

Wie entstand die Eidgenössische Materialprüfungs- und Versuchsanstalt in Dübendorf?

Autor(en): **Bühr, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **86 (1968)**

Heft 49: **Eduard Amstutz zum 65. Geburtstag, 2. Sonderheft**

PDF erstellt am: **19.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-70202>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

wechseln sämtliche Mörtelproben der 7 Zementmarken gleichwertige Resultate ergaben.

Eine weitere Untersuchung betrifft eine grössere Anzahl Zemente verschiedener Herkunft. Von diesen hat man die spezifische Oberfläche nach *Blaine* bestimmt, die chemische Analyse durchgeführt und daraus den Mineralbestand nach *Bogue* berechnet. Am Frischmörtel wurde das Porenvolumen gemessen und nach 28tägiger Erhärtung des Mörtels die Würfeldruckfestigkeit ermittelt. Schliesslich sind noch Frostversuche durchgeführt worden. Einige ausgewählte Resultate dieser Untersuchung sind in den Tabellen 3 und 4 aufgeführt. Die dort angegebenen Zahlen dürfen aber nicht miteinander verglichen werden, weil sowohl die Zusammensetzung des Mörtels als auch die Durchführung der Versuche unterschiedlich waren. Aus dieser Untersuchung ergeben sich folgende Schlüsse:

1. Ein eindeutiger Einfluss der spezifischen Oberfläche nach *Blaine* auf die Frostbeständigkeit ist nicht feststellbar. Es besteht die Möglichkeit, dass die Kornabstufung des Zementes eine gewisse Rolle spielt. Dies müsste noch durch Sedimentationsanalysen überprüft werden.
2. Das Porenvolumen des Mörtels ist abhängig von der Zementmarke und beeinflusst die Frostbeständigkeit. Die Ursache des grösseren oder kleineren Porenvolumens ist noch nicht abgeklärt.
3. Ein kleiner C_3A -Gehalt des Zementes verursacht eine schlechtere Frostbeständigkeit. Die C_3A -freien Zemente, so auch die schweizerischen Zemente mit erhöhter Sulfatbeständigkeit, wirken sich auf die Frostbeständigkeit ungünstig aus. Die Beispiele in Tabelle 3 zeigen aber, dass dies nicht das einzige Kriterium sein kann, da der Zement Y mit einem C_3A -Gehalt von 9% dennoch einen Mörtel mit einer schlechten Frostbeständigkeit ergab.
4. Nach den Ergebnissen der Tabelle 4 könnte unter Umständen auch noch das Verhältnis $C_3S:C_2S$ eine Bedeutung haben. Die 4 Zemente L, A, K und D weisen einen fast identischen Mineralbestand auf und auch die Ergebnisse der Frostversuche mit diesen Zementen

sind nahezu gleich, während mit dem Zement M, welcher ein anderes Verhältnis $C_3S:C_2S$ aufweist, der Frostversuch bedeutend schlechtere Resultate ergab.

Dass die Portlandzementmarke die Frostbeständigkeit des Betons und des Mörtels beeinflusst, ist anhand der vorliegenden Untersuchungen nachgewiesen. Die Frage nach der Grösse dieses Einflusses im Vergleich mit den anderen Kriterien für einen frostbeständigen Beton oder Mörtel, wie Petrographie und Kornaufbau des Zuschlagsmaterials, Wasser/Zement-Faktor, Verdichtung und Nachbehandlung, kann heute noch nicht beantwortet werden. Es ist anzunehmen, dass einige der letztgenannten Kriterien für die Frostbeständigkeit ein viel grösseres Gewicht haben als die Zementmarke.

Die Untersuchungen an der EMPA haben gezeigt, dass die Zementmarke die Frostbeständigkeit des Betons und des Mörtels beeinflussen kann und dass die Ursachen davon noch grösstenteils abgeklärt werden müssen. Durch die grosszügige Unterstützung der «Stiftung für wissenschaftliche, systematische Forschungen auf dem Gebiet des Betons- und Eisenbetonbaues» des Vereins Schweizerischer Zement-, Kalk- und Gips-Fabrikanten wird es möglich sein, weitere Versuche in Zusammenarbeit mit der Technischen Forschungs- und Beratungsstelle der schweizerischen Zementindustrie (TFB) in Angriff zu nehmen.

Literaturverzeichnis

- [1] *Orth, J.*: Die Frostbeständigkeit von Massenbeton, «Schweizer Archiv» 23 (1957), H. 6, S. 179–188, H. 7, S. 215–231.
- [2] *Walz, K.*: Über den Einfluss des Zements auf den Widerstand des Betons gegen häufiges Durchfrieren. «Beton» 10 (1960), H. 4, S. 164–169.
- [3] *Frey-Bär, O.*: Technologie des Betons. «Wasser- und Energiewirtschaft» 53 (1961), H. 6/7, S. 159–163.
- [4] *Joosting, R.*: Untersuchung einiger für die Praxis wichtiger Zement- und Mörtel Eigenschaften, die von den SIA-Normen nicht erfasst werden. «SBZ» 83 (1965), H. 28, S. 489–492.

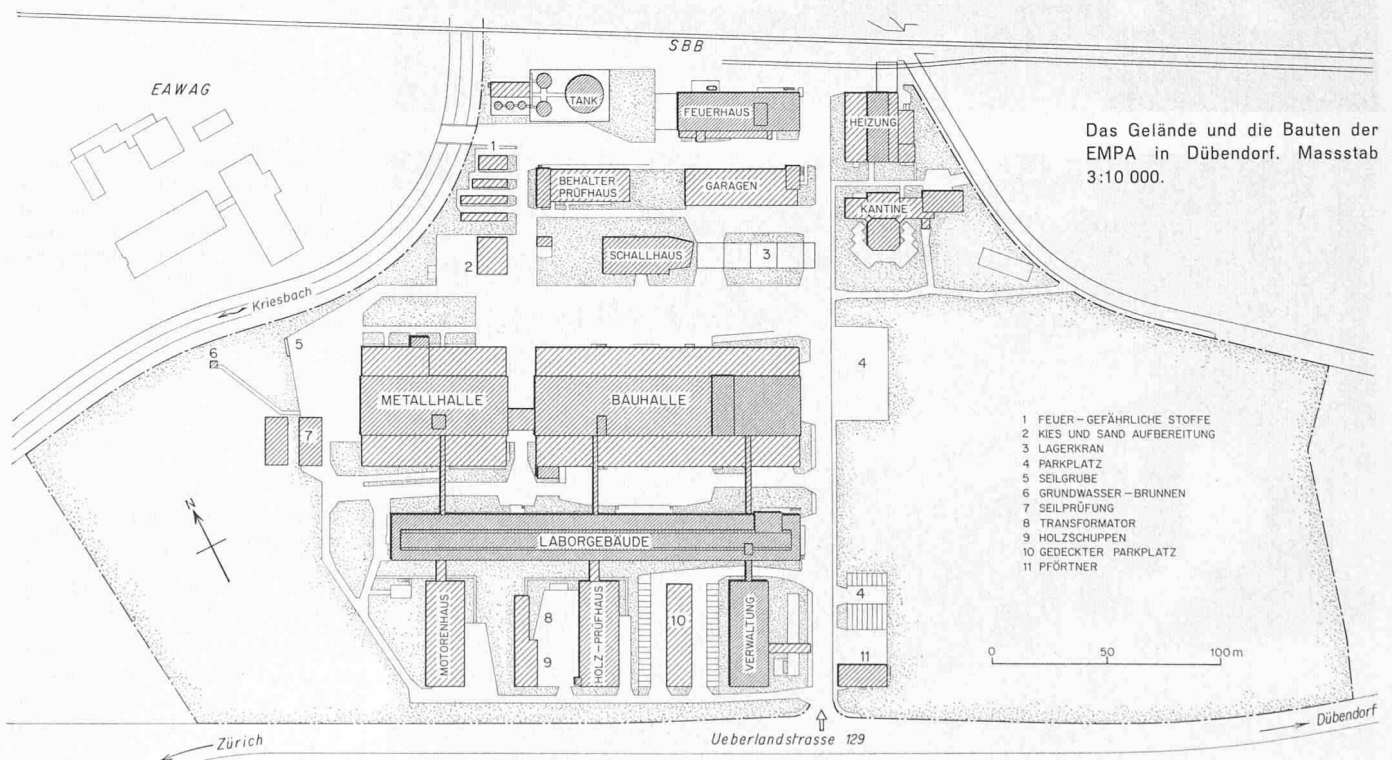
Wie entstand die Eidgenössische Materialprüfungs- und Versuchsanstalt in Dübendorf?

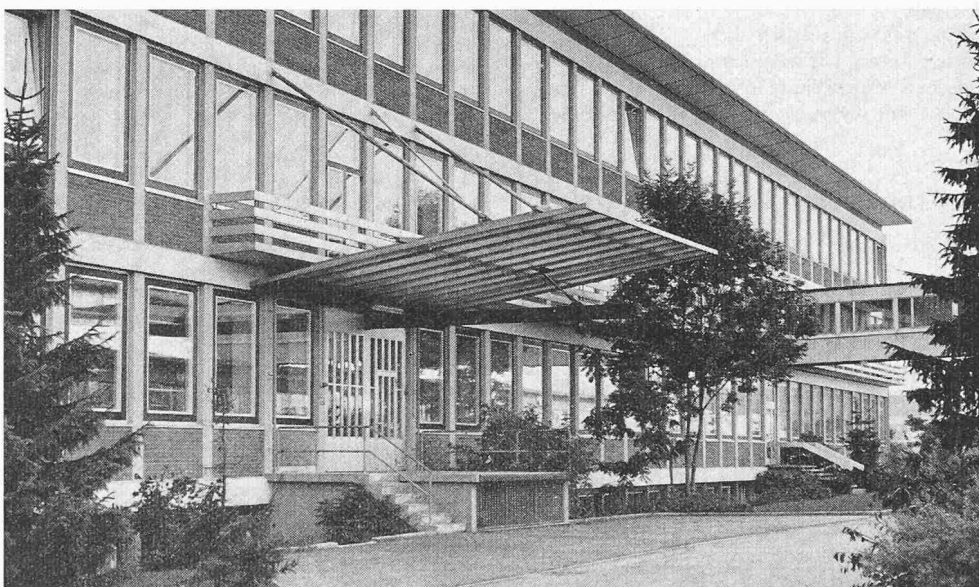
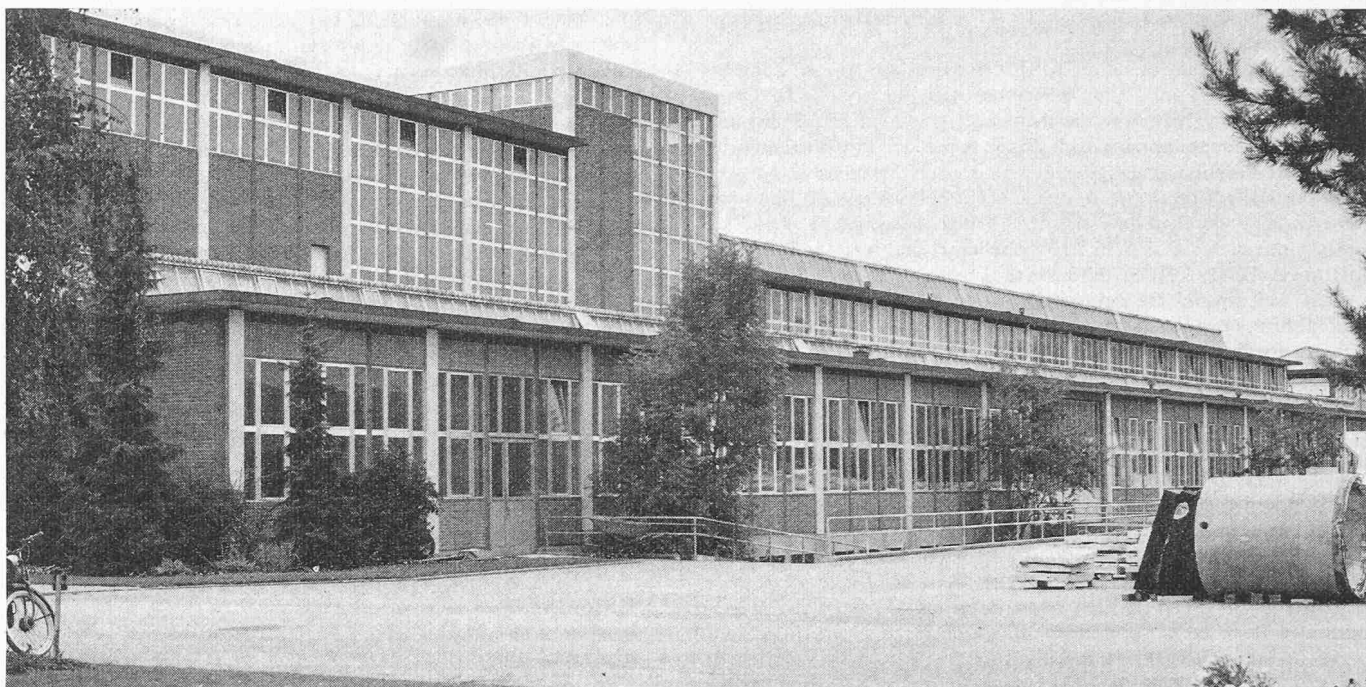
Von **W. Bühr**, dipl. Ing. ETH, Technischer Adjunkt der EMPA, Dübendorf-Zürich

DK 061.6.001.1:378.962

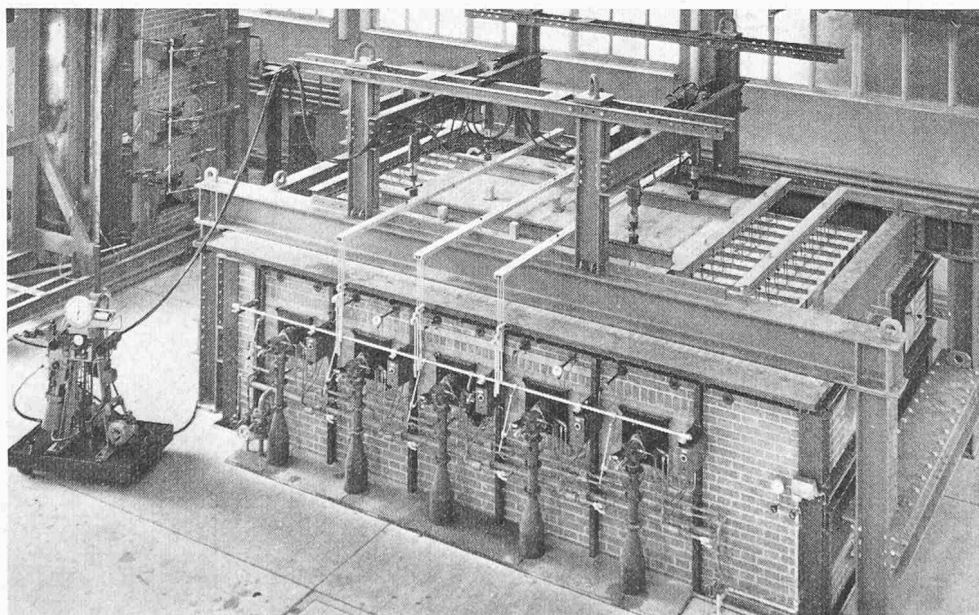
Als im Jahre 1949 die Leitung der EMPA Prof. *Ed. Amstutz* anvertraut wurde, übernahm er zugleich die Aufgabe, die Neubauten dieser Annexanstalt der ETH der Verwirklichung entgegenzuführen. Wohl hatte man bereits Jahre vorher versucht abzuklären, wo diese Neubauten erstellt werden könnten, welcher Umfang ihnen gegeben werden sollte und was sie kosten dürften, doch war nichts Entscheidendes unternommen worden.

Prof. Amstutz erkannte vorerst, dass Neubauten für die Bearbeitung so unterschiedlicher Prüfaufgaben, wie sie den in Zürich beheimateten 18 Prüfabteilungen der EMPA (Tab. S. 886) gestellt werden, nur dann befriedigend projektiert werden können, wenn der damaligen Eidg. Bauinspektion Zürich als der Vertreterin der Bauherrin und dem Architekten, *W. Forrer* in Zürich 8, ein wohl-durchdachtes, ausgereiftes Raumprogramm übergeben werden



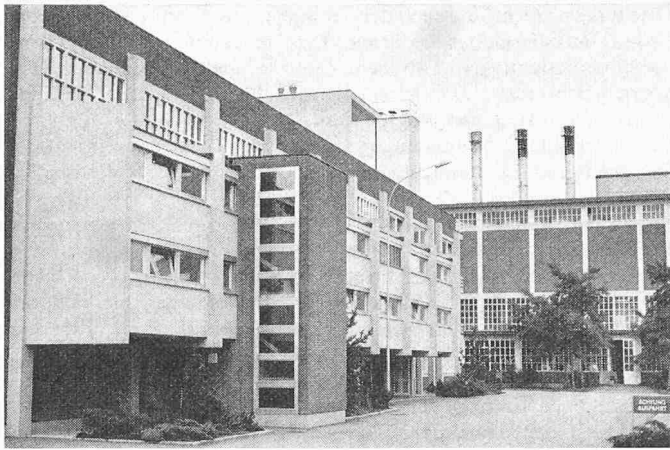


Westliches Ende des Laborgebäudes, von der Südecke der Metallhalle aus gesehen. In Bildmitte die überdachte Rampe zum Einbringen der Prüfgüter, die zerstörungsfrei, d. h. mittels Röntgen- oder Gammastrahlen, Ultraschall u. s. f. geprüft werden sollen. Über dem Vordach der bis zum Westende des Gebäudes verlaufende Fluchtbalkon zu den chemischen Laboratorien, in denen mit organischen Stoffen, u. a. Lösungsmitteln, gearbeitet wird und in denen Treibstoffe geprüft werden. Die Passerelle verkürzt den Weg von den im zweiten Obergeschoss des Laborgebäudes untergebrachten physikalischen, chemischen und metallographischen Labors zu den technologischen Prüfräumen der Metallhalle. Sie erleichtert wesentlich die bei interdisziplinären Untersuchungen wichtige persönliche Kontaktnahme



Blick vom Vorgarten der Kantine auf die Bauhalle und den ihr vorgelagerten Arbeitsplatz, auf dem auch geprüfte Bauteile gelagert werden, bis der Auftraggeber auf eine weitere Aufbewahrung verzichtet. Im hohen Hallenteil ist eine 2000-t-Pressen aufgestellt, die über eine Nutzhöhe von 8 m verfügt

Der Brandversuchsofen für Decken- und Dachkonstruktionen und darüber aufgebauter Belastungsvorrichtung. Auf jeder Längsseite, gegeneinander versetzt, fünf Gas-Ölbrenner. In der linken oberen Bildecke ist ein Teil des Brandversuchsofens für Wände, Türen u. s. f. mit davor geschobener Halte- und Belastungsvorrichtung der Prüfkörper zu sehen. In beiden Öfen kann die Temperatur bis auf 1200°C gesteigert werden



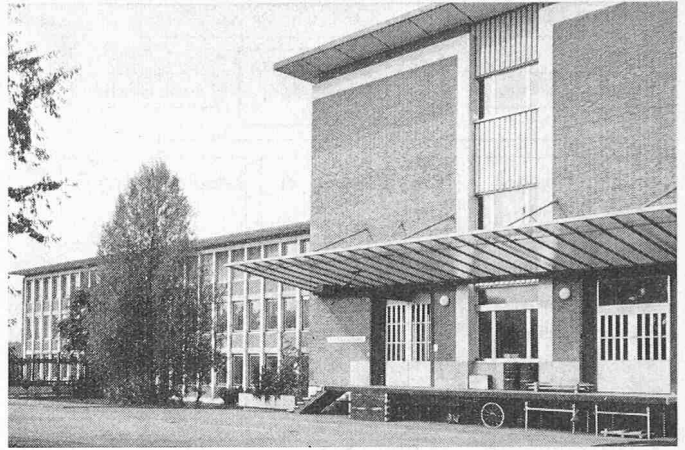
Blick von der Ostecke des Behälterprüfhauses auf das Feuerhaus und die Heizzentrale. Der Vorbau am Feuerhaus erstreckt sich über die Länge der Brandhalle, in der Bauteile unter der gleichzeitigen Einwirkung von Feuer und Last geprüft werden können. Im unteren Teil des Vorbaues verläuft eine Besuchergalerie, zugleich Ausstellungsraum. Der obere Teil des Vorbaues birgt den Raum für die Steuerung der Brenner und die automatische Aufzeichnung der Temperaturen in den Brandversuchsöfen und an den Versuchsobjekten, sowie Auswerteräume

kann. Dieses Raumprogramm musste nicht nur über die Zahl, die Bestimmung und die Grösse der erforderlichen Räume Auskunft geben, sondern darüber hinaus bereits eine möglichst klare Vorstellung vermitteln von der Ausrüstung und dem Bedarf an Betriebsmitteln jedes einzelnen Raumes, von den von ihm ausgehenden und den von ihm fernzuhaltenden Störwirkungen (wie z. B. Erschütterungen, kurzweilige Strahlen, Säuredämpfe u.s.f.) sowie von den allfälligen Gefahren für Mensch und Material, die mit den im betreffenden Raum durchzuführenden Prüfungen verbunden sind, wie z. B. Brand- und Explosionsgefahren. Sodann galt es möglichst frühzeitig abzuklären, für welche Räume eine Klimatisierung der Raumluft erforderlich sei, damit im Sommer und Winter vergleichbare Prüfergebnisse erhalten werden können. Es war abzuwägen, für welche dieser Räume der hiemit verbundene betriebliche Mehraufwand verantwortbar sei, welches Klima in jedem Räume zu herrschen habe, welche Wärmemengen in diesen Räumen aus prüftechnischen Gründen erzeugt und somit durch die Klimaanlage aus ihnen abzuführen sein werden. Möglichst frühzeitig deshalb, weil Klimaanlage ziemlich viel Raum beanspruchen und daher von Anfang an eingeplant werden müssen.

Prof. Amstutz erkannte zudem, dass auch nach der Übergabe des Raumprogrammes die EMPA in dauerndem Kontakt mit der Vertreterin der Bauherrschaft und dem Architekten sowie den mitarbeitenden Ingenieurbüros zu bleiben habe, um ihre Rückfragen möglichst sachgemäss und kurzfristig beantworten sowie die Baupläne auf sinngemässe Interpretation der gelieferten prüftechnischen und betrieblichen Angaben hin durchsehen zu können.

Weil eine Aufgabe dieses Umfanges nicht nebenamtlich bewältigt werden kann, bewilligte der seinerzeitige Präsident des Schweizerischen Schulrates, Professor Dr. H. Pallmann, die Anstellung eines Ingenieurs, der dieser Aufgabe seine volle Arbeitszeit zu widmen hatte.

Bei der Ausarbeitung des Raumprogrammes stellte sich alsbald die Frage, inwieweit eine Vereinheitlichung der physikalischen und der chemischen Laboratorien der verschiedenen Prüf-abteilungen möglich sei. Hierbei zeigte es sich, dass man sich bei dieser Vereinheitlichung auf ausrüstungstechnische Details zu beschränken hatte. Es erwies sich beispielsweise als höchst unzweckmässig, ein Laboratorium für Metallchemie, in dem mit scharfen, kochenden Säuren gearbeitet wird, gleich auszubilden wie ein Laboratorium für Schmiermittel- oder für Zementanalysen, ein Labor zur Bestimmung der physikalischen Eigenschaften von Farb- und Lackfilmen gleich wie ein Elektroniklabor oder ein Labor für metallographische Arbeiten. Generelle, alle möglichen physikalischen bzw. chemischen Prüfungen ermöglichende Laboratorien machen sich wegen des enormen Mehraufwandes an



Verwaltungsgebäude und östliches Ende des Laborgebäudes, in dem die Waren- und Prüfgutannahme untergebracht ist. Im Vordergrund die Hauptwerkstrasse, die sich von der Überlandstrasse bis zum Industriegleis erstreckt

Platz und Anschlüssen für elektrischen Strom, Kaltwasser, Warmwasser, entsalztes Wasser, Gas, Druckluft und Vakuum nur dort bezahlt, wo, wie in manchen Forschungslaboratorien, die Art der Prüfungen relativ häufig wechselt.

Nachdem 1953 in Dübendorf ein ausreichend grosses, ebenes Gelände erworben werden konnte, war vorerst der Baugrund zu erforschen und anschliessend zu entscheiden, welcher Teil dieses Geländes für die Überbauung freigegeben und welcher als Reservegelände auszuscheiden sei. Es erwies sich, dass im östlichen Drittel unter 2 bis 3 m dicken Seeablagerungen eine harte, sehr tragfähige Moräne liegt, die gegen den westlichen Geländerand auf 10 bis 15 m Tiefe absinkt. Der grosse Bedarf der EMPA an Erdgeschossräumen zur Prüfung schwerer Versuchskörper liess daraufhin den Entschluss reifen, das westliche, wesentlich weniger tragfähige Gelände zu beanspruchen und den östlichen, gut tragfähigen Boden zur Überbauung durch unsere Nachkommen frei zu lassen.

Auf dem für die Überbauung vorgemerkten Geländeteil sollten die Räume der einzelnen Prüf-abteilungen nun so gruppiert werden, dass ihren Mitarbeitern die gemeinsame Besprechung und Behandlung der vielfach «interdisziplinären» Prüfaufgaben möglichst erleichtert wird. Diese Gruppierung sowie die Zusammenfassung in einem Gebäude sämtlicher Abteilungen, die keiner grossen technologischen Prüfräume bedürfen, führte zur Projektierung eines langgestreckten, nicht nur im Hochparterre und in den drei Obergeschossen, sondern auch im Tiefparterre voll ausgebauten «Laborgebäudes», dem südlich bei der Einfahrt in das EMPA-Gelände das Verwaltungsgebäude und, westlich anschliessend, das Holzprüfhaus, die Haupt-Trafostation und das «Mo-

Die Kantine der EMPA-Neubauten. Im Hintergrund die Heizzentrale mit dem rechts angebauten Heisswasserspeicher





torenhaus», letzteres für die motorische Prüfung der Trieb- und Schmierstoffe, vorgelagert wurden. Nördlich des Laborgebäudes wurde die sogenannte Bauhalle für die Prüfung der anorganischen, nichtmetallischen Baustoffe und die Metallhalle für die Prüfung der metallischen Bau- und Werkstoffe vorgesehen. Gegenüber der Bauhalle wurden im Laborgebäude vorab diejenigen Abteilungen untergebracht, die sich ebenfalls mit anorganischen, nichtmetallischen sowie mit bituminösen Baustoffen befassen, gegenüber der Metallhalle vorab Laboratorien für die zerstörungsfreie Materialprüfung, für spannungsoptische Untersuchungen, für Metallchemie und Metallographie. Sodann wurden die physikalischen und die chemischen Laboratorien für die Prüfung organischer Stoffe, wie Holz, Kunststoffe, Schmiermittel, Treib- und Brennstoffe, in unmittelbarer Nähe des Holzprüfhauses und des Motorenhauses gruppiert.

Nördlich der Bau- und der Metallhalle finden sich sodann Gebäude, die, wie z. B. das Schallhaus für bauakustische Prüfungen und das Feuerhaus zur Prüfung von Bauteilen unter Feuer und Last sowie zur Prüfung von Heizaggregaten, in enger Beziehung zur Bauhalle oder, wie das Behälterprüfhaus, in enger Beziehung zur Metallhalle stehen.

Am Nordhang des Zürichberges, und damit etwa 2 km vom vorumschriebenen Hauptkomplex entfernt, entstand in der Folge ein kleines Laborgebäude für die Prüfung von Explosiv- und pyrotechnischen Stoffen, ein Sprengstoffmagazin und ein Sprengstand.

In der räumlichen Gruppierung der Prüfabteilungen musste noch Platz gefunden werden für die technischen Betriebe und die Kantine, deren eine so gross gewordene Prüfanstalt bedarf. Die Heizzentrale wurde neben dem Bahn- und Industriegleis angeordnet und in ihren Umrissen, noch nicht jedoch in ihrem Innenausbau so bemessen, dass sie auch nach der Überbauung des Reservegeländes der EMPA und einer weiteren, allenfalls anzuschliessenden Annexanstalt der ETH zu genügen vermag. Industrieanschluss erhielt auch die Tankanlage, die nicht allein zur Versorgung der Heizzentrale mit Öl, sondern auch Versuchszwecken dient. Der Heizzentrale südlich vorgelagert wurde die Kantine, stehen doch die Kessel der Heizzentrale wegen der vielen, ständig Wärme erfordernden Klimaanlage der EMPA auch im Sommer in Betrieb, so dass die Kantine nicht nur, wie alle Gebäude, mit Warm- und Heizwasser, sondern für Kochzwecke auch mit Heisswasser von 140° C versorgt werden kann. Demgegenüber wurden die Kältezentrale, die Druckluft- und die Vakuumzentrale sowie die Notstromzentrale im westlichen Keller- teil der Bauhalle und damit etwa in der Mitte des gesamten Gebäudekomplexes untergebracht, einmal, weil sie weit weniger Platz beanspruchen als eine Heizzentrale und daher die Prüf-

abteilungen nicht auseinander drängen, zum anderen, weil sie keines Industriegleises bedürfen. Für sie konnte somit auf lange Verbindungsleitungen zwischen Zentrale und Verbraucherstellen verzichtet werden. Die Klimaanlage für Räume des Hochparterres, des ersten und des zweiten Obergeschosses des Laborgebäudes wurden, zusammen mit den vielen Kapellenventilatoren, im Dachgeschoss untergebracht und hiedurch ihre Wartung erheblich erleichtert.

Nach diesen generellen Abklärungen, den Projektierungsarbeiten und der Erstellung des Kostenvoranschlages, nach eingehender Überprüfung des Projektes und des Kostenvoranschlages durch die Beratende Kommission der EMPA, die Oberbehörden und die Kommissionen der Eidg. Räte, wurde Ende 1956 der erbetene Kredit von 54 Millionen Franken für die Detailprojektierung, die Bauausführung und die Umgebungsarbeiten sowie 8,5 Millionen Franken für die teilweise Neuausrüstung der EMPA mit Maschinen und Apparaten, für zusätzliches Mobiliar und für den Umzug bewilligt.

Für die nun einsetzende Detailprojektierung wurde wiederum eine sich denkbar glücklich auswirkende Vereinbarung getroffen: Sämtliche Ausführungszeichnungen, in denen irgendwelche prüftechnische oder betriebliche Belange dargestellt waren, hatten vom zuständigen Heizungs-, Lüftungs-, Sanitär- oder Elektroingenieurbüro über den Architekten zum Verbindungsingenieur der EMPA, von ihm zur Eidg. Bauinspektion Zürich, von dort wieder zum Architekten und zurück zum betreffenden Ingenieurbüro zu zirkulieren, bevor sie auf den Bau gelangen durften. Innerhalb der EMPA wurden diese Zeichnungen mit dem zuständigen Abteilungsvorsteher gründlich durchgesehen und alsdann, unter Beilage schriftlich fixierter Korrekturbemerkungen und Kopiegabe an alle mitinteressierten Instanzen, weitergeleitet. Schriftliche Fixierung der Korrekturbemerkungen nicht etwa deshalb, weil man irgend jemandem misstraut hätte – hiezu wäre keinerlei Anlass vorhanden gewesen –, sondern um jede Möglichkeit eines Missverständnisses oder einer Unterlassung, wie es sich bei individuellen Besprechungsnotizen sowie dem häufig relativ grossen Zeitunterschied zwischen Besprechung und Ausführung allzu leicht einstellen kann, auszuschliessen. Dann aber auch, um sich sogar dann zu einer gründlichen Prüfung zu zwingen, wenn die vorgerückte Stunde von einer gewissen Ermüdung begleitet sein sollte. Ist es zudem nicht so, dass man beim Niederschreiben eines Berichtes unwillkürlich nochmals eingehend prüft, ob wirklich an alles gedacht und alles wohl überlegt wurde, ob alles wirklich hieb- und stichfest sei? Ist es zudem nicht so, dass man dann weit weniger der Versuchung erliegt, unter dem Drucke der Arbeit die Überlegungen des anderen oder der anderen als a priori richtig anzunehmen, anstatt mitzudenken?

Nun, da die EMPA-Neubauten fertiggestellt sind, dürfen wohl alle Beteiligten mit Befriedigung an die Jahre zurückdenken, während denen sie sich gleicherweise ernsthaft und unentwegt bemühten, für die Gesamtkonzeption wie für jede Einzelheit die zweckmässigste Lösung zu finden, und zwar so rechtzeitig zu finden, dass während der gesamten Bauzeit keine der so kostspieligen Umdispositionen erforderlich wurde, ja, dass während der gesamten Projektierungs- und Bauzeit zwischen der EMPA und ihren Partnern nicht ein einziges hartes Wort zu wechseln war.

Nachdem das ganze Werk vollendet ist und manche dicke Aktenmappe in das Archiv wandern kann, ist es sicherlich allen, die über ein Jahrzehnt lang der Verwirklichung dieses Werkes gedient haben, ein Bedürfnis und eine grosse Freude, sich derer zu erinnern, die unverbrüchlich hinter diesem Werk standen und es dank ihrem persönlichen Einsatz und dank dem Vertrauen ermöglicht haben, das sie sich bei der Oberbehörde und den Eidgenössischen Räten zu erwerben wussten: den Herren Prof. Dr. H. Pallmann als dem seinerzeitigen Präsidenten des Schweizerischen Schulrates, Generaldirektor O. Wicher der SBB als dem Präsidenten der Beratenden Kommission der EMPA, und Prof. Ed. Amstutz als dem Direktionspräsidenten der im Laufe der Jahrzehnte so sehr gewachsenen EMPA. Sie haben dieses Werk aber nicht nur ermöglicht dank dem Vertrauen, das sie sich zu erwerben wussten, sondern auch dank dem Vertrauen, das sie ihren Mitarbeitern entgegenzubringen bereit waren, wohl in der Erkenntnis, dass nur Vertrauen zu höchster Leistung anspornt und verpflichtet.