

Die Beziehungen der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Versuchsanstalt zur chemischen Industrie

Von Prof. Dr. E. BRANDENBERGER

Eidgenössische Materialprüfungs- und Versuchsanstalt, Zürich

Im vergangenen Sommer erteilten die eidgenössischen Räte einer «Botschaft des Bundesrates über den Ankauf von Liegenschaften für die Neubauten der *Eidgenössischen Materialprüfungs- und Versuchsanstalt für Industrie, Bauwesen und Gewerbe*» (EMPA) in Dübendorf bei Zürich ihre einmütige Zustimmung. Sie haben damit die erste Grundlage geschaffen für die baldige, durchgreifende *Reorganisation* unserer 1880 gegründeten, seit 1936 in ihrer heutigen Form bestehenden Materialprüfanstalt und so in die Wege geleitet, was bereits seit längerer Zeit dringendes Bedürfnis ist, soll sich die EMPA weiterhin den an sie gestellten, von Jahr zu Jahr zunehmenden Anforderungen gewachsen erweisen. Die im Zusammenhang mit den *Neubauten* erfolgende Umgestaltung der EMPA wird zwar an ihrer Gliederung in drei Hauptabteilungen A, B und C – die Hauptabteilungen A und B bei Zürich, die Hauptabteilung C in St. Gallen – nichts ändern, wie auch die heute zwischen ihnen bestehende, historisch gegebene Arbeitsteilung in der bisherigen Form beibehalten werden soll: so wird sich auch in Zukunft das St.-Galler Institut den Prüfungen auf dem Gebiete der Textil-, Leder-, Fett-, Seifen- sowie Papierindustrie und des graphischen Gewerbes widmen, während alle übrigen Aufgaben durch die Hauptabteilungen A und B betreut werden. Letzteres soll allerdings in noch intensiverer Verknüpfung der mechanisch-technologischen mit der chemischen und physikalisch-chemischen Richtung der Materialprüfung geschehen – ein Gebot, das sich ja für neuzeitliche materialtechnische Untersuchungen jeglicher Art immer entschiedener stellt, sich jedoch im Falle der EMPA erst in einem entsprechend angelegten *Neubau* vollkommen und zugleich rationell wird verwirklichen lassen (siehe Abb. 1). Unverändert bleibt für die Zürcher Hauptabteilungen sodann der enge Kontakt mit der *Eidgenössischen Technischen Hochschule* und damit die bewährte Lösung, dem Unterricht an der ETH unmittelbar zugänglich zu machen, was tägliche Erfahrung und Forschung auf dem Gebiete der Materialprüfung an wesentlichen Erkenntnissen vermittelt.

Eine derart aufs Grundsätzliche gerichtete Neugestaltung unserer Materialprüfanstalt wird sich als erstes auf die *Beziehungen* besinnen, welche sich im Laufe der Jahre zwischen der EMPA und den an ihrer Tätigkeit direkt oder doch mittelbar Interessierten entwickelt haben, und auf das, was die nähere Zukunft der EMPA

darüber hinaus an weiteren Aufgaben stellt. Weil jedoch für jeden Zweig unserer Industrie wie für jeden Sektor unseres Bauwesens und Gewerbes diese Beziehungen zur EMPA wieder *andere* sind – im einen Fall regelmäßige, im andern eher mehr gelegentliche, dort relativ einheitliche, hier äußerst vielgestaltige – liegt es auf der Hand, diese Frage nicht gesamthaft, sondern für die verschiedenen Interessengebiete *individuell* aufzuwerfen. Für den Sonderfall der schweizerischen *chemischen Industrien* soll sie nachstehend näher betrachtet werden. Erneut auf die *vielfachen* Fragen hinzuweisen, zu deren Bearbeitung die EMPA unserer chemischen Industrie zur Verfügung steht, dürfte sich zugleich empfehlen, weil hierüber, wie die Erfahrung immer wieder bestätigt, noch keineswegs alle Interessenten hinreichend unterrichtet sind. Es soll deshalb der im folgenden gegebene Querschnitt durch die Tätigkeit der EMPA im Auftrag der chemischen Industrie ebenfalls hierin eine Lücke schließen und möchte damit zugleich anregen, da und dort die Dienste der EMPA zukünftig *noch vermehrt* in Anspruch zu nehmen. Wenn diese auch in keiner Weise das werkeigene Laboratorium ersetzen oder auch nur dessen durchaus berechnete Existenz irgendwie schmälern will, so gibt es ohne Zweifel auch bei der chemischen Industrie immer wieder Untersuchungen, wo es sich – allein schon rein wirtschaftlich betrachtet – durchaus lohnt, damit die EMPA zu beauftragen, ganz abgesehen von deren Sonderstellung einer völlig unabhängigen Prüfinstanz und dem amtlichen Charakter ihrer Prüfbefunde.

Qualitätsprüfungen an Roh- und Betriebsstoffen der chemischen Industrie

Hierher gehören vorab alle Untersuchungen an festen und flüssigen *Brennstoffen* (also an Kohlen aller Art, an Koks, Heizölen, Schmelteeren und dergleichen), dann aber auch an *Treibstoffen* und *Schmiermitteln*, deren Übertragung an das Fachlaboratorium sich bereits für eine ganze Reihe großer, aber auch kleinerer Chemiebetriebe längst eingebürgert hat. Hierfür spricht ja etwa, daß allein schon die zuverlässige Aufbereitung vorab fester Brennstoffe zur Analysenprobe Einrichtungen voraussetzt, über welche nur das Speziallaboratorium verfügt, die auf der andern Seite aber für die einwandfreie Beurteilung fester Brennmaterien unerlässlich sind. Auf

Jahrzehnte zurückgehende Erfahrungen und dazu hinreichende Kenntnis der in den verschiedenen Branchen allgemein herrschenden Verhältnisse und Tendenzen setzen die EMPA überdies in die Lage, bei der Beurteilung irgendwelcher Grenzfälle, bei der Behebung von Störungen, wie sie sich mit irgendwelchen Betriebsstoffen ergeben können, bei allen Fragen ihrer zweckmäßigen Lagerung und dergleichen erfolgreich mitzuwirken.

Dazu kommt die Kennzeichnung irgendwelcher *Rohstoffe*, allenfalls auch gewisser Nebenprodukte oder *Abfallmaterialien*, im Sinne von Qualitätskontrollen – diese oft vom Charakter von durch Lieferant und Verbraucher gemeinsam angeordneten Schiedsuntersuchungen. Aufgaben solcher Art wurden der EMPA in den letzten Jahren vor allem für Lieferungen von Pyrit, Bauxit, Schwefel, Manganerzen und Flußspat, von Rohteeren und verwandten Produkten, von Holz, Kork und anderen, vorab als Füllstoffe dienenden Materialien gestellt. Ganz entsprechend kann die EMPA jederzeit auch mit der Untersuchung irgendwelcher anderer Rohstoffe

beauftragt werden (nötigenfalls an Hand von durch Organe der EMPA an Ort und Stelle selber erhobener Proben).

Mitwirkung bei Entwicklungsarbeiten

Trotzdem die EMPA – getreu ihrer Zielsetzung, aber ebenso sehr dem Gehot der Konzentration ihrer Mittel für ihre eigentliche Aufgabe folgend – keinerlei Verfahrensentwicklung treibt, vermag sie dennoch an die Entwicklungsarbeiten der chemischen Industrie wesentliche Beiträge zu leisten. So werden der EMPA in solchem Zusammenhang etwa überbunden:

1. Die *vorläufige* Prüfung irgendwelcher, noch in Entwicklung begriffener Erzeugnisse, um deren zunächst erreichte *Qualität* festzustellen und diese allenfalls mit jener bereits im Handel befindlicher Produkte zu vergleichen, sei es, daß hierbei lediglich eine Untersuchung verschiedener Fabrikate als solcher gewünscht wird oder aber bereits bestimmte Anwendungsfälle materialtechnisch zu überprüfen sind.

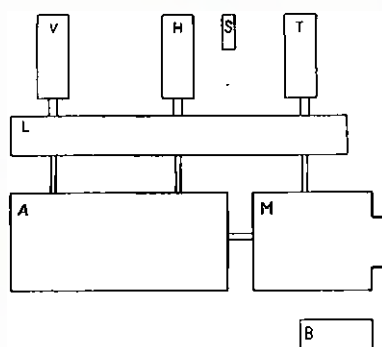
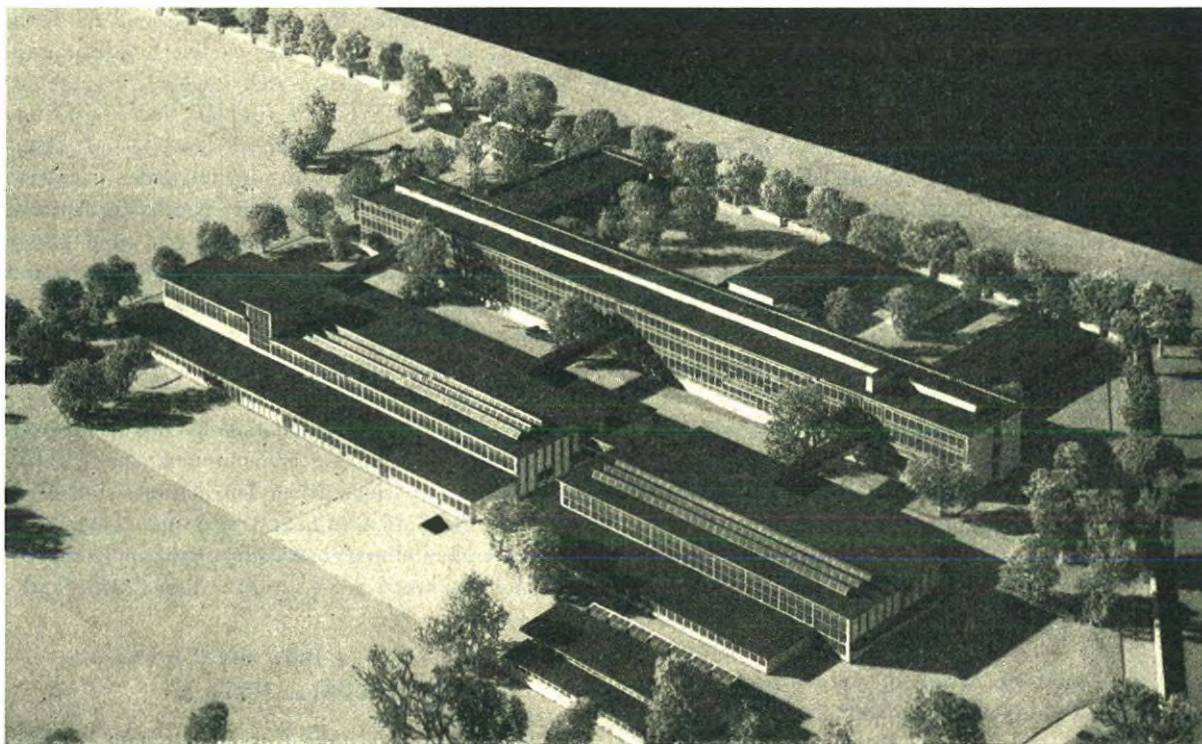


Abb. 1. Vorprojekt der EMPA-Neubauten in Dübendorf

- | | |
|---|---|
| V Verwaltung | A Prüfhalle für anorganische, nicht-metallische Baustoffe |
| H Holzprüfung | M Prüfhalle für metallische Baustoffe und Werkstoffe |
| S Holzschuppen | B Prüfung der Behälter für den Transport von Gasen sowie brennbaren oder giftigen Stoffen |
| T motorische Treibstoff- und Schmiermittelprüfung | |
| L Laborgänge | |

2. Untersuchungen mit irgendetwelchen *Sonderverfahren*, deren Einführung für das chemisch orientierte Industrielaboratorium, da hier allzu selten benötigt, dazu aber einen unverhältnismäßig großen apparativen Aufwand und die Ausbildung von entsprechendem Fachpersonal erforderlich, nicht in Frage kommen kann. Dies gilt neben den spezifisch mechanisch-technologischen Prüfverfahren in vielen Fällen z. B. von der Anwendung spektroskopischer, röntgenographischer, elektronenmikroskopischer oder auf Elektronenbeugung beruhender Untersuchungen, von thermischen Analysen der verschiedensten Art (so neuerdings vor allem von der thermischen Differentialanalyse), dann aber auch – vorab bei Treib- und Schmierstoffen – für alle motorischen und andern, mit relativ komplizierten Prüfmaschinen auszuführenden Untersuchungen. Endlich gehören hierher auch mancherlei chemische und physikalisch-chemische Sonderbestimmungen, wie z. B. die Ermittlung des Gasgehaltes von Metallen, von Explosionsgrenzen, Zündtemperaturen, Dampfdruckkurven, Verbrennungs- bzw. Bildungswärmen usw., der Korngrößenverteilung komplex oder extrem disperser Systeme, der Gasdurchlässigkeit, des Adsorptions- und Absorptionsverhaltens und anderem mehr, sodann die Entwicklung neuer Analysen- und Prüfmethoden oder der kritische Vergleich bereits bestehender Untersuchungsverfahren.

3. Die neutrale Abklärung des *allgemeinen Qualitätsstandes* irgendeiner Produktengruppe und die Feststellung der damit in der Praxis bisher gemachten Erfahrung, um so die für Neuentwicklungen bestehenden Aussichten beurteilen zu lassen.

Kennzeichnung von Erzeugnissen der chemischen Industrie und Qualitätsüberwachung einzelner Produkte

Es gehört mit zu dem bei uns noch immer hochgehaltenen Qualitätsbegriff, daß sich, wer irgendein technisches Produkt herstellt, mit dessen Prüfung durch eine neutrale Prüfstelle rechtzeitig einen Ausweis über die einwandfreie Qualität seines Fabrikats und dessen Eignung für den vorgesehenen Verwendungszweck zu verschaffen wünscht. Auch unsere chemische Industrie folgt erfreulicherweise vielfach diesem bewährten Grundsatz, weshalb entsprechende Prüfaufträge an die EMPA über die verschiedenartigsten Erzeugnisse der Chemiebetriebe eine besondere Rolle spielen. In den einen Fällen werden die notwendigen Prüfversuche bei Aufnahme der eigentlichen Fabrikation angeordnet, dabei häufig nicht nur zur *Kennzeichnung* der einzelnen Produkte als solcher, sondern bereits auch, um deren Bewährung bei der *Applikation* abzuklären. Daneben haben einzelne Industriezweige gar ihre *laufende* Produktion einer Qualitätsüberwachung durch die EMPA unterstellt oder es lassen diese doch ihre Erzeugnisse periodisch überprüfen. Eine derartige *regelmäßige* EMPA-Kontrolle erfolgt derzeit etwa – und zwar seitens der maßgebenden Produzenten aus völlig freien Stücken – im Falle der Teerprodukte

für den Straßenbau (hier organisiert in Gemeinschaft mit der Vereinigung schweizerischer Straßenfachmänner), für die Portlandzemente und hydraulischen Kalke, die Ersatztreibstoffe, die Stadtgasproduktion einer ganzen Reihe schweizerischer Gaswerke, manche Holzschutzmittel usw. Was alles dagegen der EMPA an chemischen Erzeugnissen zur *Einzeluntersuchung* vorgelegt wird, mag lediglich summarisch aufgezählt werden, um damit wenigstens anzudeuten, aus welchen Sektoren der chemischen Industrie, vom großen Chemiewerk nicht weniger als von den kleinen Betrieben, dies besonders geübt wird:

- I. Chemikalien aller Art
- II. Metallurgische Erzeugnisse, Hilfsstoffe und Erzeugnisse der Galvanotechnik
- III. Anorganische Bindemittel, wie Zemente, hydraulische Kalke, gebrannte Gipse, Baukalke, außerdem alle Hilfsstoffe (Zusatzmittel) der Bindemittelverarbeitung, -nachbehandlung usw.
- IV. Keramik aller Sorten, dazu Asbest und Asbestprodukte
- V. Kunststoffe und Kautschuke aller Art sowie die dazugehörigen Füllstoffe, Farbstoffe, Weichmacher usw.
- VI. Alle Produkte der Teer- und Bitumenindustrie (bituminöse Bindemittel, Lacke, Kitte und dergleichen; dazu Dachpappen, bituminös gebundene Platten und Rohre usw.)
- VII. Kitte, Leime, Klebstoffe, Dichtungen und Dichtungstoffe aller Art
- VIII. Anstrichstoffe (Farben, Lacke, Beizen usw.) und die ihnen zugrunde liegenden Stoffe, dazu auch Farbstoffe für Textilien, Leder und Papier
- IX. Hilfsstoffe, wie Netz- und Lösungsmittel, Seifen und Waschmittel, Entkalkungs-, Entrostungs-, Entfettungs- und weitere Reinigungsmittel, Poliermittel; Feuerlöschmittel; Textilhilfs- und Appreturmittel; Zusätze zu Heizölen, zu Treibstoffen, wie Klopfbremsen, Inhibitoren, Zündwilligkeitserhöher usw.; Schutzstoffe, wie alle Mittel des chemischen Bautenschutzes, Holzschutzmittel, Rostschutz- und Frostschutzmittel, Schutzmittel für tierische und pflanzliche Fasern usw.
- X. Schmiermittel aller Art und die hier verwendeten Zusatzstoffe
- XI. Sprengstoffe und pyrotechnische Erzeugnisse

Endlich ist es durchaus verständlich, daß die Auftraggeber der EMPA gerade in diesen Fällen der Qualitätsprüfung ihrer eigenen Produkte die entsprechenden Untersuchungsberichte häufig einem größeren Kreis von Interessenten zugänglich zu machen und allenfalls gar für *Werbezwecke* zu verwenden wünschen. Diese Möglichkeit ist an sich durchaus gegeben, setzt allerdings die Zustimmung der maßgebenden Direktion der EMPA und die Absicht zu einer sachlich einwandfreien Werbung voraus. – Aber auch da, wo irgendwelche Produkte *versagen* oder doch nicht zum vollen Erfolg führen, besteht an der Mitarbeit der EMPA, jetzt vorab in ihrer Rolle der unabhängigen Prüfinstanz, ein besonderes Interesse, um so völlig unparteiisch entscheiden zu lassen, ob ein Schaden tatsächlich durch Mängel eines Erzeugnisses selber verursacht wurde oder aber auf dessen unzulänglicher Verarbeitung, eventuell gar unsachgemäßer Anwendung beruht.

Beratung der chemischen Industrie in Bau- und Betriebsfragen

Diese weitere Funktion der EMPA im Dienste der chemischen Industrie ergibt sich ebenso sehr aus dem spezifischen Wesen des Chemiebetriebes als aus der ihm eigenen, innern Vielgestaltigkeit – so etwa allein schon aus der hier bestehenden, erhöhten Beanspruchung der Bau- und Werkstoffe und den gleichzeitig erforderlichen hesondern Sicherheitsmaßnahmen. All dies gibt Anlaß zu einer nicht minder mannigfaltigen Zusammenarbeit mit der EMPA und betrifft in erster Linie Fragen wie die folgenden:

1. Untersuchungen an den verschiedenartigsten *Bau- und Werkstoffen* betreffend ihre Eignung für jene besondern Zwecke, welchen sie in der *chemischen Fabrik* genügen sollen; dabei solche Versuche, neben metallischen Werkstoffen aller Art, ebenso auch irgendwelche keramischen Erzeugnisse im weitesten Sinne, Holz und Holzprodukte, dazu aber auch mehr und mehr Kunststoffe der verschiedensten Gattungen betreffend – alle diese Versuche mit dem Ziel, vorausschauend neben den mechanischen Qualitäten eines Materials auch dessen chemische, oft auch thermische Beständigkeit abzuklären.

2. Entsprechende Untersuchungen über die Tauglichkeit der im Einzelfall denkbaren Maßnahmen eines hinreichenden *Korrosionsschutzes*, wie eine Prüfung aller hierzu verwendeten Hilfsstoffe, darin eingeschlossen die Kontrolle der schließlich ausgeführten Arbeiten selber; die Kontrolle ganzer *Apparaturen und Anlagen* oder ihrer wesentlichen Teile auf eine insbesondere in *festigkeitstechnischer* Hinsicht einwandfreie Ausführung, so etwa die Prüfung irgendwelcher Druckbehälter, Druckflaschen¹, Zisternen, Autoklaven, Reaktionsrohre – in geschweißter oder genieteter Bauart – und zwar oft nicht nur im Zeitpunkt ihrer Abnahme, sondern auch als periodische Nachkontrolle, ja als eigentliche Überwachung während des Betriebes, um Alterungs-, Ermüdungs- und Korrosionseffekte rechtzeitig zu erfassen.

3. Beratung in Fragen der eigentlichen *Betriebsführung*, so etwa die Prüfung und Beurteilung von *Betriebswasser* (Roh-, Kesselspeise-, Kesselwasser, Kühlwasser usw.) und von *Wasseraufbereitungsanlagen* (Enthärtung, Entsalzung, Entgasung)²; die Abklärung der *Explosionsgefährlichkeit* von Dämpfen und Messung der Konzentration von Lösungsmitteldämpfen, Kontrolle von Lack-

¹ Für zahlreiche der hierher gehörenden Fragen bildet bekanntlich die «Verordnung über die Prüfung der Gefäße für die Beförderung von verdichteten, verflüssigten oder unter Druck gelösten Gasen und von brennbaren oder giftigen Stoffen» die maßgebende Grundlage.

² In den Arbeitsbereich der EMPA gehören sämtliche Wasseruntersuchungen, welche Fragen der Korrosion und Aggressivität von Wasser jeder Art (einschließlich technischer Lösungen und Abwässer) sowie den entsprechenden Korrosionsschutz betreffen, ferner alle Fragen einer Aufbereitung von Industrierwässern im Sinne des oben Gesagten. Andersartige Wasseruntersuchungen beschäftigen die Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz an der ETH (EAWAG), wobei im übrigen sehr wohl die Möglichkeit besteht, Untersuchungen durch diese und die EMPA gemeinsam ausführen zu lassen.

trocknungsöfen auf ihre Explosionssicherheit; die *brand-schutztechnische* Prüfung von Feuerungsaggregaten bezüglich ihrer Gesamtdisposition und konstruktiven Ausführung, Untersuchungen von Feuerungsanlagen und Wärmeaustauschern auf ihren *Wirkungsgrad*, die Durchführung von *Feuerungsversuchen* mit verschiedenen Brennstoffen, allenfalls chemischen Zusatzmitteln usw.

4. Endlich eine Beratung bei irgendwelchen *Schadensfällen* in chemischen Fabriken, zunächst der Abklärung ihrer Ursache dienend, dann aber vor allem, um jene Maßnahmen zu finden, welche solche Schäden, Störungen oder Gefährdungen zukünftig sicher verhüten lassen – dabei auch in solchem Zusammenhang wiederum die Begutachtung durch eine neutrale Instanz von amtlichem Charakter besonders erwünscht.

Wissenschaftliche Forschung und Gemeinschaftsarbeiten Mitwirkung bei der Aufstellung von Normen Chemieausbildung der Ingenieure

umschreiben kurz gefaßt, was unter dem, das die EMPA neben ihrer unmittelbaren Prüftätigkeit beschäftigt, auch das Interesse der chemischen Industrie beanspruchen darf. So betreffen in der Tat immer wieder einzelne der an der EMPA unternommenen *wissenschaftlichen* Studien – oft gleichzeitig Promotionsarbeiten an der ETH – auch chemisch orientierte Probleme: solches gilt etwa von den in der letzten Zeit durchgeführten Untersuchungen über die Anfälligkeit von 18/8-Stählen zu interkristalliner Korrosion, die Zementgehaltsbestimmung von Beton, das Kälteverhalten dunkler Heizöle und dessen prüftechnische Erfassung, das physikalisch-chemische und mechanische Verhalten von Polymethylmethacrylaten, weitere Beiträge zum Problem der Ersatztreibstoffe, die Infrarottrocknung von Lacken, die Eigenschaften gewisser Weißpigmente in ihrer Beziehung zum Abkreiden, über den photochemischen Abbau von Polyamidfasern, deren physikalisch-chemisches Verhalten sowie über den oxydativen Abbau von Alkali-Cellulose usw. Aber auch die Mitwirkung an irgendwelchen *Gemeinschaftsarbeiten* mit der chemischen Industrie hat die EMPA seit jeher als eine ihrer besonderen Aufgaben betrachtet, so beispielsweise neuerdings im Falle eines größeren Forschungsprogrammes über Zemente, das gegenwärtig mit der Unterstützung des Vereins Schweizerischer Cement-, Kalk- und Gips-Fabrikanten in Zusammenarbeit mit den Fachlaboratorien der Industrie und anderer Institute durch die EMPA bearbeitet wird, bei den zahlreichen Gemeinschaftsversuchen, wie sie seitens der Fachorganisationen der Lack- und Farbenindustrie laufend durchgeführt werden, bei den von der Schweizerischen Gesellschaft zum Studium der Motorbrennstoffe regelmäßig unternommenen Forschungsarbeiten usw. So wie die EMPA bei diesen Gemeinschaftsarbeiten oft mit deren Leitung beauftragt wird, erfüllt sie auch bei der Aufstellung irgendwelcher *Normvorschriften*, Gütenormen wie Normen über Prüfmetho-

den, häufig die Rolle der Mittlerin zwischen den Möglichkeiten des Produzenten und den Ansprüchen des Verbrauchers und darf denn auch mit Genugtuung feststellen, in letzter Zeit bei der Neufassung einer ganzen Reihe von Normen, so an den Qualitätsvorschriften über bituminöse Baustoffe, an der Norm über Mineralbrennöle (Dieseltreibstoffe, Heizöle) und an jener für flüssige Treibstoffe für Ottomotoren sowie an den Normen über die Bindemittel des Bauwesens und andern mehr maßgebend mitgewirkt und zugleich darüber gewacht zu haben, daß Normvorschriften nicht durch zu starre Formulierungen notwendig zu Stillstand und Stagnation führen müssen.

Schließlich ergibt sich für die EMPA darin, daß die *Chemieausbildung der angehenden Ingenieure* aller Richtungen an der ETH einem ihrer Direktoren übertragen ist, eine weitere Gelegenheit, mindestens mittelbar Interessen der chemischen Industrie zu fördern. Wenn dabei das Bemühen, die angehenden Ingenieure in geeigneter Weise für ihre Zusammenarbeit mit den Chemikern vorzubereiten, im Vordergrund steht, so geschieht dies aus der Erkenntnis, es habe für diese Gemeinschaft zwischen Ingenieuren und Chemikern, welche später für den Erfolg eines Chemiebetriebes von so entscheidender Bedeutung ist, bereits die Hochschule den Grund zu legen.