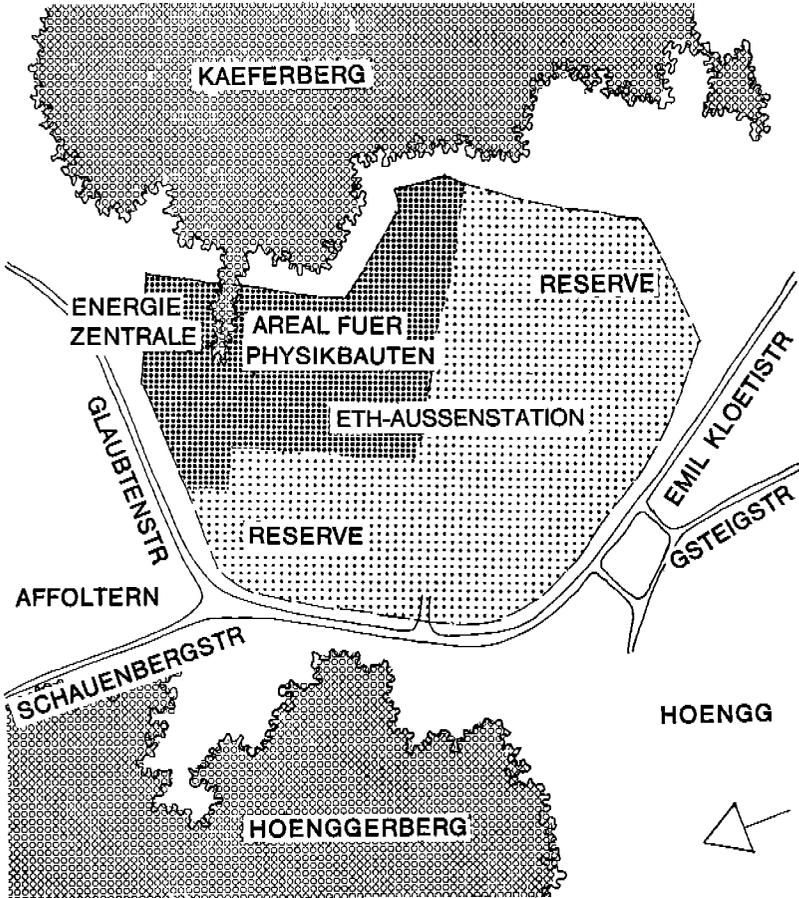
1.2. Derzeitiger Stand der Verlegung der Physik Institute ; erste Verlegungsetappe gemäss Botschaft 8150 vom 7. 2. 1961

1.2.1. Ankauf des Geländes für die ETH-Aussenstation

Gestützt auf die Botschaft 7752 vom 6. Februar 1959 (BBl 1959 I 199) bewilligten die eidgenössischen Räte für den Ankauf von 46 ha Land auf dem Höniggerberg einen Objektkredit von 35 500 000 Franken.

Der Gemeinderat der Stadt Zürich erliess am 19. April 1961 eine «Bauordnung für das Gebiet des Höniggerbergs». In Verhandlungen mit der Stadt Zürich wurden das eigentliche Baugebiet (rund 46 ha) für die ETH (Kernzone) auf dem Plateau des Höniggerberges ausgeschieden und die städtischen Grünzonen festgelegt, die für Erholungs-, Spiel- und Sportanlagen benötigt werden.

Dem Bund ist es bisher gelungen, auf freiwilliger Basis 30,929 ha für total 23674781 Franken zu erwerben, wovon rund 20,7 ha in der eigentlichen Bauzone und rund 10,2 ha in der von der Stadt beanspruchten Grünzone liegen. Von 25,3 ha in der vom Bund vorgeschriebenen Kernzone gehören oder gehören rund 16,5 ha der Stadt Zürich und rund 8,8 ha privaten Eigentümern; genauere Vermessungen stehen zurzeit noch aus.



UEBERSICHTSPLAN

ETH-AUSSENSTATION HOENGGERBERG ZUERICH

DIE LAGE DER PHYSIKBAUTEN HAT SICH AUS VERSCHIEDENEN
STUDIEN FUER DIE UEBERBAUUNG DES GESAMTAREALS ERGEBEN.

Zwischen der Stadt Zürich und der Eidgenössischen Bauinspektion V wurde ein Austausch der Liegenschaften der Stadt innerhalb der Kernzone gegen die bundeseigenen in der Grünzone vereinbart. Für die Differenz von rund 6,3 ha zugunsten der Stadt Zürich wird der Bund voraussichtlich Realersatz leisten müssen. Der Landabtausch mit der Allgemeinen Baugenossenschaft Zürich (ABZ) konnte unter Mitwirkung der Stadt Zürich gut abgeschlossen werden. Gegen einige private Eigentümer von Grundstücken mit total 8,82 ha innerhalb der Kernzone musste die Expropriation eingeleitet werden. Die Betroffenen haben dagegen Einspruch erhoben; es ist noch nicht gelungen, eine völlige Einigung zu erzielen, doch sind die Aussichten relativ gut.

Seitens des Bundes wird Wert darauf gelegt, dass sämtliche Strassen innerhalb der Kernzone als ETH-Strassen ausgewiesen werden, da vom Forschungsbetrieb her die Möglichkeit von Verkehrssperrungen gewahrt sein muss; in der Kernzone sind Laboratorien geplant, deren Experimente unbedingt vor Erschütterungen geschützt werden müssen (vgl. z. B. 1.305). Dies bedingt, dass die Abschnitte der Glaubtenstrasse, der Gsteigstrasse und der Schauenbergstrasse, soweit sie in der Kernzone liegen, durch den Bund erworben werden (Kosten siehe 1.4).

1.22. Verkehrserschliessung der ETH-Aussenstation und Stand der Planung

Der Höniggerberg war bis jetzt nur einem relativ kleinen Verkehr erschlossen und blieb «grünes» Erholungsgebiet. Hierauf soll auch beim Bau der ETH-Aussenstation soweit als möglich Rücksicht genommen werden. Heute führt einzig die steile Gsteigstrasse von Höngg zum Plateau und von hier als Schauenbergstrasse wiederum steil nach Affoltern hinunter. Zur Bewältigung des kommenden Verkehrsstroms zwischen ETH-Zentrum und Aussenstation sieht das Tiefbauamt der Stadt Zürich vor, die heutige Tièchestrasse, vom Bucheggplatz herkommend, über die Waid hinaus zu verlängern (= Emil-Klöti-Strasse); sie soll das ETH-Areal am Westrand umfahren und schliesslich nach Affoltern führen. Die Glaubtenstrasse wird als leistungsfähige Verkehrsstrasse ausgebaut und nördlich des ETH-Geländes kreuzungsfrei in die verlängerte Tièchestrasse geleitet. Die Gsteigstrasse wird ebenfalls kreuzungsfrei von der Emil-Klöti-Strasse aufgenommen. Man beachte den der Botschaft beigegebenen Übersichtsplan (Fig. 3) und die Skizze der Physikanlagen (Fig. 4).

Von der städtischen Umfahrungsstrasse zweigt die Hauptzufahrtsstrasse (C) auch kreuzungsfrei ab und führt ins ETH-Areal, wo sich die Autobuswarte und die Einfahrten zu der unterirdischen Parkierungshalle, zu den Unterrichtsgebäuden und zum Studentenrestaurant befinden.

Rechtwinklig zur Hauptzufahrt (C) ist eine richtungsgetrennte Strasse (B) geplant, welche die ETH-Aussenstation eigentlich erschliesst. Für Schwervertransporte zur Energiezentrale und zur Zentralwerkstätte wird der direkte Anschluss einer Dienstzufahrt ab Glaubtenstrasse vorgesehen. Diese Zufahrt steht in Verbindung mit dem ETH-eigenen Strassennetz, das die Hochschulanlagen durchzieht.

Die Planung der Verkehrsstrassen innerhalb des ETH-Areals ist praktisch abgeschlossen. Das generelle Projekt des Tiefbauamtes der Stadt Zürich über die Emil-Kloti-Strasse liegt ebenfalls vor. Zurzeit werden noch die kreuzungsfreien Einmündungen der Gsteigstrasse, der Glaubten- und Hauptzufahrtsstrassen (C) studiert.

1.23. *Stand der Bauarbeiten der ersten Verlegungsetappe (Frühjahr 1965)*

- Der Maschinentrakt «Kernphysik» mit dem Tandem van de Graaff-Beschleuniger wurde im Herbst 1963 in Betrieb genommen (vgl. 1.303).
- Im Forschungsstrakt «Kernphysik» konnte der Betrieb im Frühjahr 1965 beginnen (vgl. 1.303).
- Mit den Bauarbeiten an der Energieversorgungsanlage der ETH-Aussenstation wurde im Frühjahr 1965 begonnen; der Hochkamin ist seit Jahresbeginn 1965 fertig (vgl. 1.302).
- Die Neubauten des Institutes für Technische Physik und der Abteilung für industrielle Forschung (AfIF) wurden 1964 in Angriff genommen. Rohrkeller und 2. Untergeschoss sind im Rohbau erstellt; die Umfassungsmauern des 1. Untergeschosses einschliesslich Pfeiler sind grösstenteils geschalt und teilweise betoniert. Mit dem Bau der Hilfsbetriebe soll 1966 begonnen werden (vgl. 1.304).
- Die Hauptkanalisation ist zu rund 75 % fertiggestellt, ebenso sind die Fernleitungskanäle zu etwa 60 % ausgeführt, jedoch noch ohne Fernleitungen für die verschiedenen Energieträger bzw. für Wasser, Rückwasser, Kühlwasser usw.
- Von den bundeseigenen Strassen der ETH-Aussenstation sind erst Teilstücke der Strasse A und der Dienstzufahrt ab Glaubtenstrasse ohne Deckbelag fertiggestellt.

1.3. **Das Projekt der zweiten, abschliessenden Verlegungsetappe der Physik-institute (Arch. Prof. A. H. Steiner)**

1.301. *Übersicht über die Gesamtanlage der Physik und über das Konstruktionsprinzip der Bauten (Fig.4)*

Die gesamten Physikanlagen der ETH werden im NE-Quadranten der Aussenstation konzentriert. Dies entspricht dem allgemeinen Plan für die Entwicklung der ETH, wie er vom Schweizerischen Schulrat konzipiert, in der Botschaft 7752 (vom 6. Februar 1959) dargelegt und von den eidgenössischen Räten genehmigt wurde (BBl 1959 I 199).

Die neuen Physikanlagen umfassen:

- das Physikinstitut mit den ihm administrativ eingegliederten:
 - Laboratorium für Kernphysik (vgl. 1 303)
 - Laboratorium für Festkörperphysik, einschliesslich Tieftemperaturphysik (vgl. 1.305)
 - Seminar für theoretische Physik (vgl. 1.308);

- das Institut für Technische Physik mit seiner Abteilung für industrielle Forschung (AfIF) (vgl. 1.304)
- das Institut für Geophysik und für Atmosphärenphysik (vgl. 1.306)
- das Institut für Molekularbiologie und Biophysik (vgl. 1.307).

Einzig das Institut für Hochenergiephysik (vgl. 2), das sich mit der Physik der Elementarteilchen des Atomkerns befasst, sollte nach Villigen/AG in die unmittelbare Nähe des mit der ETH verbundenen Eidgenössischen Institutes für Reaktorforschung (EIR) verlegt werden.

Diese Verlegung wird wie folgt motiviert: einfachere Organisation des Strahlenschutzes, Mitbenützbarkeit von Anlagen des EIR, erleichterter Gedankenaustausch der Mitarbeiter der beiden fachverwandten Institute.

Der Projektierung der Physikanlagen liegen folgende Leitgedanken zugrunde:

1. Die Physik entwickelt sich sehr schnell und neue wichtige Fachgebiete kommen rasch auf (z. B. Plasma-, Bio- und Laserphysik); es muss daher für künftige Erweiterungs- und Ergänzungsbauten genügend Areal reserviert bleiben.

2. Die Forschung strebt immer mehr nach Vertiefung, und die Spezialisierung schreitet daher unaufhaltsam fort; zwischen den verschiedenen Spezialsparten muss daher auch baulich eine möglichst enge Koordination und Konzentration angestrebt werden, die Zusammenarbeit und Gedankenaustausch fördern.

3. Die Forschung braucht optimale Arbeitsstätten, aber der Unterricht muss doch primäre Aufgabe einer Hochschule bleiben. Die Unterrichtsanlagen setzen einen eigenen Akzent; sie müssen zentral, d. h. leicht zugänglich placiert und beim starken Andrang der Studierenden auch betrieblich wohl angeordnet und eingerichtet sein. Im Unterrichtsviertel soll sich auch ein zentral gelegenes und leicht erreichbares Studentenrestaurant finden, das den Verpflegungsverkehr auf ein Minimum reduziert.

4. Die wichtigen Nebenanlagen für Unterricht und Forschung, wie Energieversorgungsanlage, Zentralwerkstatt, Dienstwohnungsgebäude usw. haben sich dem Ganzen sowohl architektonisch als auch betrieblich richtig einzufügen. Die Bauten der ETH-Aussenstation sollen architektonisch sauber, baulich einfach, aber betrieblich sehr sorgfältig durchdacht sein. Die ETH-Aussenstation muss sich dem beliebten Ausflugs- und Wandergebiet des Höngherbergs gut einpassen, und ihre Strassen und Wege werden den Spaziergängern normalerweise offenstehen.

Das vorliegende Ausführungsprojekt – man betrachte das Übersichtsbild (Fig. 4) – ist das Ergebnis jahrelanger Zusammenarbeit zwischen Professoren, Arbeitsgemeinschaft Arch. Prof. A. H. Steiner, Arch. W. Gehry, Eidgenössischer Bauinspektion V und Hochschulbehörde. Ein dem Schulrat unterstellter Baukoordinator sorgte für geordnetes und speditives Zusammenwirken. Das Projekt trägt den oben erwähnten Leitlinien Rechnung. Räumlich sieht es folgendes vor: Die dem Unterricht dienenden Gebäude sind im Südteil des Physikareals zusammengefasst. Das grosse wie auch das kleine Hörsaalgebäude (1.309 und 1.310) sind über die Hauptzufahrt unmittelbar zugänglich. Das Praktikumsgebäude (1.311) liegt gegen den Waldrand hin leicht erhöht, dort arbeiten die Studierenden meist mehrstündig bis ganztägig. Die vier Forschungs-trakte für Kern-, für Festkörper-, für Technische Physik und für Molekularbiologie und Biophysik, in denen auch Diplom- und Doktorarbeiten ausgeführt werden, liegen im Nordteil und verfügen über gute Erweiterungsreserven.

Die theoretische Physik, eminent wichtig für alle experimentellen Fachparten und auch für die Ausbildung der Physiker grundlegend, wird im Physik-Zentralgebäude (1.308) untergebracht. Dort findet sich auch die mit der ETH-Hauptbibliothek koordinierte Physikbibliothek. Alle eben erwähnten Gebäude werden durch gedeckte Gänge miteinander verbunden.

Von der Zentralwerkstätte (1.312) mit Anlagen für die Verflüssigung kälteerzeugender Gase und mit Magazinen werden alle Forschungslaboratorien beliefert. Sie liegt funktionell am Nordrand des Areals günstig. Die Energiezentrale (1.302) versorgt die ETH-Aussenstation durch unterirdisch verlegte Leitungskanäle mit Heizungs- und Kühlwasser, Pressluft und elektrischer Energie usw. In eher verdeckter Lage am Nordostrand ist sie für die Anlieferungen direkt erreichbar.

In südöstlicher Richtung abgesetzt soll das Institut für Geo- und für Atmosphärenphysik (1.306) erstellt werden. Dieser Standort ermöglicht seismische und andere Schwingungsuntersuchungen bei minimalen verkehrsbedingten Bodenerschütterungen.

Erweiterungsmöglichkeiten:

Die Physikbauten sind gemäss heutigem und voraussehbarem Bedarf grosszügig geplant, um nicht – so ist zu hoffen – beim dereinstigen Bezug schon von der weiteren Entwicklung überholt zu sein. Raumreserven sind in vertretbarem Ausmass vorhanden. Für eine spätere Erweiterung der Physikbauten ist der notwendige Platz vorgesehen, um sowohl den Unterrichtskomplex wie auch die Laborbauten innerhalb der jetzigen Anlage teilweise bis um 100 % zu erweitern. Auch in der Energiezentrale können Kesselhaus, Kältezentrale, Rückkühlwerke, Hilfsbetriebe und Tankanlage unabhängig voneinander nach Bedarf erweitert werden.

Konstruktionsprinzip:

Als Tragsystem wurde für alle Bauten eine Betonskelettkonstruktion mit Massivdecken gewählt. Die Treppenhäuser und Liftschächte erscheinen als Sichtbetonkörper. Die Fassade der Labor- und Unterrichtsgebäude besteht aus vorfabrizierten Fensterelementen aus Leichtmetall, in denen Isolation, Brüstungsheizung, Sonnen- und Dunkelstoren eingebaut sind. Die Betonskelettkonstruktion der Energiezentrale und der Zentralwerkstätte ist mit vorfabrizierten Leichtbauplatten, Fenster- und Torelementen ausgefacht.

Konstruktion und Installationssystem sind sehr flexibel und anpassungsfähig geplant, so dass allfällige Umgruppierungen von Räumen und Installationen leicht möglich werden.

1.302. Energieversorgungsanlage der ETH-Aussenstation

(Energiezentrale, Hilfsbetriebe, allg. technische Einrichtungen)

Allgemeines: Die Versorgung mit Wasser, Gas, Wärme, Kälte, Druckluft, Elektrizität usw. erfolgt durch die Energiezentrale. Sie wird auf Rat der Experten weitgehend zentralisiert und dient der später vollausgebauten ETH-Aussen-

station, also nicht nur den Physikanlagen (vgl. Botschaft 8150 vom 7.2.61, S.8f).

Das Wasser wird von den städtischen Werken vom Reservoir Waidberg zur Energiezentrale geleitet, wo auch das Wasser für die Heizungs- und Belüftungsanlagen (Teilentsalzung) und für Laborzwecke (Totalentsalzung) aufbereitet wird. Die Stadt baut eine Gasleitung längs der neuen Tièche- und Glaubtenstrasse mit einer Abzweigung nach der Energiezentrale.

Die Wärme wird in einer Kesselanlage von total 20 Millionen kcal/h Leistung erzeugt, und das als Wärmeträger dienende Wasser wird ins Leitungsnetz der Aussenstation gepumpt. Die Kessel können mit Kohle oder mit Öl betrieben werden. Die Kohlenbunker fassen 1130 m³ und die Öltankanlagen beinhalten 360 m³. Ohne weitere bauliche Massnahmen kann die Anlage auf eine Leistung von 36 Millionen kcal pro Stunde erweitert werden.

Das Kühlwasser wird durch drei Kompressoren mit einer totalen stündlichen Leistung von 4,9 Millionen kcal auf 4°C gekühlt und über den Kältespeicher ins Leitungsnetz gepumpt. Der hohe Strombedarf der Kältemaschinen erheischt eine eigene Transformatorenstation. Ohne zusätzliche bauliche Massnahmen kann die Kühlleistung auf 15 Millionen kcal/h erhöht werden.

Die Druckluft wird in zwei Kolbenkompressoren-Einheiten mit einer stündlichen Leistung von 690 m³ erzeugt; sie wird bei einem Enddruck von 6 atü abgegeben. Für den späteren Vollausbau braucht es 4 Einheiten; der Platz ist in der Zentrale reserviert. Windkessel und Luftreiniger können dem stufenweisen Ausbau angepasst werden.

Die ETH-Aussenstation erhält die nötige elektrische Energie im direkten Hochspannungsanschluss (3 Kabel zu 11 kV, 14000 kVA). Die Transformatorenstationen sind aus wirtschaftlichen Gründen dezentralisiert und direkt an die Hochspannung geschlossen.

Eine Notstromgruppe (750 PS; 650 kVA) sichert die Energiezentrale gegen allfälligen Stromausfall. Eine zweite Notstromgruppe im Zwischenbau «Festkörperphysik-AfiF» wird die Luftschutzräume mit Strom versorgen.

Unterirdisch begehbare Fernleitungskanäle führen die Wasser-, Gas-, Wärme-, Kälte- und Druckluftleitungen sowie auch die Stark- und Schwachstromkabel; sie verbinden die Energiezentrale mit den Instituten, Unterrichts- und Nebengebäuden.

Die Telefonzentrale im kleinen Hörsaalgebäude und Verwaltungsbau (1.310) bedient 25 Amtslinien mit 500 Anschlüssen. Ohne bauliche Erweiterung ist sie stark ausbaufähig.

Ein dreifaches Kanalisationssystem durchzieht die ETH-Aussenstation mit separaten Strängen für Meteorwasser, für Abwasser und für chemisch verschmutztes Wasser. Das Meteorwasser wird nach Durchfluss eines Ausgleichsbeckens dem Holderbach zugeleitet; das Abwasser fliesst zur städtischen Kläranlage, und das «Chemiewasser» wird in spezieller Anlage in der Energiezentrale neutralisiert und entgiftet. Radioaktive Abwässer werden «an der Quelle» kontrolliert und gefasst.

Raumprogramm der Energiezentrale

Die Energiezentrale gliedert sich in Kesselhaus, Speicherturm, Pumphaus und Kälteanlage mit Ruckkühlwerk. Die zur Zentrale gehörenden zweigeschossigen Hilfsbetriebe umfassen Betriebsbüros, Garagen, Werkstatt, Neutralisations- und Entgiftungsanlagen für Wasser, Aufbereitungsanlagen für Brauchwasser, Magazine, Gas- und Wassermess-Stationen und Luftschutzkeller.

Kostenberechnung für Energiezentrale, Kamin, Hilfsbetriebe und für die allgemeinen technischen Einrichtungen der ETH-Aussenstation

Die Energiezentrale figurierte bereits in der «Vorläuferbotschaft» 8150 vom 7.2.61; durch BB vom 10. März 1961 wurde für den ersten Ausbau ein Objektkredit von 5,410 Millionen Franken bewilligt. Damals veranschlagte man den Wärmebedarf der Physik Institute auf rund 5 Millionen kcal/h und die Kälteleistung auf rund 4 Millionen kcal/h. Aus diesen Werten berechneten die Fachleute den umbauten Raum der Energiezentrale auf rund 10400 m³. Für die Bauten der zweiten, abschliessenden Verlegungsetappe der Physik Institute, die Gegenstand der hier vorliegenden Botschaft sind, fehlten damals die detaillierten Projekte. Man musste sich mit Schätzungen begnügen.

Die seit 1961 auf genauern Unterlagen weitergeführte Projektierung führte aus baulichen und betrieblichen Gründen (vgl. auch 1.304) zu wesentlich grösseren Institutskubaturen; es war auch der beschleunigten Entwicklung der Forschung, dem zusätzlichen Ausbau des Unterrichts, der rasch steigenden Zahl der Studenten, der wissenschaftlichen und technischen Mitarbeiter Rechnung zu tragen.

Die Berechnungen ergaben einen dreifachen Wärmebedarf gegenüber der früheren Schätzung, nämlich 15 Millionen kcal/h, während die Kälteleistung rund um 20 % zunahm. Die nun ausgearbeiteten Raumprogramme der gesamten Physikanlage summieren sich zu einer Kubatur von rund 550000 m³, gegenüber einem 1960 auf 315000 m³ geschätzten Volumen (vgl. auch 1.303 und 1.304). Eine Erweiterung der Energiezentrale gegenüber dem «Vorläuferprojekt» ist daher unumgänglich; es muss ein umbauter Raum der Zentrale von 55400 m³ vorgesehen werden. Die Projektierung sieht unter Einschluss einer Leistungsreserve von 5 Millionen kcal/h drei Heizwasserkessel mit einer Gesamtleistung von 20 Millionen kcal/h vor, die in späteren Etappen durch Aufstellen weiterer Kessel – und zwar ohne Gebäudeerweiterung – bis auf 36 Millionen kcal/h erhöht werden kann. Auch für weitere Kältegruppen wären Raumreserven vorhanden.

In der nachstehenden Übersicht sind die Änderungen in der Kubatur und im Kostenaufwand ersichtlich. Man hat selbstredend geprüft, ob durch eine Reduktion der Kubaturreserven grössere Einsparungen vertretbar würden. Erfahrungen haben gezeigt, dass es unwirtschaftlich wäre, die Energiezentrale – wie es 1960 der Fall war – nur auf die Bedürfnisse der Gesamtphysik auszurichten und keine genügenden Reserven für spätere Bauetappen vorzusehen¹⁾, die vielleicht rascher kommen als heute angenommen.

¹⁾ Vgl. Gesamtplanung in Botschaft 7752 vom 6.2.59.

Wir beschlossen am 10. Mai 1963 die sofortige Bestellung der dem jetzigen Detailprojekt gemässen Wärme- und Kälteinstallationen, die sehr grosse Lieferfristen haben, und bewilligten die Inangriffnahme der erforderlichen Bauarbeiten, damit die der Fertigstellung entgegengehenden Anlagen funktionieren können. Die Finanzdelegation der eidgenössischen Räte stimmte unserem Beschluss am 30. Mai 1963 zu. Die Zusatzkreditbegehren sind in der folgenden Tabelle formuliert, die auch einen Kosten- und Kubaturvergleich 1961 : 1964 erlaubt.

Kosten- und Kubaturvergleich: 1961 : 1964

Nur für Physikanlage dimensioniert:

	1961 Millionen Franken
1. Gebäudekosten: 10400 m ³ zu 150 Franken ¹⁾	1,560
2. Allgemeine technische Einrichtungen	3,850
<i>Schätzung Total</i>	<u>5,410</u>

Dimensioniert zum Teil auch für spätere Ausbautetappen der Aussenstation:

	1964 Millionen Franken
1. Gebäudekosten	16,691
Energiezentrale: 55361 m ³ zu 220 Franken ¹⁾	12,180
Kaminanlage	0,793
Hilfsbetriebe: 12394 m ³ zu 300 Franken	3,718
2. Mobilier, Apparate und Montage	0,734
3. Allgemeine technische Einrichtungen	22,059
Wärmeerzeugung, Öltankanlage und Heisswasser-	
Fernleitungen	6,198
Kältezentrale und Kältefernleitungen	5,031
Leitungskanäle	2,581
Fernleitungen für Kaltwasser, Gas, Druckluft,	
enthärtetes und entsalztes Wasser, Druckluftzen-	
trale, Wasserenthärtungs- und Entsalzungsanlage	1,716
Hochspannungsleitungen, Transformatorenstati-	
onen, Niederspannungs-Hauptverteilung, Notstrom-	
zentralen, Niederspannungshauptkabel	3,003
Schwachstromanlagen: Telefon-, Signal-, Personen-	
such- und Uhrenanlagen, Fernsehleitungen	0,545
Neutralisier- und Entgiftungsanlage für Chemie-	
abwasser	0,145
Verschiedene Auslagen und Provisorien	0,308
Honorare für: Bau-, Heizungs-, Sanitär- und Elektro-	
ingenieur, Architekt und Bauführung	<u>2,532</u>
1964: Total für Energieversorgungsanlage:	<u>39,484</u>
Aufgewertet auf Index April 1965 (310,6 P.)	
(ohne Leitungskanäle)	41,093
Durch BB vom 10. März 1961 bewilligt	<u>5,410</u>
<i>Benötigter Zusatzkredit</i>	<u>35,683</u>

¹⁾ Kubikmeterpreis = berechnet aus Baukosten dividiert durch den umbauten Raum.
Gilt auch für die folgenden Kostentabellen.

1.303. *Laboratorium für Kernphysik und Tandem-van de Graaff*

Allgemeines: Dieses Laboratorium war ebenfalls Gegenstand der «Vorläuferbotschaft» vom 7. Februar 1961. Durch BB vom 10. März 1961 wurden für die Errichtung des «Maschinentrakts» und «Forschungstrakts» (= Laborgebäude) 11,286 Millionen Franken bewilligt. Für den Ankauf des Tandem-Beschleunigers mit langer Lieferfrist wurde der ETH 1958 ein Nachtragskredit von 4,639 Millionen Franken gewährt, 1960 ein solcher von 83000 Franken für die Weiterführung der Projektierungsarbeiten (vgl. Botschaft 8150 in Abschnitt 1.324 [BBl 1961 I 301]). Der Maschinentrakt konnte inzwischen dem Betrieb übergeben werden, und das Laborgebäude steht kurz vor der Vollendung (vgl. 1.23).

Dem Kostenvoranschlag lag 1961 ein gut überlegtes Raumprogramm zugrunde, das in der Folge für Unterricht und Forschung nicht mehr erweitert wurde. Der Maschinentrakt wurde damals berechnet, das Laborgebäude dagegen nur geschätzt. Erst bei der Detailprojektierung zeigte sich der Bedarf nach grösserer Dimensionierung der technischen Räume. Im Laborgebäude mussten aus feuerpolizeilichen Gründen ein zusätzliches Nebentreppenhaus und wegen des grossen Wärmeeinbaus ein zusätzliches Untergeschoss für die Lüftungsanlage geplant werden. Bei gleichbleibendem Raumprogramm dieser Professur ergab sich eine Vergrösserung des Laborbaus, und damit entstanden über die Teuerung hinausreichende Mehrkosten. Eine detaillierte Nachprüfung des Apparatebedarfs führte ebenfalls zu einer Erhöhung um 0,559 Millionen Franken, in der aber auch Beträge für die Montage des grossen Beschleunigers, für Transportmittel und Reinigungsmaschinen figurieren. Bei den Apparaten wirkt sich die Teuerung viel stärker aus als bei den Bauten. Ein Kostenvergleich folgt.

Baubeschrieb und Raumprogramm

Die Anlage besteht aus Maschinentrakt und Laborgebäude.

1. Maschinentrakt für Kernphysik

Das zweigeschossige Gebäude, das den Tandem-van de Graaff-Beschleuniger birgt, ist aus Gründen des Landschafts- und Strahlungsschutzes unterirdisch angelegt und weist überdies sehr dicke Decken und Wände, bis 1,5 m Normalbeton, auf. Sein Grundriss misst 49,3 mal 26,9 m.

Erstes Untergeschoss:

1 grosse Maschinenhalle für Tandem van de Graaff-Beschleuniger, 1 Target- und Messraum, 1 Fernsteuerungs- und Registrierraum, 2 Elektrizitäts- und Druckgasräume, 1 Transformatorstation, Hilfsbetriebe.

Zweites Untergeschoss:

Installationsgeschoss, Klimazentrale.

Spezialinstallationen:

Der ganze Bau ist voll klimatisiert. Für den Betrieb ist ein sehr differenziertes System von elektrischen und sanitären Installationen notwendig.

Zum Transport und Einbau schwerer Maschinenteile dienen Krananlagen. Überdies sind im Maschinen- und Messraum Transport-Gelise verlegt.

2. Forschungstrakt für Kernphysik = Laborgebäude

Der zweibündige Bau hat sieben Geschosse, davon drei unter Terrain. Sein Grundriss misst 42,6 m mal 18,4 m. Die vertikale Erschliessung erfolgt durch das Haupttreppenhaus, wo sich auch Personen- und Warenlift befinden. Für den internen Verkehr und als Notausgang steht überdies eine Nebentreppe zur Verfügung. Trag- und Fassadenkonstruktion sind auf einem Achsenmass von 1,80 aufgebaut; es erlaubt eine flexible Raumeinteilung. Nur das 1. Untergeschoss, das als Sockelgeschoss ausgebildet ist, weist eine Pfeilerdistanz von doppeltem Achsenmass auf.

Erdgeschoss:

5 physikalische Laboratorien, 1 chemisches Laboratorium, 1 radiochemisches Laboratorium mit Vorräumen, 1 Wägezimmer, 1 Glasspülraum, 1 Säureraum, 1 Raum für den technischen Dienst.

Erstes Obergeschoss:

5 physikalische Laboratorien, 3 elektronische Laboratorien, 2 Photolabors mit Dunkelräumen, 1 Raum für die Telefonzentrale.

Zweites Obergeschoss:

1 Raum für den Laboratoriumsvorsteher, 1 Sekretariat, 1 Konferenzzimmer, 1 Handbibliothek, Zeichnungszimmer, 6 Büroräume für Professoren und Mitarbeiter, 2 physikalische Laboratorien, Raum für Reinigungspersonal.

Drittes Obergeschoss:

1 Demonstrations- und Vortragsraum, 3 physikalische Laboratorien, 1 Ventilationsraum, 1 Dachterrasse.

Erstes Untergeschoss:

3 Werkstatt Räume, 1 Glasbläserei, 1 Kälteraum, 1 physikalisches Laboratorium, 1 Aufenthaltsraum, 1 Garderobe- und Waschräum.

Zweites Untergeschoss:

1 Heizungs-, 1 Kälte-, 1 Sanitär-, 1 Elektro-Unterstation, 2 Low-Level-Räume, 4 Luftschutzräume.

Drittes Untergeschoss:

1 Lüftungszentrale, 2 Lagerräume, 1 Ofenraum.

Spezialinstallationen:

Labors und Arbeitsräume mit grossem Wärmefall bzw. starker Verunreinigung der Luft werden mit einer Zweikanalanlage klimatisiert. Die Klimaanlage lässt sich bei Bedarf um 100 % erweitern. Das Labor für radiochemische Untersuchungen verfügt über eine separate Abluftanlage mit Spezialfiltern sowie über eine eigene Entwässerung. Die Abgase aus den Chemiekapellen werden einzeln über Dach geführt. Alle Labors haben Dunkelstoren. Das horizontale Verteilungssystem der sanitären und elektrischen Installationen an den Labordecken sichert die grosse Flexibilität in der Raumeinteilung.

Kostenberechnung für die Anlagen der Kernphysik

Im Abschnitt «Allgemeines» wurden die Mehrkosten, die sich aus der Detailprojektierung und Bauausführung ergeben haben, kurz begründet. In nachstehender Tabelle wird der Kostenvergleich 1961/65 dargestellt. Die Mehrkubatur des Labortrakts konnte durch die Minderkubatur des Maschinentrakts bis auf + 1850 m³ wettgemacht werden.

Kostenvergleich	Botschaft 1961 - Millionen Franken	Botschaft 1965 Millionen Franken (Index April 1964 = 297,6 P.)
A. Maschinentrakt		
(Bau und technische Einrichtungen)	6,029	5,953
B. Laborgebäude		
(Bau und technische Einrichtungen)	3,725	7,960
Mobiliar	0,115	0,222
Apparate und Montage	1,500	2,059
Van de Graaff-Beschleuniger	<u>4,639</u>	<u>4,639</u>
	16,008	20,833

Mehrkosten: 4,825 Millionen Franken.

Index April 1964, da Bauten fertigerstellt und bezogen.

Kostenberechnung für das Laboratorium für Kernphysik I
(Index 1. April 1964 = 297,6)

	Millionen Franken
A. Maschinentrakt:	
a. Gebäudekosten: 22984 m ³ zu 259 Franken	5,953
b. Mobiliar	0,040
c. Apparatelieferung und Montage	1,421
d. van de Graaff-Generator	4,639
B. Laborgebäude:	
a. Gebäudekosten: 19063 m ³ zu 249 Franken	4,747
b. Spezielle technische Einrichtungen (elektrische und sanitäre Installationen, Laboratoriumseinrichtungen, Luftungs- bzw. Klima-Anlage)	3,213
c. Mobiliar	0,182
d. Apparatelieferung und Montage	<u>0,638</u>
Total	<u>20,833</u>
C. Durch BB vom 10. März 1961 bewilligt	11,286
D. Nachtragskredite (vgl. 1.303 Allg.) 1958 (ETH)	4,639
1960 (D + B)	<u>0,083</u>
Benötigter Zusatzkredit	<u>4,825</u>

1.304. *Institut für Technische Physik samt Abteilung für industrielle Forschung (AfIF)*

Allgemeines:

Der eigentlichen Planungsbotschaft 7752 vom Jahre 1959 folgte die «Vorläuferbotschaft» 8150 vom 7. Februar 1961 (BBl 1961 I 301), in der u. a. die dringliche Erstellung des Institutes für Technische Physik begründet wurde. Dort wurden dessen Forschungs- und Unterrichtsaufgaben dargelegt und ein Schätzungsbudget für die Neubauten von 12 621 000 Franken unterbreitet. Dieses Budget hielt der genauen Berechnung, die der spätern Detailprojektierung folgte, nicht stand. Bei gleichbleibendem Raumprogramm für Unterricht und Forschung ergab sich schliesslich eine sehr starke Vermehrung der Kubatur, für die folgende Gründe genannt werden müssen:

1. Die technischen Anlagen fanden im ursprünglichen Projekt-Grundriss nicht Platz; dieser musste um 1,30 m nach der Breite erweitert werden; dann war zusätzlicher Keller- und Dachstockraum für die komplexen Installationen vorzusehen;

2. der ETH fehlt chronisch und zunehmend geeigneter Lagerraum für wertvolle Deposita (Maschinen, Apparate, Latenzbücherei; naturwissenschaftlich wertvolle Belegstücke, wie Bohrkerne, Gesteins- und Mineralproben; Mobiliar, Betriebsmittel des Technischen Dienstes; Materialmagazine für Rohstoffe und Halbfabrikate der Werkstätten);

3. das Bauprogramm musste seit 1961 zusätzlich wegen des gebotenen Einbaus von Luftschutzkellern und Betriebsschutzräumen vergrössert werden (vgl. 1.4);

4. die zwischen den verschiedenen Gebäuden vorgesehenen gedeckten Verbindungsbauten gehen allein bei der Technischen Physik mit über 3000 m³ in die Rechnung ein.

Der umbaute Raum des Institutes für Technische Physik samt AfIF und Hilfsbetriebe ist gegenüber dem «Schätzungsprojekt 1961» um 14 500 m³, d. h. um 30% angestiegen. Das wirkt sich selbstredend bei den Kosten aus, die einschliesslich der Teuerung von den geschätzten 12,621 Millionen Franken auf 26,477 Millionen Franken (berechnet) anstiegen. Die Arbeiten am Neubau des Institutes für Technische Physik samt AfIF und Hilfsbetrieben sind im Gange (vgl. Abschnitt 1.23).

Die technische Physik muss unbedingt gefördert und an der ETH verstärkt werden. Die vom Schweizerischen Nationalfonds stark unterstützte Grundlagen-Physik darf nicht nur den wissenschaftlichen Ruhm der Schweiz mehren, sondern muss unserer Wirtschaft zugute kommen. Die technische Physik muss die physikalischen Grundlagenresultate auf das industriell nutzbare Niveau bringen, und aus dem übergrossen Andrang der Studenten zum Physikstudium die geeigneten zu Industriephysikern ausbilden. Die technische Physik steht vor grössten Aufgaben, und sie muss nach Ansicht des Schweizerischen Schulrates und dessen Berater in nächster Zeit einen starken äusseren und innern Ausbau erfahren. Vermehrt hat sie wirtschaftlich wichtige physikalische Probleme im Rahmen des akademischen Ausbildungsbetriebes anzugehen, und daneben muss sie auch im bezahlten Auftrag der Industrie und des Gewerbes interessante Fragen lösen.

Die Verstärkung der Ausbildungstätigkeit in technischer Physik vermag sicher auch die Abwanderung tüchtiger junger Physiker zu bremsen, die zurzeit als «reine Physiker» kaum alle in der Schweiz befriedigende Arbeit finden können. Die leitenden Organe der Gesellschaft zur Förderung der Forschung (GFF), in denen führende Wirtschaftskreise der Schweiz mitleitend vertreten sind, empfehlen nachdrücklich diesen Ausbau.

Baubeschrieb und Raumprogramm:

Die der technischen Physik zgedachten drei Bauatrakte sind:

1. das Institut für Technische Physik, in dem Unterricht und Forschung in enger Verbindung und «offen» betrieben werden; es handelt sich um ein eigentliches Hochschulinstitut;

2. die Abteilung für industrielle Forschung (AfiF) entspricht einem reinen Forschungsbetrieb. Hier wird sowohl im eigenen als auch im bezahlten Auftrag geforscht; der Auftraggeber erwartet vertrauliche Behandlung der für ihn erarbeiteten und von ihm bezahlten Resultate. An der AfiF fehlt der übliche Unterricht, doch bietet sie Doktoranden und wissenschaftlichen Mitarbeitern Gelegenheit zu vertiefter Weiterbildung. Sie hat während ihres bald 30jährigen Wirkens unserer Wirtschaft viele wertvolle Industriephysiker gestellt;

3. in einem gesonderten Bau trakt «Hilfsbetriebe» werden gemeinsam zu nutzende Räume untergebracht; sie werden im Raumprogramm weiter unten genannt.

Hochschulinstitut und AfiF haben ihre Tätigkeitsschwerpunkte in zwei räumlich verbundenen und dennoch architektonisch gesonderten Gebäuden. Je nach den Forderungen von Lehre und Forschung können passende Raumgruppen des grösseren AfiF-Traktes betrieblich dem Hochschulinstitut zugeteilt werden; man ist vom Bau her zu keiner starren Trennung gezwungen.

1. Institut für Technische Physik (Hochschulinstitut): Der Bau ist zweibündig, mit fünf Geschossen, davon drei unter Terrain; ein Dachaufbau dient der Ventilation. Der Grundriss misst 37 mal 18,1 m. Dieser Trakt ist mit der AfiF durch einen Zwischenbau gleicher Geschosszahl verbunden. Konstruktion und Achsenmass sind denen des Laboratoriums für Kernphysik (1.303) gleich.

Erdgeschoss:

14 Laboratorien für technische Physik;

Erstes Obergeschoss:

3 Zimmer für Institutsvorsteher und Professoren, 1 Sekretariat, 2 Räume für Handbibliothek, 1 Kolloquiumsraum, 3 Laboratorien;

Erstes Untergeschoss:

1 Kälte- und 1 Wärmeraum, 1 Werkstatt, 1 Sanitätszimmer, 4 Magazinräume;

Zweites Untergeschoss:

1 schalltoter Raum mit Messraum, 1 erschütterungsfreies Labor, 2 Magazine, 2 Archivräume, 2 Ventilationsräume;

Drittes Untergeschoss:

1 Rohrkeller;

Spezialinstallationen:

Klimaanlage, Dunkelstoren in Laboratorien, horizontales Verteilungssystem der sanitären und elektrischen Installationen.

2. Abteilung für industrielle Forschung (AfiF): Der Bau ist zweibündig mit 8 Geschossen, davon 3 unter Terrain. Der Grundriss misst 58,1 m mal 18,7 m. Im Haupttreppenhaus ist ein Personenlift und im Nebentreppenhaus ein Warenlift geplant. Der Bau weist gleiche Tragkonstruktion und Achsenmasse auf wie der Forschungsstrakt Kernphysik (1.303).

Erdgeschoss:

8 Arbeitsräume und 11 Laboratorien der Sektion Elektronik;

Erstes Obergeschoss:

gleich wie Erdgeschoss für Sektion Hochvakuumtechnik;

Zweites Obergeschoss:

3 Arbeitsräume und 13 Laboratorien für Sektion Festkörperphysik;

Drittes Obergeschoss:

4 Arbeitsräume und 15 Laboratorien der Sektion Werkstoffe;

Viertes Obergeschoss:

1 Büro und 9 Laboratorien der Sektion Seltene Metalle; 1 Ventilationsraum, 1 Dachterrasse;

Erstes Untergeschoss:

2 Büros, 1 Elektromaschinen- und 1 Verteilerraum, 1 Faradaykäfig, 3 Reservieräume, 6 Magazinräume;

Zweites Untergeschoss:

Unterstationen für Heizung, für Kälte und für Sanitärinstallationen;

Drittes Untergeschoss:

2 Lüftungszentralen, 1 Rohrkeller.

Spezialinstallationen:

gleich wie im Institut für Technische Physik.

3. Der Hilfsbetriebstrakt: Zweibündige Anlage mit zwei Geschossen, davon eines unter Terrain. Er ist von der AfiF her durch zwei Leitungs- und Verbindungsgänge erreichbar. Der Grundriss misst 77,9 m mal 20,4 m. Trag- und Fassadenkonstruktion werden auf einem Achsenmass von 3,60 m aufgebaut.

Erdgeschoss:

1 Vortrags- und Projektionsraum, 10 Werkstatträume, 1 Glasbläserei, 1 Montagehalle, 4 Lagerräume;

Erstes Untergeschoss:

1 Ventilationsraum, 1 Garderobe und Waschräum, 3 Magazine, 5 Luftschutzräume;

Spezialinstallationen:

Die Arbeitsräume mit grossem Wärmefall sind klimatisiert. In Werkstatt und Montagehalle sind Krananlagen vorgesehen.

Kostenberechnung für Anlagen für technische Physik :

Im Abschnitt «Allgemeines» wurde die gegenüber der Botschaft 1961 um 14.500 m³ gesteigerte Kubatur begründet. Nun liegt die auf Detailprojektierung basierende Kostenberechnung vor. In folgender Tabelle wird die Kostenschätzung 1961 der Berechnung «Index April 1964» gegenübergestellt.

Kostenvergleich	Botschaft 1961	Botschaft 1965 (Index April 1964 = 297,6 P.)
	Millionen Franken	Millionen Franken
A. Institut für Technische Physik	2,275	4,692
B. AfF	5,975	13,024
C. Hilfsbetriebe	3,016	4,133
D. Verbindungsbauten	—	0,355
E. Mobilier	0,155	0,598
F. Apparaturen	1,200	2,568
<i>Kosten</i>	<u>12,621</u>	<u>25,370</u>
Aufgewertet auf Index April 1965 (310,6 P.)		<u>26,477</u>

Mehrkosten = 13,856 Millionen Franken, wovon Teuerung 7,144 Millionen Franken.

Kostenberechnung (Index 1. April 1964 = 297,6)

	Millionen Franken
A. Institut für Technische Physik:	
a. Gebäudekosten: 11 514 m ³ zu 245 Franken	2,821
b. Spezielle technische Einrichtungen (elektrische und sanitäre Installationen, Laboratoriumseinrichtungen, Lüftungs- bzw. Klima-Anlage)	1,871
B. Forschungsstrakt AfF:	
a. Gebäudekosten: 29 976 m ³ zu 252 Franken	7,554
b. Spezielle technische Einrichtungen (elektrische und sanitäre Installationen, Laboratoriumseinrichtungen, Lüftungs- bzw. Klima-Anlage)	5,470
C. Hilfsbetriebe:	
a. Gebäudekosten: 14 523 m ³ zu 191 Franken	2,774
b. Spezielle technische Einrichtungen (elektrische und sanitäre Installationen, Laboratoriumseinrichtungen, Lüftungs- bzw. Klima-Anlage)	1,359
D. Verbindungsbauten:	
3086 m ³ zu 115 Franken	0,355
E. Mobilier	0,598
F. Apparate	<u>2,568</u>
<i>Total</i>	<u>25,370</u>
Aufwertung auf Index April 1965 (310,6 P.)	<u>26,477</u>
G. Durch BB vom 10. März 1961 bewilligt	—12,621
<i>Benötigter Zusatzkredit</i>	<u>13,856</u>

1.305. *Laboratorium für Festkörperphysik*

Allgemeines:

Die Festkörperphysik, wichtiges Teilgebiet der Physik, führt zum eigentlichen Verständnis der Materie, sie deutet auf die komplexen Eigenschaften der Werkstoffe und lässt neue entdecken, die für den Fortschritt von Wissenschaft und Technik bestimmend sind. Für viele Zweige der Industrie, vor allem für die moderne Nachrichtenübermittlung und für die industrielle Elektronik, liefert sie die unentbehrlichen Grundlagen.

Auf alter Tradition aufbauend wird die Festkörperphysik an der ETH auf breiter Basis gepflegt, und die Arbeiten des entsprechenden Laboratoriums haben Weltruf. Die schweizerische Industrie fördert sie durch namhafte Zuwendungen.

Baubeschrieb und Raumprogramm:

Man unterscheidet zwei Bauteile:

- den eigentlichen Forschungstrakt = Laborgebäude
- den Bau trakt der Hilfsbetriebe samt den «erschütterungsfreien» Laboratorien in der Zwischenhofunterkellerung.

1. Der Forschungstrakt birgt Räume für Messungen und präparative Arbeiten sowie Büros und technische Nebenräume. Die Herstellung der für Forschungsarbeiten nötigen einkristallinen Präparate höchster Reinheit erfordert einen sehr grossen Aufwand an chemischen und physikalischen Darstellungs-, Reinigungs- und Prüfverfahren, die in speziell dafür eingerichteten Laboratorien praktiziert werden. Der zweibündige Bau besitzt eine Grundfläche von 70,7 m mal 19 m und umfasst sieben Geschosse einschliesslich drei Untergeschosse. Er wird zusätzlich durch zwei Personenlifte und einen Warenlift erschlossen.

Erdgeschoss:

Laborvorsteher, Sekretariat, Handbibliothek, 1 Professorenzimmer, 15 physikalische Laboratorien, 1 Betriebsraum;

Erstes Obergeschoss:

2 Professorenzimmer, 1 Röntgenraum, 15 Laboratorien, 1 Betriebsraum;

Zweites Obergeschoss:

2 Professorenzimmer, 18 Laboratorien;

Drittes Obergeschoss:

1 Konferenz-, 1 Demonstrations- und 1 Aufenthaltsraum, 1 Betriebsraum, Dienstwohnung für Hausmeister (4 Zimmer), technische Hausanlagen (Ventilation);

Erstes Untergeschoss:

1 Hausmeister- und 1 Personalraum, Garderobe- und Waschräume, 2 Materialräume, 13 Laboratorien, 1 Betriebsraum;

Zweites Untergeschoss:

2 Unterstationen für Heizung und für Lüftung, Generatoren, Umformer;

Drittes Untergeschoss:

2 Unterstationen für Sanitär- und elektrische Anlagen, Luftschutzräume, Rohrkeller, Lüftungskanal;

Spezialinstallationen:

Die Klimaanlage ist analog konzipiert wie im Labor für Kernphysik. Alle Labors sind mit Dunkelstoren ausgerüstet.

2. Erschütterungsfreie Laboratorien und Hilfsbetriebe: Für Untersuchungen bei extrem tiefen Temperaturen sowie für weitere hochempfindliche Experimente sind unterirdische Laborräume vorgesehen, die dank besonderer Fundierung praktisch erschütterungsfrei sind. Sie kommen zwischen den Laboratoriumsbau und den Hilfsbetriebstrakt zu liegen, in welchem die Glasbläserei, eine kleine mechanische bzw. elektronische Werkstatt mit Magazinräumen untergebracht werden. Der Hilfsbetriebsbau ist einbündig und zweigeschossig, einschliesslich Untergeschoss. Die Gebäudegrundfläche misst 83,3 m mal 12 m. Die erschütterungsfreien Laboratorien sind als Hofunterkellerung auf besonders schweren Fundamenten gebaut; ihre Grundfläche misst 53,4 m mal 21,7 m.

Erdgeschoss:

2 Werkstätten, 1 Glasbläserei, 3 Lager, 1 Betriebsbüro, 1 Aufenthaltsraum;

Erstes Untergeschoss:

15 erschütterungsfreie Laboratorien (Hofunterkellerung) und technische Nebenräume (Lüftung), 2 Lagerräume, 1 Garderobe;

Spezialinstallationen:

Die erschütterungsfreien Laboratorien sowie die Arbeitsräume mit grossem Wärmeanfall sind klimatisiert.

Kostenberechnung für das Laboratorium für Festkörperphysik
(Index April 1964 = 297,6 P.)

	Millionen Franken
A. Forschungstrakt:	
a. Gebäudekosten: 33 039 m ³ zu 247 Franken	8,161
b. Spezielle technische Einrichtungen (elektrische und sanitäre Installationen, Laboratoriumseinrichtungen, Lüftungs-/Klima-Anlage)	8,687
B. Erschütterungsfreie Laboratorien:	
a. Gebäudekosten: 9228 m ³ zu 161 Franken	1,486
b. Spezielle technische Einrichtungen (elektrische und sanitäre Installationen, Laboratoriumseinrichtungen, Lüftungs-/Klima-Anlage)	0,286
C. Hilfsbetriebe:	
a. Gebäudekosten: 8254 m ³ zu 212 Franken	1,750
b. Spezielle technische Einrichtungen (elektrische und sanitäre Installationen, Laboratoriumseinrichtungen, Lüftungs-/Klima-Anlage)	0,357
D. Mobiliar:	<u>0,577</u>
Übertrag	21,304

	Millionen Franken
Übertrag	21,304
E. Apparate	3,204
<i>Total</i>	<u>24,508</u>
Aufgewertet auf Index April 1965 (310,6 P.)	<u>25,578</u>

Benötigter Objektkredit = 25,578 Millionen Franken

1.306. *Institut für Geophysik und für Atmosphärenphysik*

Allgemeines:

Die Geophysik, inklusive Atmosphärenphysik, handelt von den physikalischen Zuständen und Vorgängen im Erdinnern, an der Erdoberfläche, in der Atmosphäre und im angrenzenden Teil des Weltraumes. Ihr Unterricht wendet sich vor allem an künftige Mathematiker, Physiker, Naturwissenschaftler und Vermessungsingenieure. Er führt in die physikalischen Methoden der Prospektion des Erdinnern ein (Untersuchung geologischer Strukturen von Lagerstätten und Baugrund) und ist ferner wesentlich für die Ausbildung der Meteorologen.

Im Institut sind Laboratorien für die physikalische Untersuchung der Gesteine (Dichte, Elastizität, elektrische Leitfähigkeit, Magnetismus, Radioaktivität usw.) vorgesehen. Es wird eine seismographische Versuchs- und Musterstation mit Eicheinrichtungen für Seismographen und Schwingungsmesser vorhanden sein, die auch der Forschung des hier zentrierten Schweiz. Erdbebendienstes dienen soll. Hier finden sich die Forschungseinrichtungen der stets wichtiger werdenden Atmosphärenphysik.

Baubeschrieb und Raumprogramm:

Der Bau ist zweibündig mit vier Geschossen, davon eines unter Terrain. Die Grundfläche misst 54 m mal 18,6 m. Im Haupttreppehaus ist ein Warenlift vorgesehen. Ein zweigeschossiger Anbau enthält Garagen und zwei Dienstwohnungen (21,4 m mal 11,3 m). Die Erdbebenlabors sind in einem unterirdischen Annxbau untergebracht (18,8 m mal 11,2 m).

Erdgeschoss:

9 Laboratorien, 2 Büros, 2 Werkstätten, 1 Aufenthaltsraum, 1 Sitzungszimmer, 2 Dienstwohnungen mit je 4 Zimmern (im Anbau).

Erstes Obergeschoss:

1 Professorenzimmer, 1 Sekretariat, Erdbebendienst, 1 Demonstrationsraum, 12 Laboratorien, 1 Kolloquiumraum;

Zweites Obergeschoss:

1 Professorenzimmer, 1 Bibliothek, 9 Laboratorien, 1 Archiv, 1 Zeichenraum, 3 Büros;

Erstes Untergeschoss:

Technische Hausanlagen, 5 technische Räume, 2 Luftschutzräume, Garagen für fünf Spezialwagen, Erdbebenlaboratorium mit 4 Räumen im unterirdischen Anbau, 4 Magazinräume.

Das zweite Obergeschoss bietet dem Institut für Atmosphärenphysik 8 Räume; beiden Instituten dienen: Bibliothek samt Büro sowie 4 Reservelaboratorien.

Spezialinstallationen:

Installationen und Einrichtungen sind analog geplant wie im Forschungsstrakt «Kernphysik».

Kostenschätzung für das Institut für Geophysik und für Atmosphärenphysik

(Index April 1964 = 297,6 P.)

	Millionen Franken
a. Gebäudekosten: 17 869 m ³ zu 245 Franken	4,378
b. Spezielle technische Einrichtungen (elektrische und sanitäre Installationen, Laboratoriumseinrichtungen, Lüftungs- bzw. Klima-Anlagen)	2,893
c. Mobiliar	0,188
d. Apparate	1,116
<i>Total</i>	<u>8,575</u>
Aufwertung auf Index April 1965 (310,6 P.)	<u>8,950</u>

Benötigter Objektkredit = 8,950 Millionen Franken.

1.307. *Institut für Molekularbiologie und Biophysik*

Allgemeines:

Die Aufnahme der Molekularbiologie und der Biophysik unter die an der ETH gepflegten Lehr- und Forschungsgebiete beschäftigt den Schweizerischen Schulrat seit längerer Zeit. Molekularbiologie ist ein Begriff neueren Datums: Während die klassische Biologie sich vor allem mit Form, Aufbau und Funktionen der von Auge sichtbaren oder mikroskopischen Objekte der Lebewesen befasst, erforscht die Molekularbiologie das eigentliche Verhalten der Moleküle im biologischen Reaktionsablauf, und hier spielen die für den Lebenshaushalt so wichtigen Makromoleküle eine ausschlaggebende Rolle. Ihr Chemismus ist gekennzeichnet durch die Art ihrer Bausteine (Atome, Molekülreste usw.) und durch die Reihenfolge der Verknüpfung im grossen Molekül; die Makromoleküle sind verschieden in Grösse und Form. Diese Gestalt ist bei grossen, biologisch wichtigen Molekülen sehr kompliziert und spezifisch.

Aus der Gesamtwirkung von Chemismus und Gestalt resultiert die erstaunlich feine Spezifität der biogenen Moleküle und ihrer Reaktionen, die extrem fein wird, wenn im biologischen Geschehen zwei oder mehrere dieser spezifischen Molekülarten miteinander reagieren.

In den letzten Jahren gelang es, zahlreiche dieser komplizierten Chemismen analytisch aufzuklären und durch Synthese aufzubauen; auch die spezifische Molekülmorphologie ist in einigen Fällen ermittelt worden. Diese wissenschaftlichen Grosstaten eröffneten ein neues faszinierendes Gebiet, die Molekularbiologie und Biophysik mit ungeheuren Auswirkungen. Die heranflutende Welle molekularbiologischer Forschung wird wohl jene der Kernforschung an Umfang und wissenschaftlichem Inhalt noch übertreffen. Sie verspricht ganz neue Einblicke in die Zellvermehrung, Zelldifferenzierung, Vererbung, Evolution, in die Regulierung biologischer Vorgänge, Nervenleitung, Speicherung (Gedächtnis) und Weiterleitung von Informationen im Neuronensystem des Hirns usw. Es liegen die biologischen Informationen und Befehle, die der lebende Organismus braucht, gewissermassen chiffriert in den grossen Molekülen vor, und dieser molekulare Code regelt den funktionellen Ablauf im Lebewesen, ähnlich dem Lochkartencode bei maschinellen Automaten. Die Auswirkungen der Molekularbiologie und Biophysik auf Chemie, Pharmazie, Medizin, Technik, Ingenieurwesen, ja sogar auf die Philosophie sind nach Ansicht prominenter Wissenschaftler von grösster Bedeutung. Man ahnt bereits die Möglichkeiten gezielter Erbveränderungen für Pflanzenbau und Tierzucht, der Beeinflussung von Reifung, Alterung und Verjüngung im chromosomalen Bereich, in der Führung chemischer Prozesse mit synthetischen Enzymen, in der Computer- und Nachrichtentechnik (Elektronik) usw.

Der Schweizerische Schulrat ist überzeugt, dass Molekularbiologie und Biophysik auch an der ETH forschend gefördert und gelehrt werden müssen und dass sie zu einem sehr wichtigen Lehr- und Forschungsgebiet der nächsten Jahrzehnte werden. Auf den 1. Oktober 1963 wurde an der ETH eine erste Professur für Molekularbiologie, chemischer Richtung, geschaffen und mit Prof. Dr. R. Schwyzer, einem führenden Fachmann, besetzt.

Die Molekularbiologie und die Biophysik bilden ein sehr kompliziertes Fachgebiet, das nur durch bewusste Zusammenarbeit bester Fachleute in Front bearbeitet werden kann. Für die Schweiz handelt es sich um einen Forschungsbereich, in dem sie auf Grund ihrer wissenschaftlichen Tradition Wesentliches beitragen könnte, ohne ihre wirtschaftliche Kapazität zu überfordern. Das grosse experimentelle Durchstehvermögen hat in der Schweiz oft dort zum Erfolg geführt, wo man in andern Ländern nicht zum Ziele kommen konnte. Die ETH sieht daher eine enge Zusammenarbeit mit der Universität Zürich vor, um in der deutschen Schweiz einen gut koordinierten Forschungsschwerpunkt für Molekularbiologie und Biophysik zu bilden. Der Schweizerische Nationalfonds hat einen solchen Schwerpunkt in Zürich, als Ergänzung zum bestehenden Schwerpunkt in Genf, in seine Planung einbezogen. Die Planung dieses Schwerpunktes wird nicht nur von den betreffenden Hochschulbehörden, sondern auch von drei speziellen Kommissionen – eine der ETH, eine zweite der Universität Zürich und eine des Schweizerischen Nationalfonds – sorgfältig vorbereitet.

Einige Richtpunkte stehen fest :

1. Es wird die Molekularbiologie und Biophysik in Zürich in Gemeinschaftsarbeit besonders zwischen Fachleuten der ETH und der Universität Zürich gepflegt. Forscher anderer Hochschulen sind in Zürich als Mitarbeiter an der Forschungsstelle willkommen.

2. Der Schweizerische Nationalfonds wird diese Forschungsstelle der deutschen Schweiz anerkennen und fördern.

3. In der ETH-Aussenstation soll der Bund ein Institutsgebäude bauen, das dieser Forschung als Zentrum dienen soll.

4. Um dieses Zentrum werden sich verschiedene Sektionen gruppieren, die den verschiedenen zusammenarbeitenden Fachrichtungen entsprechen. Es werden interne und externe Sektionen unterschieden. Die internen sind im entsprechenden Institutsgebäude der ETH-Aussenstation untergebracht; die externen finden sich in den verwandten Universitäts- und ETH-Instituten anderer Umschreibung. Diese externen Sektionen sind zur engern Zusammenarbeit mit dem Zentrum verpflichtet. Diese dokumentiert sich im regelmässigen Gedankenaustausch der Forscher, im eventuellen Austausch von Mitarbeitern, in der gemeinsamen Benützung von Apparaturen und Hilfskräften usw.

Alle diese Sektionen können unter Umständen an Gemeinschaftskrediten des Schweizerischen Nationalfonds teilhaben.

5. Die Universität Zürich und die ETH stellen dem Zentrum ihre eigenen Professoren samt Mitarbeiter zur Verfügung, die in den verschiedenen Sektionen (intern oder extern) untergebracht werden; die Professoren wirken in der Regel als Sektionsleiter.

6. ETH und Universität Zürich sollen als gleichberechtigte Partner an der Forschungsstelle teilhaben.

Der Bund errichtet wohl den Bau des Institutes, und er finanziert Grundausrüstung und Basisbetrieb der von ETH-Professoren geleiteten Sektionen. Die Universität Zürich bzw. der Kanton hätte für die entsprechenden Kosten der von Universitätsprofessoren geleiteten Sektionen aufzukommen. Der Schweizerische Nationalfonds müsste die über dem Grundbetrieb liegenden Forschungsaufwendungen tragen. Dozenten und Studierende beider Hochschulen sollen an den Forschungs- und Unterrichtseinrichtungen des Institutes gleichberechtigt teilhaben.

7. Verwaltungsmässig untersteht das Institut als Teil der ETH-Aussenstation dem Schweizerischen Schulrat, der in wichtigen Institutseschäften die Universitätsbehörde konsultiert.

Baubeschrieb und Raumprogramm :

Das Institutsgebäude ist zweibündig mit vier Geschossen über und zwei unter Terrain. Die Grundfläche misst 42,6 m mal 18,4 m. Im Haupttreppenhaus finden sich Personen- und Warenlift. Dem internen Verkehr und als Notausgang dient auch eine Nebentreppe. Trag- und Fassadenkonstruktion basieren auf einem Achsenmass von 1,80 m; es ermöglicht eine bewegliche Raumeinteilung. Das 1. Untergeschoss ist ein Sockelgeschoss und weist eine doppelte Pfeilerdistanz auf.

Das Raumprogramm zeigt sich in folgender Übersicht:

Erdgeschoss:

1 Professorenzimmer, 1 Sekretariatszimmer, 1 Handbibliothek, 5 Mitarbeiter-räume, 4 Laboratorien, 1 Spülraum;

Erstes Obergeschoss:

1 Professorenzimmer, 1 Sekretariatszimmer, 6 Mitarbeiterräume, 4 Laboratorien, 1 Spülraum;

Zweites Obergeschoss:

1 Professorenzimmer, 1 Sekretariatszimmer, 6 Mitarbeiterräume, 4 Laboratorien, 1 Spülraum;

Drittes Obergeschoss:

4 Laboratorien, 3 Mitarbeiterräume, technische Hausanlagen (Lüftung), Dachterrasse;

Erstes Untergeschoss:

1 Werkstatt, 3 Mitarbeiterräume, 6 Laboratorien, 1 Magazin;

Zweites Untergeschoss:

4 technische Unterstationen für Elektro-, für Sanitärinstallation, für Lüftung und für Heizung, 2 Luftschutzräume.

Spezialinstallationen:

Laboratorien und Arbeitsräume mit grossem Wärmefall und starker Luftverunreinigung werden klimatisiert. Die Luft aus den Chemiekapellen wird einzeln über Dach abgeführt. Alle Laboratorien haben Dunkelstoren. Das horizontale Verteilsystem der Installationen sichert flexible Raumeinteilung.

*Kostenschätzung für das Institut für Molekularbiologie und Biophysik
(Index April 1964 = 297,6 P.)*

	Millionen Franken
a. Gebäudekosten: 16749 m ³ zu 255 Franken	4,271
b. Spezielle technische Einrichtungen (elektrische und sanitäre Installationen, Laboratoriumseinrichtungen, Lüftungs- bzw. Klimaanlage)	3,072
c. Mobiliar	0,175
d. Apparate	1,000
<i>Total</i>	<u>8,518</u>
Aufwertung auf Index April 1965 (310,6 P.)	<u>8,890</u>

Benötigter Objektkredit = 8,890 Millionen Franken.

1.308. *Physik-Zentralgebäude (Seminar für theoretische Physik, Bibliothek und Institutsverwaltung)*

Allgemeines:

Die verschiedenen Laboratorien für Kernphysik, für Festkörperphysik usw. werden im Physikalischen Institut der ETH zusammengefasst; in zweijährigem Wechsel amtiert einer der ordentlichen Professoren als Institutsvorsteher. Im Rahmen des Institutes werden vor allem die Belange des Unterrichts gemeinsam geregelt. Dem Vorsteher unterstehen auch die gemeinsamen technischen Betriebe (Zentralwerkstatt, Materialmagazine, Verflüssigungsanlagen); er überwacht die Lehrlingsausbildung und leitet das Einkaufs- und Rechnungswesen

des Institutes. Diese Aufgaben belasten administrativ recht stark; zu deren Lösung sind Verwaltungsangestellte nötig. Die für die Institutsleitung nötigen Administrationsräume sind im Hochparterre des Physik-Zentralgebäudes untergebracht.

Die Bibliothek und das Seminar für theoretische Physik gehören ebenfalls ins Zentrum der Forschungs- und Lehrtätigkeit. Die heutige Präsenzbibliothek muss vergrößert und in der ETH-Aussenstation als Filiale der Hauptbibliothek geführt werden. Es ist ein Lesesaal nötig, der auch den Studierenden unterer Semester zur Verfügung stehen muss.

In allen Gebieten der heutigen Physik sind die Experimentatoren auf die Mitwirkung der Theoretiker angewiesen. Die Arbeitsräume der Theoretiker mit ihrem Sekretariat sind daher im Zentralgebäude untergebracht.

Baubeschrieb und Raumprogramm :

Das Zentralgebäude ist ein Bau von quadratischem Grundriss mit fünf Geschossen, davon zwei unter Terrain. Die Grundfläche misst 31 m mal 31 m. Die Räume gruppieren sich um einen zentralen Kern mit Treppen, Lift- und WC-Anlagen. Die Konstruktion ist auf einem Raster von 9 m aufgebaut, während in den Fassaden das Achsenmass von 2,25 m erscheint.

Erdgeschoss:

Verwaltung der Physik Institute, 6 Büros für Institutsvorsteher, Betriebsleiter, Sekretariat;

Erstes Obergeschoss:

Physikbibliothek: 2 Lesesäle, 3 Sprechzimmer, 3 Mikrofilm-Kabinen, Büchermagazin;

Zweites Obergeschoss:

Seminar für theoretische Physik: 4 Professorenzimmer, 8 Assistentenzimmer, Sekretariat, Kolloquiumsraum = Sitzungszimmer;

Erstes Untergeschoss:

Unterstationen für Heizung und für Lüftung; Luftraum;

Zweites Untergeschoss:

Unterstationen für Heizung, für Lüftung und für Sanitärinstallationen, Büchermagazin (Latenzbibliothek);

Spezialinstallationen:

Bibliothek- und Theoretikergeschoss sind einfach klimatisiert (Lufttemperierung), während das Büchermagazin lediglich eine Lüftungsanlage erhält.

Kostenberechnung für das Physik-Zentralgebäude

(Index April 1964 = 297,6 P.)

	Millionen Franken
a. Gebäudekosten: 17491 m ³ zu 315 Franken	5,510
b. Spezielle technische Einrichtungen (elektrische und sanitäre Installationen, Lüftungs- bzw. Klima-Anlage)	0,229
Übertrag	5,739

	Millionen Franken
Übertrag	5,739
c. Mobiliar	0,412
d. Apparate	<u>0,092</u>
<i>Total</i>	<u>6,243</u>
Aufwertung auf Index April 1965 (310,6 P.)	<u>6,515</u>
<i>Benötigter Objektkredit = 6,515 Millionen Franken</i>	

1.309. *Grosses Hörsaalgebäude und Studentenrestaurant*

Allgemeines über die Unterrichtsgebäude für Physik: (vgl. auch 1.310 «Kleines Hörsaalgebäude» und 1.311 «Praktikumsgebäude».)

Der gesamte Unterricht in Physik soll in der ETH-Aussenstation erteilt werden; dieser umfasst sowohl die Fachausbildung der Physiker als auch die physikalische Grundausbildung der Studierenden fast aller Fachabteilungen der ETH. Eine steigende Zahl von Studierenden soll aus organisatorischen Gründen möglichst halbtagsweise in der ETH-Aussenstation unterrichtet werden können. Zur Vermeidung des Massenbetriebes müssen die Kurse in gleicher Stufe parallel geführt werden.

Drei grosse Hörsäle für Experimentalvorlesungen – einer zu 500 und zwei zu 350 Plätzen – sind im grossen Unterrichtsgebäude projektiert.

Die Demonstrationsversuche werden in den Vorbereitungsräumen auf fahrbaren Tischen aufgestellt und ausprobiert; sie können in kurzer Zeit in die Hörsäle gefahren und betriebsbereit gemacht werden. Eine viertelstündige Pause genügt, um die Demonstrationsversuche aus dem Hörsälen zu entfernen. Die Hörsäle können dadurch intensiver genutzt werden, auch für physikfremde Vorlesungen. In den unterrichtsfreien Zwischensemestern sind sie willkommen für die Abhaltung von wissenschaftlichen Kongressen. Bei grossen Teilnehmerzahlen – Studenten oder Kongressisten – können Simultanübertragungen mit Fernsehgrossprojektoren (Eidophor) von einem Saal in die beiden andern durchgeführt werden.

An das grosse Unterrichtsgebäude (1.309) grenzt ein kleiner Trakt, der zwei Hörsäle von je 150 Plätzen enthält, die vor allem für Vorlesungen in theoretischer Physik – und andere – gebraucht werden. In diesem kleinen Unterrichtsgebäude (vgl. 1.310) sind auch die Telefonzentrale und die Büros und Magazine des Technischen Dienstes der ETH für die gesamte Aussenstation in zentraler Lage untergebracht.

Von diesen, dem Vorlesungsbetrieb dienenden Unterrichtsgebäuden etwas abgesetzt, steht das elfgeschossige Praktikumsgebäude (1.311) mit Klassenzimmern, Zeichen- und Übungsräumen, in denen auch Spezialvorlesungen und vorbereitende Übungen zu den grossen Vorlesungen abgehalten werden. Hier werden das wichtige physikalische Anfängerpraktikum, wie auch das Praktikum für Vorgerückte durchgeführt. Diese Praktikumsräume sind in ihren Installationen einfacher gehalten als die Laborräume in den Forschungstrakten. Im

Praktikumsgebäude werden auch die Physik-Laborantenlehrlinge ausgebildet. Für die Vermehrung der Arbeitsplätze in den Praktika, für die Ergänzung und Modernisierung der Vorlesungsversuche sind detaillierte Budgets für die Anschaffung von Apparaten und für Spezialeinrichtungen ausgearbeitet worden.

Mit dem grossen Hörsaalgebäude wird das Studentenrestaurant verbunden.

Die Verpflegung der steigenden Zahl von Studierenden und ständigen Mitarbeitern ist nicht nur an der ETH, sondern auch an den meisten schweizerischen Hochschulen zu einer ernststen Sorge der Hochschulbehörden geworden.

Der Andrang zu den nahen Verpflegungsstätten im Hochschulquartier ist ausserordentlich gestiegen, und das Studentenheim an der ETH ist überfüllt. In der näheren Umgebung der ETH-Aussenstation Höggerberg fehlen geeignete Verpflegungsstätten vollständig. Einer gut funktionierenden Verpflegungsorganisation kommt dort eine sehr grosse Bedeutung zu. Mit der Leitung des «Schweizer Verband Volksdienst», der seit über drei Jahrzehnten das Studentenheim und die Erfrischungsräume der ETH erfolgreich führt, wurde eine Verpflegungskonzeption durchdacht, die den Vollausbau der ETH-Aussenstation mit Einbezug der vorgesehenen Studentensiedlung (1000 Betten) zum Ziel hat und in das hier zur Diskussion stehende Studentenrestaurant eingeordnet werden muss.

Dieses ausschliesslich für die Hochschule reservierte Studentenrestaurant hat hohen Betriebsanforderungen zu genügen: 416 Sitzplätze im Hauptraum und 214 Plätze auf der Galerie sind zur Bewältigung des Stossbetriebes während der kurzen Vorlesungspausen notwendig, beträgt doch das Fassungsvermögen der baulich anschliessenden Hörsaaltrakte gegen 1500 Sitzplätze. Dazu kommt noch ein Teil der rund 400 ständigen Mitarbeiter der Physik-Institute zur Teepause. Während im Verlaufe des Vor- und Nachmittags nur kleinere Zwischenverpflegungen und alkoholfreie Getränke abgegeben werden, soll über Mittag eine warme Verpflegung serviert werden.

Nach der Erstellung der Studentensiedlung auf dem Höggerberg muss die dortige Grossküche als Basisbetrieb für die ganze Verpflegungsorganisation in der ETH-Aussenstation fungieren. Bis zur Verwirklichung dieses Fernzieles soll das Studentenrestaurant im Physikareal mit den nötigen Küchengeräten und -maschinen ausgerüstet werden, damit eine reibungslose Verpflegung von Anfang an sichergestellt werden kann. Diese Küchenapparate werden später von der Grossküche übernommen.

Baubeschrieb und Raumprogramm des grossen Hörsaalgebäudes sowie des Studentenrestaurants:

Das grosse Hörsaalgebäude ist ein sechsgeschossiger Bau sechseckiger Grundrissform, der aus der Konzeption der drei grossen Hörsäle (350, 350 und 500 Plätze) mit gemeinsamer zentraler Projektionskabine resultiert. Vorbereitungsräume und Studentenfoyer liegen auf zwei verschiedenen Ebenen, was betrieblich vorteilhaft ist. Die vertikale Erschliessung des Gebäudes erfolgt durch ein mehrgeschossiges Treppensystem.

Die weitgespannten Hörsaaldecken sind an einem Trägersystem aufgehängt, welches aussen in Form eines den ganzen Bau überspannenden Dreiecks erscheint.

Das Studentenrestaurant ist in die Geländestufe zwischen Physik-Zentralgebäude und grossem Hörsaalgebäude eingepasst und von beiden her leicht zugänglich.

In den sechs Geschossen des Hörsaalgebäudes, einschliesslich zwei Untergeschossen, soll folgendes Raumprogramm realisiert werden:

Erdgeschoss:

Zugangshalle, Garderobe, Toiletten;

Erstes Obergeschoss:

Vorbereitungsräume und Experimentierbühnen für drei Hörsäle. Instrumentensammlung;

Zweites Obergeschoss:

Drei Hörsäle und Studentenfoyer;

Drittes Obergeschoss:

1 Projektionsraum, 3 Galerien, Luftraum der drei Hörsäle;

Erstes Untergeschoss:

Lagerräume, Luftraum der Heizungs- und der Lüftungs-Unterstationen;

Zweites Untergeschoss:

Unterstationen für Heizung, für Lüftung und für Sanitärinstallationen. Luftschutzkeller für 500 Personen;

Spezialinstallationen:

Hörsäle und Vorbereitungsräume werden voll klimatisiert. Ein komplexes System von Elektro- und Sanitärinstallationen wird in Hörsälen und Vorbereitungsräumen benötigt. Die Projektionskabine wird mit Anlagen für Dia-, Epi-, Film- und Eidophorprojektion ausgerüstet.

Für Transporte steht in der Anlieferungshalle ein Warenlift zur Verfügung.

Raumprogramm des dreigeschossigen Studentenrestaurants:

Erdgeschoss:

Restaurationsraum mit 416 Sitzplätzen, Küchenanlage, 7 Räume für technische Zwecke, Garderobe;

Erstes Obergeschoss:

Galerie des Restaurants mit 214 Sitzplätzen;

Erstes Untergeschoss:

1 Anlieferungshalle, sechs Lagerräume, technische Hausanlagen, wie Trafostation, Lüftung, Sprinkler;

Spezialinstallationen:

Küchen- und Restauranteinrichtungen. Restaurant und Nebenräume werden künstlich belüftet. Für die Warenlieferungen steht ein Warenlift zur Verfügung.

Kostenberechnung für das grosse Hörsaalgebäude und Studentenrestaurant

(Index April 1964 = 297,6 P.)

	Millionen Franken
a. Gebäudekosten: 103 596 m ³ zu 283 Franken	29,318
b. Spezielle technische Einrichtungen (Ventilations- und Klimaanlage, Labor-, Küchen- und Restauranteinrichtungen)	1,080
c. Mobiliar	0,569
d. Apparate	1,310
<i>Total</i>	<u>32,277</u>
Aufwertung auf Index April 1965 (310,6 P.)	<u>33,687</u>

Benötigter Objektkredit = 33,687 Millionen Franken

1.310. *Kleines Hörsaalgebäude und Verwaltungsbau*

Allgemeines: (vgl. Abschnitt 1.309 «Allgemeines über die Unterrichtsgebäude für Physik »)

Baubeschrieb und Raumprogramm:

Die «Kleinen» Hörsäle stehen mit dem grossen Hörsaalgebäude in Verbindung; hier wie dort liegen Vorbereitung und Foyers auf getrennten Ebenen, und zwar je auf dem gleichen Niveau. Das Kleine Hörsaal- und Verwaltungsgebäude ist auf dem Achsenmass von 1,80 m aufgebaut, was im Verwaltungsteil die Einteilung der Büros flexibler macht.

Das Raumprogramm des viergeschossigen Baues, einschliesslich zweier Untergeschosse, geht aus nachstehender Übersicht hervor:

Erdgeschoss:

2 Vorbereitungsräume und 2 Experimentierbühnen, 1 Hausmeisterloge mit 5 Nebenräumen, Telefonzentrale der gesamten Aussenstation;

Erstes Obergeschoss:

2 Hörsäle mit je 150 Sitzen, 1 Foyer, 8 Büros des Technischen Dienstes der ETH-Aussenstation;

Erstes Untergeschoss:

3 Unterstationen für Heizung, für Elektroinstallationen und für Lüftung, Telefonautomat, 3 Hausdiensträume, 3 Magazine;

Zweites Untergeschoss:

4 Lagerräume, 8 Luftschutzräume für 400 Personen, 1 Rohrkeller;

Spezialinstallationen:

Beide Hörsäle und Foyer sind vollklimatisiert. Die Elektro- und Sanitärinstallationen zu Experimentierzwecken sind bedeutend einfacher als in den grossen Hörsälen (vgl. 1.309). Einzig für Waren ist ein Lift vorgesehen.

Kostenberechnung für kleines Hörsaalgebäude und Verwaltungsbau

(Index April 1964 = 297,6 P.)

	Millionen Franken
a. Gebäudekosten: 18839 m ³ zu 376 Franken	7,083
b. Spezielle technische Einrichtungen (Ventilations- und Klimaanlage, Hörsaleinrichtungen)	0,487
c. Mobiliar	0,047
d. Apparate	0,073
<i>Total</i>	<u>7,690</u>
Aufwertung auf Index April 1965 (310,6 P.)	<u>8,025</u>

*Benötigter Objektkredit = 8,025 Millionen Franken.*1.311. *Praktikumsgebäude*

Allgemeines: (vgl. Abschnitt 1.309 «Allgemeines über die Unterrichtsgebäude für Physik »)

Baubeschrieb und Raumprogramm:

Das Praktikumsgebäude hat quadratischen Grundriss mit den Aussenmassen 30 m mal 30 m. Von den 11 Geschossen liegen 2 unter Terrain. Ein zentraler Kern enthält die Lift- und WC-Anlagen; die zwei Treppenhäuser liegen an der Fassade. Die Konstruktion hat einen Grundraster von 7,20 m; in der Fassade herrscht das Achsenmass von 1,80 m, das wiederum eine flexible Raumeinteilung erlaubt.

Das Raumprogramm sieht in den 11 Geschossen folgendes vor:

Erdgeschoss:

1 Eingangshalle, 1 Heizungs-Unterstation;

Erstes Obergeschoss:

4 Unterrichtszimmer, 1 Zeichensaal, 1 Aufenthaltsraum;

Zweites Obergeschoss:

4 Unterrichtszimmer, 2 Zeichensäle;

Drittes und viertes Obergeschoss:

25 Laboratorien für das physikalische Anfängerpraktikum, 3 Assistentenzimmer, 1 Apparat- und Materialraum, 1 Werkstatt;

Fünftes Obergeschoss:

6 Räume für Laborantenausbildung, allgemeine Räume für Anfänger- und Vorgerückte-Praktikum, 4 Laboratorien, 1 Magazin, 1 Werkstätte;

Sechstes Obergeschoss:

10 Laboratorien für das physikalische Praktikum für Vorgerückte, 2 Assistentenzimmer, 1 Werkstätte, 1 Bibliothek, 2 Büros, 1 Material- und Apparateraum;

Siebentes Obergeschoss:

17 Laboratorien für Vorgerückte;

Achstes Obergeschoss:

2 Vierzimmerwohnungen für Hausmeister, technische Hausanlagen, 2 Abstellräume;

Erstes Untergeschoss:

2 Unterstationen für Sanitärinstallationen und für Lüftung, 1 Rohrkeller, 1 Lagerraum;

Zweites Untergeschoss:

8 Luftschutzkeller für 400 Personen, 3 Lagerräume;

Spezialinstallationen:

Die Laboratorien, in denen mit grossem Wärmefall und chemischer Verunreinigung der Luft zu rechnen ist, sind klimatisiert. Alle Unterrichtsräume haben Dunkelstoren. Sie sind mit relativ einfachen elektrischen und sanitären Installationen ausgerüstet. Drei Personenlifte und ein Warenlift erschliessen den elfgeschoßigen Bau.

Kostenberechnung für das Praktikumsgebäude

(Index April 1964 = 297,6 P.)

	Millionen Franken
a. Gebaudckosten: 36782 m ³ zu 229 Franken	8,423
b. Spezielle technische Einrichtungen (elektrische und sanitäre Installationen, Laboratoriumseinrichtungen, Lüftungs- bzw. Klimaanlage)	4,684
c. Mobiliar	0,459
d. Apparatelieferung und Montage	0,735
<i>Total</i>	<u>14,301</u>
Aufwertung auf Index April 1965 (310,6 P.)	<u>14,925</u>

*Benötigter Objektkredit = 14,925 Millionen Franken.*1.312. *Zentralwerkstätte*

Allgemeines:

In der Physik hat der apparative Aufwand mit der Entwicklung zu höherer Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Messungen sehr stark zugenommen. Wohl kann man viele Messinstrumente im Handel beziehen; die besonders, für spezielle Experimente benötigten Apparaturen müssen aber selber entworfen und gebaut werden. Eine leistungsfähige Werkstatt, die in enger Kontaktnahme mit den Forschern arbeitet, ist unerlässlich. Früher war es vielfach möglich, Spezialanfertigungen kurzfristig in der Industrie ausführen zu lassen; diese Möglichkeiten sind im Verlaufe der letzten 10 Jahre weitgehend verschwunden. Die hohen Anforderungen der Physiker und die meist sehr langen Lieferfristen von Industrie und Gewerbe machen für die Forschung wie auch für den Experimentalunterricht gut ausgebaute hochschuleigene Werkstätten absolut nötig. Wirtschaftliche Gründe verlangen die räumliche Zusammenfassung aller Spezial-

maschinen und -einrichtungen sowie der grösseren Werkzeugmaschinen in einer Zentralwerkstätte. Hier sollen auch alle Spezialwerkstätten wie Schlosserei, Schmiede, Schreinerei, Malerei, Graphitwerkstatt und Galvanikbetrieb zentralisiert untergebracht und den Instituten zur Verfügung gestellt werden.

Von der geplanten Zentralwerkstatt in der ETH-Aussenstation müssen nicht nur die dortigen Physik Institute profitieren. Vielmehr sollen hier auch für den Forschungsbetrieb für Hochenergiephysik in Villigen (vgl. Kap. 2) Apparaturen und Einrichtungen hergestellt werden, und gewisse Spezialmaschinen und Einrichtungen der Zentralwerkstätte müssen der ganzen ETH, ja wenn nötig den mit der ETH verbundenen Anstalten dienen. Durch diese Zentralisation wird eine möglichst rationelle Ausrüstung des Maschinenparkes und auch ein zweckmässiger Einsatz der spezialisierten Facharbeiter gewährleistet. Die Grösse der Werkstatt macht die Anstellung eines hochqualifizierten Werkstattchefs nötig.

Die Zentralwerkstätte soll aber auch als zentrale Einkaufsstelle und als Hauptlager der Physik-Institute für Rohmaterialien, Halbfabrikate, normalisierte Kleinteile, Fette, Öle und Elektronikmaterial dienen. Hiefür sind entsprechende Magazinräume mit guter Zufahrt und Verladerampe sowie mit Zuschneidemaschinen vorgesehen.

Einen auch kostenmässig gewichtigen Teil der Zentralwerkstätte bilden die Anlagen zur Verflüssigung des Stickstoffes, des Wasserstoffes und des Heliums, deren Bedarf für die Forschungsarbeiten bei tiefen Temperaturen in allen Gebieten der Experimentalphysik stark ansteigt. Für das Jahr 1967 wurde auf Grund der Erfahrung und Umfragen ein Jahresverbrauch von rund 5500 Litern fl. Helium und 14000 Litern fl. Wasserstoff geschätzt. Geeignete Verflüssigungsmaschinen mit guter Betriebssicherheit sind im Handel erhältlich. Da Gross-Verflüssigungsanlagen rationeller sind, lohnt sich für die einzelnen kleinen Forschungsbetriebe die Anschaffung eigener Kleinanlagen in naher Zukunft kaum mehr. Kostenberechnungen zeigen, dass sich für die ETH eigene und zentrale Gross-Verflüssigungsanlagen in der Aussenstation lohnen.

Baubeschrieb und Raumprogramm :

Die Zentralwerkstätte ist viergeschossig in eine Geländestufe eingebaut; auf der Bergseite treten zwei, auf der Talseite alle vier Geschosse in Erscheinung. Der eingeschossige Anbau der Gasverflüssigungsanlage reicht an einer Stelle zwei Geschosse tief unter Tag. Ein angebautes Treppenhaus mit Warenlift erschliesst das Gebäude. Die grosse Werkstatthalle wird durch Sheds belichtet.

Das Raumprogramm sieht in den 4 Geschossen vor :

Erdgeschoss:

1 Maschinenhalle, 1 Werkzeug- und 1 Schraubenmagazin, 1 Vakuumprüfraum
1 Löttraum, 1 Feinmechanikwerkstatt, 1 Werkmeisterbüro;

Erstes Obergeschoss:

Luftraum Maschinenhalle, Galerie, 1 Abluftraum;

Erstes Untergeschoss:

1 Betriebsleiterraum, 1 Sekretariat, 1 Konstruktionsbüro, 2 Garderobe- und Waschräume, 1 Aufenthaltsraum, 1 Galvanikwerkstatt, 1 Werkstatt zur Kunststoffverarbeitung, Farbspritzerei (2 Räume), 1 Ofenraum, 4 Lagerräume;

Zweites Untergeschoss:

Unterstationen für Elektro- bzw. Sanitärinstallationen für Heizung, für Ventilation, 2 Luftschutzräume, 8 Lagerräume, 1 Schmiede, 1 Schlosserei, 1 Schreinerei, 1 Materialzuschnitthalle, Gasverflüssigungsanlage.

Spezialinstallationen:

In Räumen, in denen mit grossem Wärmeanfall oder chemischer Verunreinigung der Luft zu rechnen ist, sind Ventilationsanlagen vorgesehen. Maschinenhalle, Lager und Werkstätten sind mit Krananlagen ausgerüstet.

Kostenberechnung für die Zentralwerkstätte

(Index April 1964 = 297,6 P.)

	Millionen Franken
a. Gebäudekosten: 29 380 m ³ zu 148 Franken	4,348
b. Spezielle technische Einrichtungen (elektrische und sanitäre Installationen, Krananlagen, Hebebühnen, Lüftungsanlagen)	3,600
c. Mobiliar	0,464
d. Apparate, Werkzeuge und Maschinen	4,539
<i>Total</i>	<u>12,951</u>
Aufwertung auf Index April 1965 (310,6 P.):	<u>13,516</u>

Benötigter Objektkredit = 13,516 Millionen Franken

1.313. *Unterirdische Gartenhofmagazine mit Parkierungshalle, Lagerräumen der ETH-Hauptbibliothek, Magazinen der ETH-Institute und mit Abstellräumen der Betriebsschutzorganisation*

Markante Forschungs- und Unterrichtsgebäude umschliessen eine grössere Grünfläche, den Gartenhof, der architektonisch willkommen, von der Bauordnung her sogar notwendig ist, denn die Ausnützungsziffer auf die ganze ETH-Aussenstation bezogen, darf 0,425 nicht übersteigen. Diese Grünfläche von rund einer Hektare sollte auch baulich genutzt werden: der knappe Boden ist zu teuer, und die von der ETH stets neu vorgebrachten Raumansprüche rechtfertigen eine Unterkellerung:

1. Gedeckter Raum wird benötigt für Motorfahrzeuge der Institute, des Lehrkörpers, der Angestellten und wissenschaftlichen Mitarbeiter. Es wird daher unterirdischer Parkraum für rund 300 Wagen vorgesehen (= Parkierungshalle).

2. Die Bücher-, Zeitschriften- und Patentbestände der Hauptbibliothek im ETH-Zentrum nehmen jährlich sehr rasch zu, und es werden in absehbarer Zeit für diese «technische Landesbibliothek» grosse Büchermagazine als sogenannte Latenzbibliothek benötigt, die nicht alle im ETH-Hauptgebäude Platz finden können. In der Unterkellerung könnten die Magazine der Hauptbibliothek für einige Jahrzehnte genügen.

Mehrere Räume werden in den benachbarten Gebäuden für die Bibliothekare oder gelegentliche Besucher reserviert. Noch unabgeklärt ist die Frage, ob nicht mit der Zeit die von der Wirtschaft sehr geschätzte Patentbibliothek der ETH in diesen Sous-sol-räumen eingerichtet werden muss, zur Entlastung der Bibliothek des Hauptgebäudes.

3. In allen Forschungsinstituten der ETH sammeln sich Instrumente, wertvolle Materialien oder wissenschaftliche Belegstücke an, die magaziniert – nicht ausgestellt – werden müssen. Zentrale Magazine in der Obhut des Technischen Dienstes der ETH sind daher in der Unterkellerung vorgesehen; sie machen in den Instituten wertvollen Arbeitsplatz frei.

4. In den Magazinen und Parkhallen bringt die Betriebsschutzorganisation ihre Fahrhabe unter.

Aus bauorganisatorischen Gründen müssen die Gartenhofmagazine zeitlich mit den umliegenden Instituten gebaut werden, denn ein nachträglicher zentraler Bauplatz dieser Dimension wäre dem Forschungs- und Unterrichtsbetrieb ausserordentlich abträglich.

Baubeschrieb und Raumprogramm:

Der Bau als zweigeschossige unterirdische Anlage ist unter dem grossen Gartenhof geplant. Er bietet Parkraum für ca. 300 Autos und steht in Verbindung mit der Anlieferungshalle im ersten Untergeschoss des Studentenrestaurants. Grosse Magazinräume werden für die ETH-Bibliothek reserviert. Die untere Ebene, die über eine befahrbare Rampe erreichbar ist, dient als Magazin für die ETH-Institute und raumknappe Annexanstalten.

Die Garage ist mit einer automatischen Sprinkleranlage und einem CO-Warnsystem ausgestattet. Beide Geschosse werden durch eine einfache Zu- und Abluftanlage künstlich gelüftet.

Kostenberechnung für die Gartenhofmagazine: Parkierungshalle, Lagerräume der ETH-Hauptbibliothek und Magazine der ETH-Institute

	(Index April 1964 = 297,6 P.)	Millionen Franken
a. Gebäudekosten: 90058 m ³ zu 133 Franken		11,978
b. Mobiliar		<u>0,002</u>
<i>Total</i>		11,980
Aufwertung auf Index April 1965 (310,6 P.)		<u>12,502</u>

Benötigter Objektkredit = 12,502 Millionen Franken.

1.314. *Dienstwohnungsgebäude (18 Wohnungen + 4 Doppelgaragen)*

Allgemeines:

Die Bereitstellung genügender Dienstwohnungen für das Hausdienst- und Betriebspersonal der ETH-Aussenstation ist wichtige Voraussetzung für das

reibungslose Funktionieren des Dienstbetriebes. Komplizierte technische Einrichtungen, in Dauerbetrieb stehende Anlagen und die sehr variable Arbeitszeit des Forschungspersonals verlangen eine weitgehende Präsenz der Hauswarte und der technischen Angestellten. Die Energiezentrale, von der aus die ganze Aussenstation mit Strom, Notstrom, Wasser, Gas, Wärme, Kälte und Druckluft versorgt wird, benötigt durchgehenden Schichtbetrieb. Erfahrungen im Fernheizkraftwerk der ETH haben gezeigt, wie schwer es ist, qualifiziertes Bedienungs- und Unterhaltspersonal für Schichtbetrieb zu finden; die zusätzlichen Unannehmlichkeiten des Arbeitsweges zu jeder Tages- und Nachtzeit und an allen Wochentagen wirken besonders erschwerend.

Auf die verschiedenen Physikgebäude entfallen insgesamt fünf Dienstwohnungen, vorab für Hauswarte. Aus Kostengründen werden die im weiteren benötigten 18 Dienstwohnungen in einem Gebäude zusammengefasst. Sie müssen für Hausdienstpersonal, für Schichtpersonal zur Bedienung der Energiezentralen und Unterstationen sowie für Facharbeiter des Installationssektors, einschliesslich der Lüftungs- und Klima-Anlagen, reserviert werden.

Es wurde eine Wohnungsform angestrebt, die dem Einfamilienhaus am nächsten kommt und die möglichen menschlichen Reibungen auf ein Mindestmass reduziert.

Baubeschrieb und Raumprogramm :

Auf fünf Geschossen, davon eines als Kellergeschoss, sind insgesamt 18 Vierzimmerwohnungen geplant, 16 davon als doppelstöckige Wohneinheiten. Im untern Geschoss, von einem Laubengang erreichbar, liegen Küche und Wohnzimmer, darüber Bad und drei Schlafräume. Das Untergeschoss enthält Waschküche, Trockenräume und Keller sowie Luftschutzräume; überdies sind vier Doppelgaragen vorgesehen.

Kostenschätzung für das Dienstwohnungsgebäude

(Index April 1964 = 297,6 P.)

Millionen
Franken

Gebäudekosten: 8090 m ³ umbauten Raums zu 185 Franken	1,497
Aufwertung auf Index April 1965 (310,6 P.)	1,562

Benötigter Objektkredit = 1,562 Millionen Franken.

1.315. *Buswarte-halle, Pförtnerloge, Magazine für die Eidgenössische Bauinspektion Zürich sowie Einstellräume für das Städtische Strasseninspektorat, Freitreppen*

Allgemeines und Baubeschrieb :

In der Geländestufe zwischen dem Strassenniveau und dem Vorhof zum grossen Hörsaalgebäude ist im Anschluss an die grosse Freitreppe eine gedeckte Bus-Warte-halle mit Pförtnerloge geplant. Diese, mitten im ETH-Areal liegende,

mit begehbare Terrasse überdachte Baute ist in unmittelbarer Nähe der Hauptzufahrt und soll zu einem späteren Zeitpunkt die Haupt-Haltestation der ETH-Aussenstation werden.

Unter der grossen Freitreppe wurden 660 m³ Magazinraum für die Bedürfnisse der Eidgenössischen Bauinspektion geschaffen, in dem auch das Städtische Strasseninspektorat einige Abstellplätze fände. Hier sollen neben den Geräten und Materialien für den Unterhalt der ETH-Bauten auch die Schneeräumungs- und Gartengeräte untergebracht werden.

<i>Kostenberechnung (Index April 1964 = 297,6 P.)</i>		Millionen Franken
a. Gebäudekosten: 4237 m ³ zu 151 Franken		0,640
b. Mobiliar		<u>0,002</u>
<i>Total</i>		0,642
Aufwertung auf Index April 1965 (310,6 P.)		<u>0,670</u>

Benötigter Objektkredit = 0,670 Millionen Franken.

1.316. Verbindungsbauten

Allgemeines:

Die Stadt fordert eine parkartig aufgegliederte Anlage der Physikbauten. Im Interesse der Gemeinschaftsarbeit der Institute sollten die Gebäudegruppen durch wettergeschützte Verbindungsgänge verbunden werden. Die Länge beträgt total 330 m; davon 280 m über den Leitungskanälen. Die Verbindungsbauten werden als Stahlrahmenkonstruktion mit Massivplatten erstellt und einseitig verglast. Beim Laboratoriumsbau «Kernphysik» und beim Verbindungsbau zwischen den Gebäuden der Afif und der Festkörperphysik müssen eingeschossige Geländestufen überwunden werden. Dort treten zweigeschossige Baukörper als Verbindung auf. Dem erwähnten Verbindungsbau zur Afif ist ein unterirdischer Annexbau für die Unterbringung der Luftschutz-Notstrom-Anlage, der zentralen Gasdruck-Regulieranlage sowie einer Transformatorenstation mit den zugehörigen Lüftungsanlagen angegliedert worden; diese Annexbauten erhöhen den Kubikmeter-Preis.

Kostenberechnungen für die Verbindungsbauten

(Index April 1964 = 297,6 P.)

		Millionen Franken
Gebäudekosten: 16200 m ³ zu 150 Franken		2,430
Aufwertung auf Index April 1965 (310,6 P.)		<u>2,536</u>

Benötigter Objektkredit = 2,536 Millionen Franken.

1.317. *Landerwerb: Glaubtenstrasse, Gsteigstrasse und Schauenbergstrasse innerhalb des ETH-Areals*

Beschrieb und Kosten:

Seit Beginn der Planung wurde von der ETH angestrebt, die mitten durch das Areal führenden Strassenzüge Glaubten-, Gsteig- und Schauenbergstrasse an den Rand der Aussenstation zu verlegen. Die zuständigen Ämter der Stadt Zürich gestanden eine Umfahrung des ETH-Areals zu. Die von der Stadt zu erwerbenden Strassenabschnitte haben eine Länge von rund 1,5 km. Für deren Erwerb ist ein Objektkredit von 1,020 Millionen Franken nötig. Die Erschliessungsstrassen der ETH-Aussenstation kommen ins Eigentum des Bundes; das städtische Strasseninspektorat ist aber gegen Verrechnung bereit, auf den bundeseigenen Strassen den Schnee zu räumen und die Reinigung vorzunehmen.

1.318. *Erschliessungs- und Umgebungsarbeiten*

(Index April 1964 = 297,6 P.)

	Millionen Franken
Maschinelle Erdarbeiten, Stützmauern	0,318
Kanalisationsarbeiten	2,209
Werkleitungen für Gas, Wasser und elektrische Energie	0,663
Aussenbeleuchtung	0,331
Strassenbauarbeiten	3,261
Gärtnerarbeiten, Einfriedungen, Plätze, Wege, Löschwasserbassin, Terrassierungen, Begrünung	4,608
Verschiedene Auslagen, Gebühren, Strassenbeiträge	1,111
Honorare für Bau-, Sanitär-, Elektro- und Strasseningenieur, Architekt, Bau- führung und Gartenarchitekt	<u>0,795</u>
<i>Total</i>	<u>13,296</u>
Aufgewertet auf Index April 1965 (310,6 P.)	13,780
(Kanalisationsarbeiten ausgenommen)	
Durch BB vom 10. März 1961 bewilligt	— 4,483
<i>Benötigter Zusatzkredit</i>	<u>9,297</u>

1.4 *Gesamtkosten für die Errichtung der Physik Institute samt zugehörigen Dienstbetrieben in der ETH-Aussenstation Hönggerberg*

Ab- schnitt (2. Teil)	Objekt-Teilkredit	Millionen Franken
1.302. Energie-Versorgung + allgemeine technische Einrichtungen		41,093
1.303. Laboratorium für Kernphysik		20,833
1.304. Institut für Technische Physik + AfIF		26,477
1.305. Laboratorium für Festkörperphysik		25,578
1.306. Institut für Geophysik und für Atmosphärenphysik		8,950
1.307. Institut für Molekularbiologie und Biophysik		8,890
1.308. Physik-Zentralgebäude		6,515
1.309. Grosses Hörsaalgebäude + Studentenrestaurant		<u>33,687</u>
Übertrag		172,023

Ab- schnitt (2. Teil)	Objekt-Teilkredite	Millionen Franken
Übertrag		172,023
1.310.	Kleines Hörsaalgebäude + Verwaltungsbau	8,025
1.311.	Praktikumsgebäude	14,925
1.312.	Zentralwerkstätte	13,516
1.313.	Unterirdische Gartenhof-Magazine usw.	12,502
1.314.	Dienstwohnungen	1,562
1.315.	Buswartehalle, Pfortner, Magazine + Freitreppen	0,670
1.316.	Verbindungsbauten	2,536
1.317.	Landerwerb: Glauben-, Gsteig- und Schauenbergstrasse (1.21)	1,020
1.318.	Erschliessungs- und Umgebungsarbeiten	13,780
	Umzugskosten	0,280
	Künstlerischer Schmuck	1,200
	Luftschutz (Verdunkelungseinrichtungen)	2,000
	Unvorhergesehenes	12,000
	Kostentotal (exkl. Baugelände)	<u>256,039</u>
	Bewilligte Kredite gemäss Botschaft 1961 bzw. Nachtragskredite 1958/1960:	-38,522
	Durch vorliegende Botschaft anzubegehrender Objektkredit (gemäss Kap. 1)	<u>217,517</u>

In diesem Kostentotal sind rund 87 Millionen Franken enthalten, die nicht nur den Physikanlagen, sondern der gesamten, später vollausgebauten ETH-Aussenstation zugute kommen.

Kostenanteil für die vorgeschriebenen Luftschutz- und Betriebsschutzanlagen

Beim Bau der Physikanlagen samt zugehörigen Dienstbetrieben mussten relativ viele Einrichtungen für den Luftschutz und die Betriebsschutzorganisation vorgesehen werden. Auf alle Bauten verteilt findet sich Schutzraum für 2100 Personen. Dieser Schutzraum soll in Friedenszeiten nach Möglichkeit als Magazinraum usw. genutzt werden. Die entsprechenden Kosten von total 6,7 Millionen Franken setzen sich schätzungsweise wie folgt zusammen:

	Millionen Franken
1. <i>Baukosten der Schutzräume mit Installation</i>	
Sanitär- und Elektro-Installationen, Lüftung, Mobiliar, Honorare	3,67
2. Löschwasserbassin (als Gartenanlage verwendet)	0,58
3. Notstromanlage inklusive Raum	0,32
4. Verdunkelungsstoren	<u>2,13</u>
<i>Total</i>	<u>6,70</u>

Diese Aufwendungen sind in den Gesamtkosten der voranstehenden Tabelle enthalten; sie bilden eine weitere Ursache für die hohen Kosten der Projekte.

Aufwendungen für die gesamte Aussenstation der ETH, die über die momentanen Bedürfnisse der Physikanlagen hinausgehen:

	Millionen Franken
1. Energieversorgung samt allgemeinen technischen Anlagen ($\frac{1}{3}$)	rund 13,7
2. Erschliessungs- und Umgebungsarbeiten ($\frac{1}{2}$)	» 6,9
3. Buswartehalle ($\frac{1}{2}$)	» 0,3
4. Unterirdische Gartenhofmagazine ($\frac{2}{3}$)	» 8,3
5. Dienstwohnungen ($\frac{1}{3}$)	» 0,5
6. Zentralwerkstätte ($\frac{1}{6}$)	» 2,2
7. Künstlerischer Schmuck ($\frac{1}{3}$)	» 0,4
8. Landerwerb für die internen Strassenzüge ($\frac{3}{4}$)	» 0,8
9. Unvorhergesehenes (5 %)	» 1,9
<i>Der gesamten Aussenstation zu belasten.</i>	rund <u>35,0</u>

Die jeweiligen Anteilkoeffizienten ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ usw.) sind Ermessenswerte. Ohne Rücksichtnahme auf den spätern, weitergehenden Ausbau der ETH-Aussenstation über die jetzt geplante Physik hinaus, hätten die Gesamtkosten von 256,039 Millionen Franken um den vorstehend erwähnten Betrag von rund 35 Millionen Franken tiefer gehalten werden können.

2. Bau einer Forschungsanlage für Kernphysik mit einem Beschleuniger hoher Intensität für Protonen von 500 MeV, in Villigen (Hochenergiephysik)

2.1. Das Vorhaben und seine Begründung

2.1.1. Ursprung des Projektes und die Physik der Elementarteilchen

In den 40er Jahren gehörte das physikalische Institut der ETH zu den bestausgerüsteten Europas. Initiativ hatte man damals den Schritt von der Atomphysik (= Physik der Elektronenhülle des Atoms) zum Studium des Kerns mit seinen riesigen Energien gewagt. Die drei «Beschleuniger», Maschinen der Kernforschung, ehemals der Stolz des Instituts, sind heute veraltet, und es war höchste Zeit, dass in der ETH-Aussenstation im Laboratorium für Kernphysik kürzlich ein moderner Tandem van de Graaff-Beschleuniger in Betrieb genommen werden konnte.

Auf dem Gebiet der Kernphysik ist die ETH in Rückstand geraten, und es gilt daher, eine den schweizerischen Gegebenheiten entsprechende Forschungsanlage zu bauen, die die Möglichkeit zur Lösung von Problemen erschliesst, die es bisher auch international kaum gibt und die sicher auf begabte Physiker eine Anziehungskraft ausüben. Die Anlage sollte der höheren Ausbildung wie der Forschung dienen und als gesamtschweizerische Anlage¹⁾ betrieben werden. Sie müsste die modernen Anlagen der Kernphysik in der ETH-Aussenstation

¹⁾ Eine im April 1965 vom Schweiz. Schulrat veranstaltete Rundfrage bei zahlreichen Physikern an schweizerischen Hochschulen, am CERN und in der Industrie ergab eine einstimmige Bejahung einer solchen Anlage.

ergänzen. Es bestünde dann für die Kernphysik der ETH und der kantonalen Universitäten die Möglichkeit, wieder an der Front der Forschung mitzutun. Solche Anlagen sind auch nötig, um erstklassige Gelehrte für die ETH zu gewinnen.

Die Hochenergiephysik befasst sich mit der Physik der Elementarteilchen der Atomkerne; sie ist eine der neuen Grundwissenschaften, voll ungeahnter Möglichkeiten. Die Elementarteilchen-Physik ist eines der wichtigsten Gebiete der heutigen Physik. Schon in den Anfängen der Kernphysik wurde es klar, dass ihre volle Entfaltung erst mit der Erkenntnis der grundlegenden Natur der Kernkräfte möglich sein wird. Durch das Studium der Eigenschaften der Elementarteilchen hofft man den Zugang zu den Rätseln des Atomkerns zu finden. Um 1960 setzte sich an der ETH die Ansicht durch, dass die Schweiz Anschluss an die Hochenergiephysik finden sollte. Die europäische Hochburg dieses fundamentalen Forschungsgebietes ist das CERN in Meyrin bei Genf. Durch jährliche Beiträge von ca. 3 Millionen Franken beteiligt sich die Schweiz an dieser europäischen Forschungsgemeinschaft, die mit Beschleunigern arbeitet, deren Erstellung und Betrieb die Finanzkraft der einzelnen Mitgliedstaaten übersteigt. Es zeigte sich, dass nur jene Länder Forscher mit Gewinn ans CERN entsenden können, die selbst über grössere Anlagen dieser Art verfügen. Den Physikern der Schweiz erscheint es besonders naheliegend und wünschenswert, diese Zusammenarbeit mit dem CERN zu fördern.

Das ETH-Projekt sieht den Bau eines Beschleunigers hoher Intensität für Protonen von 500 MeV¹⁾ vor. Grosse Beschleuniger sind im übertragenen Sinne sozusagen die «Mikroskope», mit denen Atomkerne beobachtet werden können. Bei Beschleunigern geringerer Energie erscheinen die Kerne unweigerlich «verschwommen», und es wäre aussichtslos, mit deren Hilfe Struktur und Eigenschaften der Kerne je verstehen zu wollen. Das ist auch der Grund, weshalb man sich sofort Teilchen höchster Energie zunutze machte, die in der kosmischen Strahlung ständig auf die Erde einfallen. Die Intensität dieser natürlichen Strahlungsquelle ist leider äusserst klein, daher konnte die Elementarteilchenphysik erst mit der Inbetriebnahme von Hochenergiebeschleunigern richtig einsetzen. Im Jahre 1948 gelang es, die ersten künstlichen Elementarteilchen, die Mesonen herzustellen, und damit begann die überraschende Entwicklung dieses Forschungszweiges. Im Jahre 1964 betrug der Aufwand der Vereinigten Staaten für diese Grundlagenforschungen rund 200 Millionen Dollar, was, auf die Verhältnisse in der Schweiz bezogen, mehr als 20 Millionen Franken ausmacht; in den nächsten zehn Jahren werden sich diese Aufwendungen in den USA etwa verdreifachen. Sie stehen damit an erster Stelle, gefolgt von der UdSSR, sodann von England, Frankreich, Italien und Deutschland, die alle die grosse Bedeutung dieser Forschung erkannt haben. Unser gesamtes Wissen auf dem Gebiete der Kernphysik ist praktisch den Experimenten mit Beschleunigern zu verdanken. Dabei war jeweils im Moment des Beschlusses, einen neuartigen leistungsfähigeren Beschleuniger zu bauen, nie sicher erkennbar, ob sich neue Erkennt-

¹⁾ 1 MeV = 1 Million Elektronenvolt.

nisse ergeben würden. Die stürmische Entwicklung der Elementarteilchenphysik der letzten 15 Jahre ist, mit Ausnahme von einigen Arbeiten über kosmische Strahlung und eine beginnende Zusammenarbeit mit dem CERN, fast spurlos an der Schweiz vorbeigegangen, so dass heute die Absolventen unserer meisten Hochschulen diese mit kaum mehr als elementaren Kenntnissen in Hochenergiephysik verlassen, obwohl international gegen ein Viertel der Publikationen über Grundlagen der Physik die Elementarteilchen betreffen. Diesen gefährlichen Rückstand zu beheben, ist eines der Hauptziele des vorliegenden Projektes¹⁾.

2.12. Planung des geeignetsten Beschleunigers

Vorerst wurde untersucht, auf welchem Gebiet sich die Schweiz mit Erfolg einschalten könnte; die Empfehlungen des «European Committee on Future Accelerators» (ECFA) wurden dabei beachtet. Sehr hohe Teilchen-Energien von mehr als 1000 MeV schieden sofort aus, da das CERN gerade zur Ausbeutung dieses äusserst kostspieligen Arbeitsgebietes gegründet worden ist.

Der Bau eines Beschleunigers mit ähnlicher oder sogar kleinerer Leistungsfähigkeit als die bereits existierender Maschinen wurde ebenfalls abgelehnt; ein solcher würde trotzdem viel Geld und Zeit kosten und kaum namhafte Physiker an unsere Hochschulen ziehen.

Als besonders aussichtsreiches Projekt wurde ein hochintensiver, d. h. hohe Teilchenströme liefernder Beschleuniger für Protonen um rund 500 MeV angesehen, da ein solcher folgende vielfältige Möglichkeiten eröffnet:

1. Verfeinerung der Nukleonen- (= Protonen oder Neutronen) und Mesonenphysik bei kleinen Energien. Präzisionsexperimente könnten höchst aufschlussreich werden, und sie sind in ihrer Art mit keinem existierenden Beschleuniger anzupacken;

2. in der Kernphysik wird das Gebiet hoher Energien betreten, und das bedeutet Neuland;

3. Eröffnung neuer radiomedizinischer und -biologischer Anwendungen;

4. Herstellung spezieller Isotope für Chemie, Biologie und Technik;

5. Anwendung auf Probleme der Festkörperphysik und der Technik.

Die kernphysikalischen Anwendungen sind hier besonders hervorzuheben; durch die Untersuchung von Kernreaktionen bei hohen Energien können neue, vielleicht leichter zu interpretierende Einblicke in den komplexen Aufbau der Atomkerne gewonnen werden. Auch die Untersuchung der Kernstruktur mit Hilfe von Mesonen, insbesondere durch Präzisionsmessungen an sogenannten mesonischen Atomen – ein Hüllenelektron ist durch ein Meson ersetzt – ist ein sehr aussichtsreiches Gebiet. Alle diese kernphysikalischen Probleme sind bisher sehr wenig untersucht worden, da sehr intensive Beschleuniger fehlten.

Die Neuartigkeit einer solchen Forschungsanlage würde es der schweizerischen Physik erlauben, an vorderster Front mitzuwirken, ohne den finanziellen und personellen Rahmen unseres kleinen Landes zu sprengen. Die Vielseitigkeit der möglichen Forschungsrichtungen böte beste Voraussetzungen für eine rege Zusammenarbeit der Institute schweizerischer Hochschulen.

¹⁾ Der Schweizerische Wissenschaftsrat befürwortet die Verwirklichung des Projektes (28. Mai 1965).

Mehrere Jahre intensivster Studien – an denen auch Physiker des CERN und ausländischer Forschungszentren teilnahmen – galten der für unser Land und für die Wissenschaft optimalen Lösung. Es wurde dann, unter Zuzug erfahrener Beschleunigerspezialisten, eine Planungsgruppe der ETH gebildet; diese klärte von 1960 bis Anfang 1963 ab, welche Beschleuniger mit den Mitteln der modernen Technik das gesteckte Ziel erreichen lassen. Man kam auf das Isochronzyklotron, das heute bereits bei kleinen Energien (rd. 50 MeV) mit Erfolg benutzt wird, und setzte sich die Aufgabe, das Prinzip auf hohe Energien auszudehnen, um in den Bereich des heutigen Synchrozyklotrons zu kommen (z.B. kleine CERN-Maschine), aber mit 100- bis 1000mal höherer Strahlenintensität. Wegen der Grösse des Projektes wurde alles versucht, die Entwicklung und den Bau durch eine Industriefirma ausführen zu lassen. So gedieh das Projekt eines Isochronzyklotrons in Zusammenarbeit mit der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft (AEG), Frankfurt a. M., recht weit. Schliesslich erwies sich aber doch die Verteilung der Verantwortlichkeiten bei einem derart neuartigen Unterfangen als zu schwierig. Im Frühjahr 1963 empfahl deshalb ein vom Schweizerischen Schulrat bestellte Expertenkommission – der auch Fachleute des CERN angehörten – cindeutig, die ETH-Gruppe möge ihren eigenen Vorschlag weiterentwickeln. Bisher sind tatsächlich alle neuartigen Beschleuniger unter der verantwortlichen Leitung von Hochschulen oder grösseren Forschungszentren entstanden und nie durch die Industrie.

2.13. *Beziehung des Projektes zur internationalen Kernforschung*

Die Kernforschung kann nicht in einer abgeschlossenen Atmosphäre gedeihen. In der Physik, die mit grossen Beschleunigern arbeitet, wird die Koordination, zuerst auf nationaler Ebene, dann auch über Landesgrenzen hinweg zur Notwendigkeit. Ein grosser Beschleuniger, mit seinen immer komplexer werdenden Zusatzeinrichtungen, wird für eine einzige Hochschule allein zu kostspielig; solche Maschinen sollte man daher in gemeinsamen Zentren rationell ausnützen.

Gleichzeitig mit den Anstrengungen der Planungsgruppe der ETH zur Ausarbeitung eines Beschleunigerprojektes wurde in den Mitgliedstaaten des CERN die heutige europäische Situation der an Beschleuniger gebundenen Physik der Elementarteilchen überprüft. Das oben erwähnte «European Committee on Future Accelerators» (ECFA) berichtet darüber. Obwohl sich dessen Empfehlungen hauptsächlich auf Höchstenergiebeschleuniger beziehen, sind sie doch auch für unser Projekt interessant.

Die wünschbare Koordination kann am Prinzip der Pyramide erläutert werden: Zu jedem Spitzenprodukt, wie dem des internationalen CERN, gehört ein entsprechender Unterbau aus nationalen Forschungszentren. Diese letztern sollen in Lehre und Forschung die Grundlagen für die internationale Zusammenarbeit liefern. Zwischen dem technischen und wissenschaftlichen Niveau der nationalen Forschung und jenem der internationalen Zentren darf kein zu grosses Gefälle sein, sonst leidet das Zusammenwirken. In der Schweiz leiden wir gegenwärtig ausgesprochen an dieser Niveaudifferenz zum CERN, und es wird für

die Kernphysik unseres Landes dringend, die Lücke zwischen nationalem « Unterbau » und dem internationalen Oberbau zu schliessen. Unter Berücksichtigung der in Europa in Betrieb oder im Bau befindlichen Beschleuniger und des vorherrschenden physikalischen Interesses empfiehlt das ECFA die Erstellung einer « Mesonfabrik », d. h. eines Protonenbeschleunigers hoher Intensität von 400 bis 1000 MeV, was unserem hier vorliegenden Projekt entspricht. Trotz grösstem Interesse an Plänen dieser Art ist das ETH-Projekt gegenwärtig das einzige in Europa, das bereits bis zum Entwicklungsstadium gediehen ist. Das CERN betrachtet es als seine Aufgabe, nationale Anstrengungen auf diesem Gebiet zu unterstützen, da es von diesen einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung der europäischen Hochenergiephysik erhofft. Die ETH-Gruppe ist von Anfang an vom CERN stark unterstützt worden, sowohl beratend durch seine Fachleute, wie auch durch Bewilligung von Arbeiten der ETH-Physiker am CERN.

Es darf daher damit gerechnet werden, dass das schweizerische Projekt die erste Realisierung dieser Art sein wird. Es begegnet international grossem Interesse und die Vielseitigkeit der gebotenen Forschungsmöglichkeiten vermöchte Forschung und Lehre in der Schweiz stark zu stimulieren. Die zum raschen Bau und zum rationellen Betrieb notwendigen personellen und finanziellen Anstrengungen sind für die Schweiz allerdings beträchtlich und fordern eine gesamtschweizerische wissenschaftliche Zusammenarbeit. Es müsste auch die Mitarbeit fortgeschrittener schweizerischer Gruppen am CERN gefördert werden, so dass die entsprechenden finanziellen Aufwendungen des Bundes und des Schweizerischen Nationalfonds folgenden Zwecken zukämen:

- Bau und Betrieb der ETH-Hochenergieanlage als schweizerisches Zentrum für Kern- und Mesonenphysik;
- Beitrag der Schweiz als Mitgliedstaat an das CERN;
- Finanzierung von Forschungsprojekten schweizerischer Gruppen am CERN.

Die Fachleute der ETH und ihre internationalen Berater haben eine vielfältige Liste wichtiger Experimente für den geplanten Protonenbeschleuniger hoher Intensität (500 MeV) aufgestellt, die z. B. folgende Forschungskreise betreffen:

- Eigenschaften und Wechselwirkungen von Elementarteilchen.
- Struktur der Atomkerne.
- Anwendungen in anderen Gebieten der Physik, Biologie, Medizin und Technik.

Das Anwendungsgebiet der Anlage wäre also sehr breit.

2.2. Entwicklung und Bau des Protonenbeschleunigers hoher Intensität

2.21. Spezifikation und Aufbau der Maschine

Das Ziel besteht in der Ausrüstung einer Forschungsanlage mit einem Beschleuniger um 500 MeV für hohe Protonenströme; es gilt nun, technisch realisierbare Lösungen zu finden. Dabei ist dem Problem der induzierten Radioaktivität besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Die hohen Ströme dürfen nur in Betracht gezogen werden, wenn der Protonenstrahl praktisch ganz aus dem Beschleuniger « extrahiert » werden kann. Geht nämlich ein zu grosser

Anteil der beschleunigten Teilchen im Beschleuniger selbst verloren, wird rasch eine so hohe Radioaktivität in den Maschinenteilen aufgestaut, dass dadurch Unterhaltsarbeiten und Reparaturen sehr erschwert werden. Es muss daher besonderes Gewicht auf eine quantitative Auslenkbarkeit des Strahles gelegt werden sowie auf einen mechanischen Aufbau, der die Beherrschung der hohen Radioaktivität erleichtert.

Der im Frühjahr 1963 von der ETH-Gruppe vorgeschlagene Isochron-Ringbeschleuniger für 500 MeV Protonen ist eine Neukonzeption, die verschiedene Vorteile gegenüber bestehenden und vergleichbaren Teilchen-Beschleunigern verspricht. Der Entscheid über den Beschleunigertyp wurde auf Grund der einstimmigen und nachdrücklichen Empfehlung der vom Schweizerischen Schulrat bestellten internationalen Experten-Kommission getroffen. Es handelt sich um einen Zweistufen-Beschleuniger, bestehend aus einem stark fokussierenden Isochron-Zyklotron als «Injektor» und einem ebenfalls isochron arbeitenden, stark fokussierenden Ringbeschleuniger mit acht separierten Führungsmagneten, als Hochenergie-Stufe.

Bedeutende Vorteile werden in den vielfältigen Experimentiermöglichkeiten erblickt: Es stehen insgesamt vier freie Zwischenstrecken zwischen den Magnetspektoren zur Verfügung, die entweder für die Strahlenextraktion oder für interne Targets zur Produktion von Mesonen oder Neutronen verwendet werden können. Mehrere Experimente können damit gleichzeitig ausgeführt werden, was auch finanziell willkommen ist.

Während die Injektor-Maschine von einem Hersteller gekauft werden soll, der bereits beim Bau eines ähnlichen Beschleunigers praktische Erfahrung gewinnen konnte – es kommen mehrere ausländische Firmen in Frage –, ist geplant, den Hochenergie teil (Ringbeschleuniger) von der ETH-Gruppe in Zusammenarbeit mit der Schweizer Industrie zu entwickeln und bauen zu lassen.

Die Entwicklungsprobleme wissenschaftlicher und technischer Art sind sehr vielfältig und betreffen ganz verschiedene Gebiete der Physik und Technik. Viele Aufgaben sind neu, schliessen aber an die in den letzten 15 Jahren in den grossen Beschleunigerlaboratorien der Welt gesammelten Erfahrungen an. Das gilt vor allem für die Fragen der Bahndynamik, des Magnetbaus, der Hochfrequenzeinrichtungen, des Vakuumsystems, der Strahlführung und der allgemeinen Steuertechnik. Grundsätzlich neue Probleme werden hingegen durch die um Grössenordnungen höheren Teilchenströme aufgeworfen. Insbesondere die bisher nie erreichte volle Auslenkung des Strahls und die Beherrschung der Radioaktivität sind bedeutende und sehr interessante neue Aufgaben. Die umfangreiche Liste der wichtigsten Spezifikationsforderungen liegt wohl studiert vor.

2.22. Organisation der Entwicklungsarbeiten; Zeitplan und Personalbedarf

Die vielseitigen Entwicklungsaufgaben brauchen zu ihrer Lösung gleichermassen Mathematik, Physik und Ingenieurwissenschaften, so dass sie sich gut in den Aufgabenkreis einer technischen Hochschule einfügen. Bei der eigentlichen Realisierung der Maschine treten aber technisch-konstruktive, organisato-

rische und kommerzielle Aufgaben solchen Umfanges auf, dass sie nur durch eine leistungsfähige industrielle Organisation bewältigt werden können.

Im vorliegende Projekt werden alle technisch-konstruktiven Aufgaben, die Arbeits-Koordination und die kommerziellen Geschäfte von der Maschinenfabrik Oerlikon (MFO) übernommen. Nach Vertrag ist die Planungsgruppe der ETH für die wissenschaftliche Konzeption der Anlage, für die Ausarbeitung der Spezifikationen und für die Entwicklung der technischen Grundlösungen verantwortlich. Die MFO handelt in der Art eines Generalunternehmers, der die technisch-konstruktiven Aufgaben übernimmt und für die spezifikationsgemässe Ausführung sorgt. Sie übernimmt federführend die kommerzielle Abwicklung des Projektes. Die MFO, die gleichzeitig Lieferantin der wichtigen Magnete ist, stellt der ETH-Gruppe nach Bedarf Personal für Konstruktionsaufgaben zur Verfügung.

Das Injektorzyklotron, das in seinem Aufbau konventioneller ist, soll – wie bereits gesagt – als Ganzes von einer auf diesem Gebiet erfahrenen Industrie-firma geliefert werden. Technische und unverbindliche Diskussionen sind gegenwärtig mit Firmen in Frankfurt, in Orsay/Paris sowie in Holland im Gang. Zweifellos wird die Schweizer Industrie, die in der Lage ist, fast alle Elemente dieses neuartigen Beschleunigers zu fabrizieren, interessante Erfahrungen sammeln. Auch die spätere Herstellung der oft recht umfangreichen und komplizierten Messapparaturen und Datenverarbeitungsgeräte wird für unsere mechanische und elektronische Präzisionsindustrie anregend sein.

Der Zeitplan ist recht kompliziert, und es müssen ganz bestimmte Termine für die Erstellung der Experimentierhallen und Speisungsanlagen bzw. der Maschinenentwicklung festgelegt und aufeinander abgestimmt werden. Die Bauten müssen in vielen Fällen, gewissermassen nach Mass und während der Montage, um die Maschine herum erstellt werden. Physiker und Ingenieure hoffen auf einen Ablauf nach folgendem Terminkalender: Die Maschinenentwicklung, einschliesslich ausgedehnte Modelluntersuchungen an Magneten und Hochfrequenz-Kavitäten, sollte 1965/66 abgeschlossen sein. Während der Herstellung der Maschinenkomponenten (1966 und 1967) müsste die grosse Experimentierhalle soweit ausgebaut sein, dass die gelieferten Bauteile gelagert, geprüft und vormontiert werden können. 1968 müsste der eigentliche Zusammenbau des Ringbeschleunigers beginnen und die Inbetriebnahme des Injektors erfolgen. Der Beginn der Erprobung der Gesamtanlage könnte dann 1969 erwartet werden. Auch der Personalbestand ist den jeweiligen Entwicklungs- und Bautappen anzupassen. Die Entwicklungsgruppe der ETH braucht einen Bestand von etwa 40 Mitarbeitern, die Hälfte davon wären Physiker oder Ingenieure. Dazu kommen eine ständige Koordinationsgruppe bei der MFO sowie die von dieser Firma für Konstruktions- und Montagearbeiten zur Verfügung gestellten Arbeitskräfte, im Mittel 15 bis 20 Mann.

Mitten in der Entwicklungsperiode (1966–1967) wird die aktive Vorbereitung der Forschung einsetzen müssen. Dazu werden Arbeiten in folgenden Richtungen nötig, wobei die Mitwirkung entsprechender Universitätsinstitute besonders erwünscht wäre:

1. Entwicklung und Bau von Detektionsapparaturen: verschiedene Zähler und Spurenkammern;
2. Elektronik und allgemeine experimentelle Technik;
3. Datenauswertungsmethoden;
4. Theoretische Untersuchungen in künftigen Forschungsrichtungen.

2.3. Kosten für die Herstellung des Protonenbeschleunigers hoher Intensität (Isochronzyklotron)

Die in der folgenden Übersicht dargelegten Kosten für den Beschleuniger sind auf Grund detaillierter Spezifikationen berechnet. Es handelt sich um sorgfältige, von Experten überprüfte Schätzungen auf Grund der vorläufigen Studien. Im Laufe der Entwicklung werden Verschiebungen zwischen den verschiedenen Kostenrubriken unvermeidlich sein, die aber den Gesamtaufwand nach Ansicht der Planer nicht wesentlich ändern dürften.

	Millionen Franken
<i>a. Isochron-Ringbeschleuniger:</i>	
Magnete, Trimmspulen, Strahleinschluss, Auslenkung	7,5
Vakuumsystem, Hochfrequenz-Kavitäten	2,0
Mechanische Hilfseinrichtungen und Kühlung	0,3
Magnetspeisungen	0,8
Hochfrequenzspeisung	1,8
Steuer- und Kontrollsystem	1,0
Strahlsonden, Verschiedenes	<u>0,6</u>
Kosten des Isochron-Ringbeschleunigers	<u>14,0</u>
<i>b. Injektor-Zyklotron</i>	<u>5,0 – 6,0</u>
<i>c. Entwicklungs- und Baukosten:</i>	
Saläre für 39 Mitarbeiter während 5½ Jahren (ETH)	3,5
Entschädigungen an Vertragspartner und beratende Ingenieure	1,8
Modelle, Messeinrichtungen, spezielle Apparaturen	<u>2,2</u>
Totalkosten für den Beschleuniger (Preisstand Mitte 1963)	<u>26,5 – 27,5</u>

Aufgewertet auf Preisstand April 1965 rund 30 Millionen Franken.

2.4. Die Forschungsanlagen in Villigen, in unmittelbarer Nachbarschaft zum Eidgenössischen Institut für Reaktorforschung (EIR)

2.41 Die Standortwahl

Der Entschluss, die Forschungsanlage für Hochenergiephysik in unmittelbarer Nähe des EIR und nicht auf der ETH-Aussenstation Höneggerberg zu erstellen, wurde nach eingehendem Abwägen zum Teil recht widersprüchlicher Wünsche und Bedingungen gefasst. Auf dem Höneggerberg bestünde zweifellos der beste Zusammenhang mit dem Hochschulunterricht. Ein solcher Zusammenhang wird auch von ausländischen Zentren angestrebt. Die Prüfung der technischen Bedürfnisse zeigte aber, dass der Höneggerberg als Standort wegen

des ausgesprochen «industriellen» Charakters der Anlage, wegen der zu schonenden Landreserven und insbesondere aus Gründen des Strahlungsschutzes und der Kühlwasserbeschaffung nicht gewählt werden kann.

Es wurde intensiv nach einem geeigneten Standort gesucht; die Wahl fiel dann eindeutig zugunsten einer Verbindung mit dem EIR in Würenlingen. Dort sind die Zusammenarbeit und ein gemeinsamer Betrieb von Werkstätten, Hot-Labor, Isotopenproduktion, Strahlungsüberwachung, Rechenanlage, Bibliothek und Hörsälen, Transportdienst, Kantine usw. möglich. Der etwas erschwerte Kontakt mit der ETH fällt im Vergleich zu den technisch-betrieblichen Vorteilen des abgelegenen Standorts kaum ins Gewicht. Zwischen EIR und Hochenergieanlage wird ein beidseitig befruchtendes Arbeitsklima geschaffen, und es entsteht bei der räumlichen Zusammenfassung beider Anlagen ein gewichtiges nationales Zentrum für technische und wissenschaftliche Kernforschung, das mit seiner relativ zentralen Lage die Schweizer Universitäten zur Mitarbeit einlädt.

Am linken Aareufer im Gemeindebann Villigen/AG, direkt gegenüber dem EIR, konnten vom Bund etappenweise bis jetzt 61 305 m² Land für total Franken 1475200.— (= rund 24 Fr./m²) gekauft werden.

2.42. *Die baulichen Anlagen für Hochenergiephysik* (dipl. Arch. G. Schindler, Zürich)

Allgemeines und Konstruktionsprinzip (Fig. 5)

Bei der Planung der Bauten wurden die reichen Erfahrungen ausländischer Beschleunigerzentren beachtet. Es wurde reichlich Platz für Experimente und Speisungsaggregate vorgesehen. Ganz besonders wurde grösste Flexibilität des Gebäudeinnern angestrebt, da frühe Voraussagen über Platzbedarf und technische Hilfsanlagen für Experimente sehr unsicher sind. Stufenweiser Ausbau und leichte Änderungs- und Erweiterungsmöglichkeiten sollen kostspielige Umdispositionen ersparen. Im Laufe der sukzessiven Detailplanung werden die jeweiligen Bauvorschläge der Fachspezialisten auf das Notwendige und finanziell Verantwortbare geprüft.

In einer ersten Phase sollen vorerst nur die Experimentierhallen zur Aufnahme und Erprobung des Zyklotrons und die hiezu notwendigen Speisungsanlagen gebaut werden. Die unentbehrlichen Hilfseinrichtungen, wie z. B. die Montagewerkstatt, sollen in dieser Phase provisorisch in der Experimentierhalle untergebracht werden. Erst nach der Abklärung der verschiedenen Unsicherheitsfaktoren wäre die Anlage etappenweise weiter auszubauen. Es besteht begründete Hoffnung, dass bei diesem Vorgehen namhafte Einsparungen erzielt werden können.

Die hier dargelegte Anlage wurde vom Architekturbüro G. Schindler in Zürich nach Angaben der Zyklotron-Planungsgruppe der ETH in Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Bauinspektion V projektiert. Es wurden alle Bedingungen berücksichtigt, die der Physiker an die Gebäude stellt, damit ein

Budget für die Gesamtanlage vorgelegt werden konnte. Die Gebäude müssen den spezifischen Bedürfnissen des Experimentierbetriebes und den Leistungsbedingungen des Beschleunigers streng angepasst werden; das bedingt, dass die endgültigen Lösungen erst im Verlaufe der Detailplanung – gewissermassen auf Grund von Experimenten – entstehen können. Eine der Hauptunsicherheiten liegt in der Unkenntnis der erzielten Auslenkrate des Protonenstrahls, die bis zur Inbetriebnahme bestehen bleibt.

Alle Gebäude:

1. Beschleunigergebäude mit Experimentierhallen,
2. Betriebsgebäude,
3. Verwaltungsgebäude mit Hörsaal,
4. Laborgebäude,

haben industriellen Charakter; sie sind sehr einfach gehalten; zum Bau dienen standardisierte Elemente. Die kondensierte Gesamtanlage muss ganz besonders strahlungssicher sein. Das Beschleunigergebäude liegt deshalb in gefahrloser Distanz abseits der alten Landstrasse, ein spezieller Schutzwall schirmt sowohl gegen das Betriebsgebäude als auch nach Süden und Norden bzw. gegen die Aare hin sicher ab. Die Zugänglichkeit der Anlage ist selbst für Schwertransporte von der Landstrasse Villigen-Böttstein her recht gut, und zum jenseits der Aare gelegenen EIR führt eine leichte einspurige rund 200 m lange Brücke mit Trottoir.

Der elektrische Strom wird von einer das bundeseigene Areal durchziehenden Hochspannungsleitung über eine betriebseigene Transformatorenstation bezogen. Frischwasser wird an Ort aus Grundwasser gepumpt; das in grossen Mengen benötigte Kühlwasser kann der Aare entnommen und nach Kontrolle und eventueller Reinigung ihr wieder zugeleitet werden.

Baubeschrieb, Raumprogramm und Kostenschätzung

Das Raumprogramm ist ein Rahmenprogramm und darf in diesem Stadium nicht als gegeben und fixiert betrachtet werden; es muss flexibel bleiben. Die weiter unten genannten Gebäudedimensionen und Gebäudenutzungen umschreiben den Rahmen, in dem sich die spätere Detailplanung bewegen muss. Nach dem heutigen Stand aller Diskussionen – auch mit ausländischen Experten – ist das vorgesehene Raumprogramm vernünftig; seine Zweckmässigkeit kann aber erst mit dem Fortgang des Beschleunigerbaus erprobt werden.

2.421. Beschleunigergebäude mit Experimentierhallen

(Grundriss 100 m mal 40 m)

Zentral liegt die gut abgeschirmte Beschleunigeranlage, darum herum gruppieren sich die Experimentierhallen. Hier werden die Experimente in den Teilchenstrahlen aufgestellt und mit strahlungsdichten Abschirmelementen umgeben. Ein Kran von 40 t Tragkraft überstreicht die hohe Halle.

Im zentralen Beschleunigerbunker wird die Raumluft gekühlt, und ein leichter Unterdruck hindert die eventuell etwas radioaktive Luft, in die Experi-

mentierhallen zu entweichen. Die Abluft wird erst nach völliger Desaktivierung abgelassen. Die Hallenfundamente müssen wegen der schweren Abschirmblöcke Belastungen bis zu 20 t je Quadratmeter aushalten. Kühlung und Heizung halten die Hallentemperatur das Jahr hindurch im Temperaturintervall von +15 bis +25° C. Unter den beiden seitlichen Experimentierhallen von 42 m mal 40 m bzw. 26 m mal 40 m Grundfläche erstreckt sich der 2,3 m hohe Leitungskeller. Die dritte Experimentierhalle (23 m mal 10 m Grundriss) liegt aarewärs, frontal vor dem Beschleuniger; sie soll als Ganzes abgeschirmt werden können.

Kostenschätzung für das Beschleunigergebäude samt Experimentierhallen

(Index 1. Oktober 1963 = 284,1 P.)

	Millionen Franken
a. Beschleunigerbunker (einschl. Abschirmungsblöcke):	
16360 m ³ zu 440 Franken	7,200
b. Experimentierhallen I und II, inklusive Kabelkeller: 81300 m ³ zu Fr. 90.—	7,320
c. Experimentierhalle III mit mobilen Abschirmungen: 6050 m ³ zu Fr. 315.—	1,900
d. Allgemeine Abschirmung des Gebäudes	1,850
<i>Total</i>	<u>18,270</u>

Aufgewertet auf Index April 1965 (310,6 P.) = 19,980 Millionen Franken.

2.422. Betriebsgebäude

Das Betriebsgebäude beansprucht mit seiner Länge von rund 100 m eine Arealfläche von ca. 6800 m². Es ist auf sechs parallele Hallen mit dazwischenliegenden Korridoren verteilt.

- Speisungstrakt (100 m mal 9 m mal 4,5 m). Er enthält alle Anlagen für die Speisung und Kühlung des Beschleunigers samt Experimenten sowie Transformatoren, Wärmeaustauscher, Kälteanlagen, Entsalzungsrichtungen, Wasser- und Heizungs-Messstände usw. Diese Halle muss künstlich gelüftet und gekühlt werden.
- Zählraumtrakt und Labortrakt (je 100 m mal 9 m mal 4,5 m). Hier sind die Einrichtungen für die Steuerung und Kontrolle des Beschleunigers wie auch der Experimente untergebracht (Kontrollraum, Strahlüberwachung, Elektronik und Zählräume). Vorgesehen sind Laboratorien für 10 Arbeitsgruppen.
- Werkstätten und Montagehalle (Grundfläche 900 m²). Nötig sind Werkstätten für mechanische und elektromechanische Arbeiten, Kunststoffbearbeitung, Schweisserei samt den notwendigen Materiallagern und Werkzeugmagazinen. Die Montagehalle (44 m mal 14 m mal 8 m) hat einen Laufkran von 10 to Tragkraft. Im Eingangsteil sind Büros für die Aktivitätskontrolle, für den Betriebsingenieur und für den Abwart vorgesehen. Es finden sich hier Ruhe-, Aufenthaltsräume und Besprechungszimmer für das Personal.
- *Kostenschätzung* (Index Oktober 1963 = 284,1 P.):
46800 m³ zu rund 160.— Franken = 7,488 Millionen Franken.
Aufgewertet auf Index April 1965 (310,6 P.) = 8,189 Millionen Franken.

2.423. Verwaltungsgebäude mit Hörsaal

Dieses Gebäude wird in der Nordecke des Areals gegen die Landstrasse zu erstellt; die Achse steht senkrecht zu den oben erwähnten grossen Baukomplexen. Es hat drei Geschosse, davon eines als Keller. Sein Grundriss misst 42 m mal 15 m. Es finden sich hier auf einer Nutzfläche von 700–800 m² Büros der Verwaltung, Konferenzzimmer, 1 Erfrischungsraum, Bibliothek mit Lesezimmer sowie ein einfach ausgerüsteter Hörsaal für 200–250 Personen.

Kostenschätzung (Index Oktober 1963 = 284,1 P.)

10000 m³ zu 230 Franken = 2,300 Millionen Franken.

Aufgewertet auf Index April 1965 (310,6 P.) = 2,515 Millionen Franken.

2.424. Laborgebäude

Auch dieses Gebäude liegt in der Nordecke der Anlage, parallel zum Verwaltungsgebäude, mit dem es durch einen gedeckten Gang verbunden ist. Der Grundriss misst 42 m mal 15 m; der Bau ist zweigeschossig. Beide Gebäude liegen ausserhalb jeder Gefährdung durch die Beschleunigermaschine. Der Laborbau enthält Laboratorien, Büros, eine Datenverarbeitungsanlage, ein Archiv und einen kleinen Hörsaal für 30–40 Personen.

Kostenschätzung (Index Oktober 1963 = 284,1 P.)

7500 m³ zu 260 Franken = 1,950 Millionen Franken.

Aufgewertet auf Index April 1965 (310,6 P.) = 2,132 Millionen Franken.

2.425. Heizzentrale

Sie besteht aus Kessel- und Pumpenhaus mit Kaminanlage in der Nordost-Ecke des Areals. Grösse 15 m mal 25 m mit Reserveraum für die Aufstellung eines weiteren Heizkessels.

Kostenschätzung (Index Oktober 1963 = 284,1 P.) = 1,050 Millionen Fr.

Aufgewertet auf Index April 1965 (310,6 P.) = 1,148 Millionen Franken.

2.426. Luftschutzanlage

Unter der Montagehalle (vgl. Betriebsgebäude 2.422) oder unter einer Grünfläche muss ein vorgeschriebener Luftschutzkeller für 200–250 Personen erstellt werden, der gegen maximale Spitzendrücke von rund 10 atü und gegen entsprechende Strahlung sichern soll.

Kostenschätzung: (Index Oktober 1963 = 284,1 P.)

2000 m³ zu 325 Franken = 0,650 Millionen Franken.

Aufgewertet auf Index April 1965 (310,6 P.) = 0,710 Millionen Franken.

2.427. *Elektrische Anlagen* (Index Oktober 1963 = 284,1 P.) Millionen
Franken

- Anschluss an Hochspannungsleitung und Freiluft-Trafostation	0,355
- Elektrische Anlagen im Beschleunigergebäude	4,245
- Elektrische Anlage für Hilfsbetriebe	0,455
- Anschluss an Telefonzentrale	0,045
- Verlegung der bestehenden Hochspannungsleitung gegen Aare zu	0,355
<i>Total</i>	<u>5,455</u>

Aufgewertet auf Index April 1965 (310,6 P.) = 5,964 Millionen Franken.

2.428. *Allgemeine technische Einrichtungen*

(Index Oktober 1963 = 284,1 P.)

	Millionen Franken	Millionen Franken
- Krananlagen	1,225	
- Abschirm-Blöcke für Experimente	0,455	
- Trink- und Brauchwasser-Anlagen	0,785	
- Heizung: 3 Kessel zu 3,2 Millionen Kcal/h, Heisswasserspeicher und Pumpen	1,630	
- Kühlwasserversorgung	0,400	
- Kälteanlagen (Maschinen)	0,700	
- Kühlung mit entsalztem Wasser	1,200	
- Lüftungen und Kühlungen der Raumluft	1,250	
- Behandlung radioaktiv versuchter Luft	0,610	
- Behandlung von chemisch und radioaktiv vergiftetem Abwasser	0,375	
- Druckluftanlagen	0,175	
- Unterdruckanlagen für Reinigungszwecke	0,110	
- Feste Laborinstallationen	0,650	

Aufgewertet auf Index April 1965 (310,6 P.) = 10,461

2.429. *Erschliessungs- und Umgebungsarbeiten*

(Index Oktober 1963 = 284,1 P.)

	Millionen Franken	Millionen Franken
- Allgemeine Erdarbeiten, Umgebungsarbeiten	0,350	
- Strasse, Vorplätze und Parkplätze	0,675	
- Kanalisationen, Leitungsgräben	0,310	
- Gärtnereiarbeiten	0,085	
- Einfriedung, Einfahrt	0,080	
- Brücke über die Aare zum EIR	1,950	

Aufgewertet auf Index April 1965 (310,6 P.) = 3,773

2.5. Zusammenstellung der benötigten Objektkredite für die Erstellung einer Anlage für Hochenergiephysik in Villigen

Abschnitt	Benötigter Objektkredit	Millionen Franken
2.3	Herstellung des Protonenbeschleunigers ¹⁾ hoher Intensität	30,000
2.421	Beschleuniger-Gebäude mit Experimentier-Hallen	19,980
2.422	Betriebsgebäude	8,189
2.423	Verwaltungsgebäude mit Hörsaal	2,515
2.424	Laborgebäude	2,132
2.425	Heizzentrale mit Kaminanlage	1,148
2.426	Luftschutzanlage	0,710
2.427	Elektrische Anlagen	5,964
2.428	Allgemeine technische Einrichtungen	10,461
2.429	Erschliessungs- und Umgebungsarbeiten	3,773
	Einstellgaragen und Bushaltestelle	0,250
	Apparate, Werkzeugmaschinen, Geräte	4,000
	Mobiliar	0,450
	Unvorhergesehenes (5 % der Baukosten)	2,928
	<i>Geschätzter, total benötigter Objektkredit</i>	<u>92,500</u>

(2.41) (Kauf von 61 305 m² Land zulasten der Rechnung 1964; pro memoria = 1,475 Millionen Franken)

2.6. Organisation des Forschungsbetriebes und Schätzung der Betriebskosten

Zur Abschätzung des nötigen Betriebsbudgets nach Inbetriebnahme der Anlage müssen über die Struktur des Institutes und die Organisation der Forschung Annahmen gemacht werden. Dazu kann man sich auf ausländische Erfahrungen stützen, wobei das Projekt am ehesten mit kleineren nationalen Zentren verglichen werden kann.

Die Zusammensetzung des Personals an einem grossen Beschleunigerzentrum, das auch Gruppen von Gastforschern offen steht, ist etwa folgende (Beispiel CERN, Jahr 1962):

Physiker	14 %
Physiker in Gastforscher-Gruppen	12 %
technisches Personal	41 %
administratives Personal	10 %
subalternes Personal	23 %

Wegen der Verbindung mit dem EIR und anderen Bundesinstituten dürfte beim vorliegenden Projekt der Anteil an wissenschaftlichen Mitarbeitern höher, jener an administrativem und subalternem Personal geringer sein. Der über-

¹⁾ Inklusive Salär für 39 Mitarbeiter für 5¹/₂ Jahre Entwicklungs- und Bauarbeit = 3,5 Millionen Franken.

wiegende Teil des Personals muss fest dem Zentrum angehören, um den Gastforschern und deren technischen Mitarbeitern die zur rationellen Ausführung der Experimente notwendige Unterstützung leihen zu können. Eine rege Zusammenarbeit auf nationaler und internationaler Ebene ist zur Ausnützung des grossen und auch vielfältigen Forschungsinstrumentes erwünscht. 50 % der Experimente dürften auf das ETH-eigene Programm der Kern- und Hochenergiephysik entfallen, während die andere Hälfte von Forschungsgruppen schweizerischer und ausländischer Universitäten belegt und bearbeitet werden könnte. Es wird wohl nötig werden, den Mitarbeitern wegen des Tag- und Nachtbetriebes Unterkünfte zu bieten. Diese sind noch nicht in der obigen Gebäudeplanung inbegriffen. Führende Hochenergiephysiker des Auslandes mit gutem Einblick in die wissenschaftliche und technische Konzeption des grossen Vorhabens der ETH interessieren sich stark für die projektierte Anlage und bezeichnen sie als sehr aussichtsreich.

Den Physikern unserer schweizerischen Hochschulen kann ein modernstes Forschungsinstrument angeboten werden, das dereinst intensiv genutzt werden soll. Die vom Schweizerischen Nationalfonds geförderte Zusammenarbeit im geplanten nationalen Zentrum muss durch gemeinsame Kolloquien und Organisationsbesprechungen vorbereitet und erleichtert werden.

Das Betriebsbudget wird sich erst nach der Inbetriebnahme genau angeben lassen, da ein beträchtlicher Teil der Kosten direkt von den auszuführenden Experimenten abhängt. Die «Grundlast» der Anlage ist gross, so wird ein qualifizierter Mitarbeiterstab von rund 200 Personen nötig werden, um die Einrichtungen richtig ausnützen zu können. Am genauesten lassen sich die «pro Kopf»-Ausgaben nach den Erfahrungen ähnlicher ausländischer Zentren schätzen. Unter Berücksichtigung schweizerischer Verhältnisse (Salärniveau, möglichst sparsamer Betrieb) werden die jährlichen «pro Kopf»-Ausgaben rund 33 000 Franken bis 39 000 Franken betragen, gegenüber rund Franken 50 000.— in vergleichbaren Anlagen des Auslandes. Dadurch ergeben sich bei einer totalen Belegschaft von ca. 200 Personen Jahresausgaben von 7 bis 10 Millionen Franken.

3. Erweiterung der Versuchsanlagen des eidgenössischen Instituts für Reaktorforschung (EIR) in Würenlingen

3.1. Hinweis auf Botschaft 8700 vom 23. Februar 1963

In der Botschaft 8700 vom 26. Februar 1963 (BB1 1963 I 425) wurde ein Überblick über die verschiedenen Erstellungsetappen der Forschungsanlagen des EIR gegeben. Mit Bundesbeschluss vom 18. September 1963 wurden die Ergänzungsbauten der 4. Bauetappe: Bürogebäude, Dienstgebäude, Kantine, Labor für Oberflächentechnik genehmigt und hierfür ein Objektkredit von 13,519 Millionen Franken gewährt. Die Bauarbeiten gehen recht voran. Das

sogenannte Hotlabor (grosse Strahlungsintensitäten), das 1960 Gegenstand der sogenannten Übertragungsbotschaft 7948 vom 29. Januar 1960 (BBl 1960 I 1220) bildete und für das durch Bundesbeschluss vom 14. März 1960 die benötigten Kredite bewilligt wurden, ist in Betrieb. Es musste zu dessen Fertigstellung ein Zusatzkredit (BB vom 18. September 1963) von 2,930 Millionen Franken gesprochen werden.

Die Tätigkeit des EIR ist nun vor allem auf Projektierungsstudien und Entwicklungsarbeiten ausgerichtet, die im Rahmen der Nationalen Gesellschaft zur Förderung der industriellen Atomtechnik (NGA) zur Weiterentwicklung des in Lucens als Versuchskraftwerk gebauten schwerwassermoderierten Betriebsreaktors durchgeführt werden. Die im Rahmen der NGA laufende Planung bezweckt, diesen aussichtsreichen Reaktortyp zur Betriebsreife zu entwickeln. Eine wesentliche Verstärkung der schweizerischen Anstrengungen auf diesem Gebiet ist nötig, um den an der dritten Genferkonferenz vom September 1964 über die friedliche Verwendung der Atomenergie wieder deutlich gewordenen Rückstand auf andere kleinere und mittlere Länder einholen zu können. Zur Übernahme der entsprechenden Aufgaben sind sowohl der Mitarbeiterstab wie auch die wissenschaftlich-technische Ausrüstung des EIR an sich gut geeignet. Jedoch sind in gewissen Fachsparten ein ansehnlicher personeller und, damit in Zusammenhang stehend, in den nächsten Jahren auch ein räumlicher Ausbau des EIR unumgänglich. Der letztere wird voraussichtlich zunächst eher in einer Erweiterung bestehender Gebäude als in der Erstellung ganz neuer Forschungsanlagen bestehen; so wären die Forschungs- und die technischen Laboratorien bzw. die Werkstätten und die Büroräumlichkeiten zu vergrössern. In der vorliegenden Botschaft wird eine in diesem Zusammenhang stehende Erweiterung des Reaktorgebäudes DIORIT begründet.

3.2. Begründung der Erweiterung des DIORIT-Gebäudes

Der Reaktor DIORIT wurde als erste rein schweizerische Leistung auf dem Reaktorgebiet in den Jahren 1955 bis 1959 geplant und gebaut und stellt heute das wichtigste Forschungsinstrument des EIR im Rahmen der Reaktorentwicklung dar. Die eigentliche Reaktoranlage und das sehr spezifisch auf diese angelegte Gebäude weisen einige seinerzeit als neuartig oder fortschrittlich empfundene Besonderheiten auf, die sich im bisherigen Betrieb bewährt haben. Über die Bedürfnisse des Betriebes und der Unterhaltsarbeiten lagen zu jener Zeit aber noch ungenügende Erfahrungen vor, was in der Folge zu einer Unterschätzung der entsprechenden personellen und räumlichen Notwendigkeiten führte.

Während des nun über vier Jahre erfolgreich durchgeführten Betriebes der DIORIT-Anlage musste die Betriebsorganisation im gegebenen Rahmen ausgebaut werden. So wurden in der Experimentierhalle eine mechanische sowie eine elektronische Werkstatt zur Durchführung laufender Unterhaltsarbeiten betrieben; im gleichen, der Forschung zugedachten Experimentierraum wird auch vom Strahlenüberwachungsdienst und für die Lagerung von Hilfsgeräten wertvoller Platz beansprucht. Ein umfangreiches Magazin für die speziellen

teuren Reserve- und Ersatzteile der Anlage wurde in einer benachbarten Holzbaracke eingerichtet.

Weitere Bedürfnisse haben sich erst nach einigen Jahren Reaktorbetrieb gezeigt und können nun recht zuverlässig überblickt werden. Es braucht zusätzliche Lagermöglichkeiten für neue Brennstoffelemente wie auch für radioaktive Reaktorbestandteile. Dann sind besondere Räume für chemische Arbeiten im Zusammenhang mit den Wasserreinigungsanlagen sowie auch für Unterhaltsarbeiten an leicht radioaktiven Bestandteilen bereitzustellen. Die zunehmende Zahl technologischer Bestrahlungsversuche im Reaktor ist nur durchführbar, wenn weitere Räume für Hilfsmaschinen und Schaltanlagen bezogen werden können.

Diese Vielfalt im Raumprogramm und die verschiedenartigen Betriebsanforderungen – nicht zuletzt jene des Strahlenschutzes – die eine klare Trennung zwischen «aktiven» und «nichtaktiven» Raum-Zonen verlangen, erschwerten die Projektierung einer geeigneten Gebäudeerweiterung. Die nach langen Projektstudien gefundene Lösung, die dem vorliegenden Gesuch zugrunde liegt, ist zweckmässig.

3.3. Baubeschrieb, Raumprogramm und Kostenschätzung

Die Gebäudeerweiterung ist nördlich des DIORIT, zwischen dem Reaktorgebäude und der Kraft- und Wärmezentrale geplant.

Unterirdischer Bauteil (4370 m³):

Der grössere Teil des Bauvolumens enthält alle zur «aktiven Zone» gehörenden Räume, ferner die Lager für sperriges Material und den Hilfsmaschinenraum; er liegt unter Terrain und besitzt eine direkte Verbindung mit dem Untergeschoss-Rundgang des DIORIT-Gebäudes. Eine Schleuse trennt die «aktive» von der «nichtaktiven» Zone. Die Grundriss-Dimensionen des unterirdischen Teiles sind auf drei Seiten durch die bestehenden Wände des Reaktorgebäudes, der Abluftfilteranlage und eines Rohrkanals vorgegeben. Die Konstruktion wird in Eisenbeton ausgeführt; Böden und Wände der «aktiven» Zone sind mit einem «dekontaminierbaren» Spezialanstrich versehen. Der «aktive» Teil wird durch die bestehende DIORIT-Lüftung ventiliert, der «nichtaktive» Teil wird mit einer Frischlufttheizanlage versehen. Diese Erweiterung wird durch Rücksichtnahme auf Bestehendes erschwert und verlangt die Verlegung verschiedener Starkstrom- und Kanalisationsleitungen, was den relativ hohen Kubikmeterpreis verursacht.

Oberirdischer Bauteil (3130 m³):

Nur die «nichtaktive» Zone erhält einen zweigeschossigen Aufbau, in dem sich die Elektronik- und Starkstromwerkstätten, die zugehörigen Kleinmateriallager, ferner einige Büros befinden. Dieser Gebäudeteil wird durch einen geschlossenen ebenerdigen Gang mit der N-Ecke der Experimentierhalle verbunden. Der Hochbauteil wird ebenfalls in Eisenbetonkonstruktion ausgeführt und in der Fassadengestaltung dem bestehenden DIORIT-Gebäude angepasst.

Kostenschätzung (Preisstand: 1 April 1964, Index 297,6)

	Millionen Franken
a. Unterirdischer Bauteil:	
Gebäudekosten: 4370 m ³ zu 200 Franken	0,874
Spezielle technische Installation	0,087
b. Oberirdischer Bauteil mit Verbindungsgang:	
Gebäudekosten: 3130 m ³ zu 250 Franken	0,782
Umgebungsarbeiten	0,062
Unvorhergesehenes	0,095
Total	<u>1,900</u>
Aufgewertet auf Index April 1965 (310,6 P.)	<u>1,983</u>

Benötigter Objektkredit = 1,983 Millionen Franken.

4. Übersicht über die im zweiten Teil dieser Botschaft anbehrten Objektkredite

	Millionen Franken	Millionen Franken
4.1. Errichtung der Physik Institute in der ETH-Aussenstation Höngerberg		
Gesamtkosten	256,039	217,517
Abzüglich der gestützt auf die Botschaft 8150 (7.2.61) gewährten Objektkredite (vgl. 1,4)	<u>38,522</u>	
	<u>217,517</u>	
4.2. Errichtung einer Forschungsanlage für Hochenergiephysik in Villigen/AG		
Gesamtkosten	93,975	92,500
Abzüglich Objektkredit für Landankauf (vgl. 2,5) ..	<u>1,475</u>	
	<u>92,500</u>	
4.3. Erweiterung des Dioritgebäudes des Eidgenössischen Institutes für Reaktorforschung (EIR) in Würenlingen/AG (vgl. 3,3)		
		<u>1,983</u>
<i>Noch benötigte Objektkredite</i>		<u>312,000</u>

5. Gesamtübersicht über die mit der vorliegenden Botschaft anbehrten Objektkredite

	Millionen Franken
5.1. Erster Teil (Bauten im ETH-Zentrum und in Dübendorf)	132,000
5.2. Zweiter Teil (Bauten für die Physik)	312,000
<i>Gesamte benötigte Objektkredite</i>	<u>444,000</u>

6. Schlussbemerkungen

Eine Technische Hochschule hat sich der raschen Entwicklung der Wissenschaften anzupassen und der technischen wenn möglich voranzugchen. Sie wird von innen und aussen zur ständigen Anpassung getrieben. Der innere und äussere Ausbau hat ein Ziel: die Qualität! Die Hochschule braucht die besten Köpfe im Lehrkörper und als Forscher; deren Hilfsmittel müssen erstklassig sein, sonst sinkt der «Nutzeffekt» der Gelehrten, oder sie folgen dem Ruf besser ausgerüsteter Hochschulen.

Der Andrang zum Studium steigt; das ist unserer Wirtschaft sehr willkommen; doch immer noch können unsere Hochschulen den Bedarf an tüchtigen Fachleuten bei weitem nicht decken, und es kann der überhohe Anteil ausländischer Fachleute in unserer Wirtschaft noch nicht wesentlich verringert werden. Steigende Studentenzahl zwingt zur Vermehrung des Lehrkörpers; moderne Ausbildung will neue Unterrichts- und Forschungsgebiete. Die Zahl der Fachprofessoren und ihrer Helfer wächst, und noch rascher wächst der Raummangel. Der Bericht der Kommission Labhardt visiert auch die ETH an, da wo er einem raschen innern und äussern Ausbau der schweizerischen Hochschulen ruft.

Der innere Ausbau fordert höchste Qualität; der räumliche Ausbau dagegen soll bei vorausschauender Grosszügigkeit Einfachheit und Zweckmässigkeit anstreben und nicht repräsentativen Ambitionen folgen.

Die Planung des innern und äussern Ausbaus der ETH ist ein ständiges Hauptanliegen der ihr vorgesetzten Behörden. Die Planungs-Leitlinien fanden seinerzeit die Zustimmung der eidgenössischen Räte (BBl 1959 I 199 und BBl 1961 I 301). Es musste aber mit der Verwirklichung seit Jahren fälliger Erweiterungsbauten zugewartet werden, bis die dafür nötigen Bauareale verfügbar wurden. Im ETH-Zentrum brachte die Verlegung der Annexanstalten (Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen 1955–1958; Eidgenössische Materialprüfungs- und Versuchsanstalt 1956–1962/63/64) in die Stadtrandgebiete Raum für Hochschul-Neubauten. 1959 gewährte dann die Bundesversammlung die Kredite, um auf dem Höniggerberg 46 ha Land für die ETH-Aussenstation zu erwerben. Die Kaufs- und Umlegeverhandlungen zogen sich über Jahre hin; erst 1961 konnten die ersten Bauarbeiten in sichere Aussicht genommen werden. Die sukzessive Verlegung von Fach-Abteilungen und Instituten aus dem ETH-Zentrum nach der Aussenstation schafft im bisherigen Hochschulareal Möglichkeiten für die Entwicklung der dort verbleibenden Lehr- und Forschungseinrichtungen.

Alle diese notwendigen Vorbereitungen brauchten Jahre; die grosse Dringlichkeit der Verwirklichung der inzwischen angehäuften Ausbauprojekte ist unbestritten, und es sollte grosser zeitlicher Rückstand aufgeholt werden!

Diesen Gesichtspunkten steht die Tatsache gegenüber, dass nach dem Bundesbeschluss über die Bekämpfung der Teuerung (Massnahmen auf dem Gebiete der Bauwirtschaft) auch Hochschulbauten der Bewilligungspflicht unterliegen. Somit wird der Bundesrat während der Geltungsdauer dieser Massnahmen nur

die Ausführung der in dieser Botschaft vorgeschlagenen Bauten im Rahmen des dem Bund zur Verfügung stehenden Kontingents anordnen. Doch ist die schon früher gegebene Zusicherung zu wiederholen, dass wegen der besonderen Bedeutung der Entwicklung von Lehre und Forschung bei der Festlegung der vom Bund zu erstellenden Gebäude den für die ETH bestimmten Projekten eine gewisse Priorität eingeräumt wird.

Die Kreditbegehren sind hoch, sie helfen aber die Grundlagen für den Fortschritt zu stärken und stellen eine für die Sicherung unserer Zukunft notwendige Investition dar.

Diese Vorlage stützt sich auf Artikel 27 der Bundesverfassung.

Wir beehren uns, Ihnen, gestützt auf diese Darlegungen, den nachfolgenden Beschlussesentwurf zur Annahme zu empfehlen.

Genehmigen Sie, Herr Präsident, hochgeehrte Herren, die Versicherung unserer vollkommenen Hochachtung.

Bern, den 9. Juli 1965.

Im Namen des Schweizerischen Bundesrates:

Der Bundespräsident:

Tschudi

Der Bundeskanzler:

Ch. Oser

**Bundesbeschluss
über den weiteren Ausbau
der Eidgenössischen Technischen Hochschule
und der mit ihr verbundenen Anstalten**

*Die Bundesversammlung
der Schweizerischen Eidgenossenschaft,*

gestützt auf Artikel 27 der Bundesverfassung,

nach Einsicht in eine Botschaft des Bundesrates vom 9. Juli 1965

beschliesst :

Art. 1

Für den weiteren Ausbau der Eidgenössischen Technischen Hochschule und der mit ihr verbundenen Anstalten werden

	Fr.
Objektkredite für neue Bauvorhaben im Gesamtbetrage von	377 689 000
und Zusatzkredite im Gesamtbetrage von	66 311 000

bewilligt, nämlich:

ETH-Zentrum und Dübendorf

	Objektkredit Fr.
<i>a.</i> Für den Ausbau des ETH-Hauptgebäudes	51 873 000
<i>b.</i> für die Erweiterung des Maschinenlaboratoriums (ML2)	32 228 000
<i>c.</i> für den Ausbau des Naturwissenschaftlichen Gebäudes	22 594 000
<i>d.</i> für die Neubauten der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) Dübendorf	22 655 000
<i>e.</i> für die Erstellung und Ausrüstung des sogenannten Feuerhauses der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Versuchsanstalt (EMPA), Dübendorf	Zusatzkredit Fr. 2 650 000

Physik institute in der Aussenstation Höggerberg, in Villigen und Würenlingen/AG

a. Für die Errichtung des Laboratoriums für Festkörperphysik, des Institutes für Geophysik und Atmosphärenphysik, des Institutes für Molekularbiologie und Biophysik sowie für die Unterrichtsgebäude und Hilfsbetriebe in der Aussenstation Höggerberg.....	Objektkredit Fr.	153 856 000
b. für die Errichtung einer Forschungsanlage für Kernphysik mit einem Beschleuniger hoher Intensität für Protonen von 500 MeV, Villigen/AG		92 500 000
c. für die Erweiterung und den Ausbau des Diorit-Gebäudes des Eidgenössischen Institutes für Reaktorforschung in Würenlingen/AG.....		1 983 000
d. für die Fertigstellung folgender Gebäude in der Aussenstation Höggerberg:	Zusatzkredit Fr	
– Energieversorgungsanlage samt allgemeinen technischen Einrichtungen		35 683 000
– Laboratorium für Kernphysik		4 825 000
– Institut für technische Physik samt Abteilung für industrielle Forschung		13 856 000
– Erschliessungs- und Umgebungsarbeiten		9 297 000

Art. 2

¹ Der Bundesrat wird mit dem Vollzug beauftragt. Er ist befugt, im Rahmen der bewilligten Gesamtkredite geringfügige Verschiebungen zwischen den einzelnen Objekt- bzw. Zusatzkrediten vorzunehmen.

² Der jährliche Zahlungsbedarf ist in den Voranschlag einzustellen.

Art. 3

Dieser Beschluss ist nicht allgemein verbindlich und tritt sofort in Kraft.

Aus den Verhandlungen des Bundesrates

(Vom 24. August 1965)

Der Bundesrat hat Herrn Nationalrat Fritz Waldner, Gemeindeverwalter, Birsfelden, zum Mitglied der Verwaltungskommission der Carnegie-Stiftung für Lebensretter gewählt.

(Vom 27. August 1965)

Folgende Bundesbeiträge wurden bewilligt:

- a. dem Kanton Bern an die Kosten der Erstellung einer Abwasserreinigungsanlage der Gemeinden Lotzwil und Madiswil;
- b. dem Kanton Schwyz an die Kosten der Verbauung des Siechenbaches in der Gemeinde Schwyz.

Botschaft des Bundesrates an die Bundesversammlung über den weiteren Ausbau der Eidgenössischen Technischen Hochschule und der mit ihr verbundenen Anstalten (Vom 9. Juli 1965)

In	Bundesblatt
Dans	Feuille fédérale
In	Foglio federale
Jahr	1965
Année	
Anno	
Band	2
Volume	
Volume	
Heft	35
Cahier	
Numero	
Geschäftsnummer	9289
Numéro d'affaire	
Numero dell'oggetto	
Datum	02.09.1965
Date	
Data	
Seite	889-999
Page	
Pagina	
Ref. No	10 043 001

Das Dokument wurde durch das Schweizerische Bundesarchiv digitalisiert.

Le document a été digitalisé par les Archives Fédérales Suisses.

Il documento è stato digitalizzato dell'Archivio federale svizzero.