

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 85/86 (1925)
Heft: 18

Artikel: Ueber Axe und Symmetrie
Autor: Meyer, Peter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-40117>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.04.2026

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

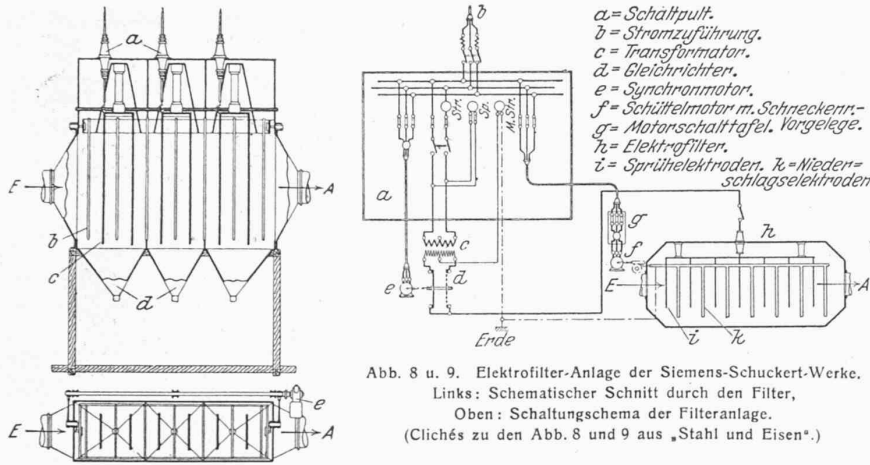


Abb. 8 u. 9. Elektrofilter-Anlage der Siemens-Schuckert-Werke.
Links: Schematischer Schnitt durch den Filter,
Oben: Schaltungschema der Filteranlage.
(Clichés zu den Abb. 8 und 9 aus „Stahl und Eisen“.)

a = Einführungselektroden.
b = Niederschlagselektroden.
c = Sprühelektroden.
d = Trichter.
e = Motorvorgelege.

Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Verlag Stahl-eisen, Düsseldorf). Das Rohgas wird durch ent-

sprechend viele Stutzen aus der Rohgasleitung auf die einzelnen Niederschlagsteile des Apparates verteilt; es steigt aussen an den rohrförmigen Niederschlags-Elektroden und kehrt dann wieder nach unten zurück. Hierdurch werden die Niederschlagsrohre ständig erwärmt, sodass ein trockener Staub niedergeschlagen wird. Dann tritt das Rohgas von unten in die Niederschlags-Elektroden ein, die es nach oben durchstreicht. Unter der Wirkung des starken elektrischen Stromes werden die Staubteilchen aufgeladen und an der Wandung der Niederschlags-Elektrode niedergeschlagen. Die Sammlung des Reingases erfolgt in einer Sammel-Leitung über den Rohr-Elektroden, von wo ein Teil des Reingases abgezweigt wird, der dann als Spülgas bei der Abreinigung und zur Reinigung der Isolatoren dient. Auch kann ein Teil des Reingases dem Rohgas zugemischt werden zwecks dessen Temperaturerhöhung zur Vermeidung der Ausscheidung von Feuchtigkeit. Die Reinigung erfolgt im Dauerbetrieb von 4 g Staub im m³ Gas auf 0,005 g. Der Kraftverbrauch ist sehr gering: zur Speisung der Hochspannungs-Elektrode 1/3 kW und 2 bis 2 1/2 kW für den gesamten Kraftverbrauch einschliesslich aller maschinellen Anlagen. Die „Elga“-G. m. b. H. Kaiserslautern ist zusammen mit der A.-G. der Dillinger Hüttenwerke und den Zschocke-Werken A.-G. damit beschäftigt, das Anwendungsgebiet auch auf weitere Industriezweige auszudehnen.

In Frankreich wurde nach den Mitteilungen von M. Saget¹⁾ während des Krieges die „Société de Purification industrielle des gaz“ gegründet. Die erste Anlage dieser Gesellschaft kam 1917 bei der Poudrerie nationale d'Angoulême in Betrieb zur Niederschlagung von schwefeliger Säure aus Gasen. Eine weitere Anlage wurde in einer Talkbrechmühle errichtet, wo in 24 Stunden 800 kg Talkpulver von feinsten Qualität rückgewonnen wurden, die vorher für die Nachbarschaft der Fabrik eine unangenehme Staubplage gebildet hatten. Eine andere Anlage gewinnt Phosphat zurück aus fein zerstäubtem Kalk, eine weitere den Staub im Karbidofenbetrieb. Ausserordentlich interessant ist die Anwendung in einer Fabrik zur Herstellung von Luftstickstoff auf elektrischem Wege: Unter der Wirkung des Lichtbogens zerstäuben die Kupfer-Elektroden, sodass das entstehende Stickstoffperoxyd kleine Mengen äusserst fein verteilten Kupfers enthält; dieses schlägt sich in den kälteren Teilen der Apparatur als feiner Belag nieder, wodurch der Wirkungsgrad der Anlage ungünstig beeinflusst worden sein soll. Durch die elektrische Reinigung bei 400° wurde dem abgeholfen. Eine weitere Anlage befindet sich in einem Pyritröstbetrieb, wo bei 500° in 24 Stunden aus einer sekundlichen Gasmenge von 0,6 m³ 300 kg Staub niedergeschlagen werden. Auch sollen

¹⁾ „Revue Générale de l'Electricité“, 1918. Kurzer Auszug daraus in der „S. B. Z.“, Bd. 72, S. 83 (31. August 1918).

Gase bei wechselnder Temperatur durchgeführt werden.

Die vorstehenden Ausführungen geben ein Bild der Geschichte und des augenblicklichen Standes der elektrischen Verfahren zur Niederschlagung schwebender Teilchen. Die erzielten Fortschritte sind in der kurzen Zeit derart befriedigend, dass mit einer erheblichen Verbreitung gerechnet wird. Besonders günstig hierfür sind die verhältnismässig niedrigen Anlagekosten, die geringen Betriebsauslagen besonders bei Rückgewinnung verwertbarer Stoffe und die vielseitige Anwendbarkeit.

Ueber Axe und Symmetrie.

(Schluss von Seite 217.)

Kehren wir zum Ausgangspunkt zurück: zur Frage des Ulmer Münsterplatzes, und suchen wir uns über das Verhältnis gotischer Bauten zu ihrer Umgebung einmal klar zu werden, wobei der Schreiber dieser Zeilen anmerken darf, dass er ausser den sechs „grossen Kathedralen“ Frankreichs, auch noch so ungefähr 120 sonstige französische Städte selber gesehen und somit von Gotik immerhin einen gewissen Begriff aus eigener Anschauung gewonnen hat. Ein axialer Platz aus gotischen oder romanischen Zeiten ist ihm aber in besagten Städten im Mutterland der Gotik nirgends begegnet, und unter den Grundrissen, die Hegemann im „Städtebau“ zur Stützung seiner Theorie abbildet, findet sich auch keiner. Auch hierfür gibt es eine wunderschöne Ausrede: in der „quetschenden Enge“ mittelalterlicher Städte sei man eben einfach nie dazu gekommen, die „zugehörigen Kirchenvorplätze“ freizulegen. Nun gibt es aber Wallfahrtsorte genug, in denen zuerst die neugegründete Kirche stand, um die sich später ein Städtchen bildete, das zudem oft unbefestigt blieb; hier hätte man also nach Herzenslust Axen entwickeln können, umsomehr, als ja auch Grund und Boden dem Kloster gehörten. Warum ist es denn selbst hier nicht ein einziges Mal geschehen? Eben weil in der Gotik, Hegemanns klassizistischer Meinung entgegen, zwischen den Innenräumen und den „zu wünschenden“ Aussenräumen einer Kirche ein sehr wesentlicher formaler Unterschied besteht. Aussenräume als absichtlich gestaltete Einheiten kennt die Gotik nämlich überhaupt nicht, auch nicht als Wunsch; gotische Plätze sind durchaus etwas Negatives, Ergebnisse, nicht Absichten; ein Vakuum, dadurch entstanden, dass die sich auftürmende Kirche ihrer Umgebung gleichsam Materie entzogen, an sich gerissen und in sich konzentriert hat. Nie ist der Platz ein Gegenstand für sich, ein Kompositionselement, das Eigendasein hätte und das man mit der Kirche irgendwie erst noch verkuppeln, auf die Axialität der Kirche einstellen müsste, und noch weniger ist er eine Emanation der Kirche selber, und von dieser aus innerviert. Kennt Herr Dr. Hegemann aus der gesamten europäischen Gotik und Romanik einen einzigen Fall, dass einer Kirchenaxe auf der gegenüberliegenden Platzwand

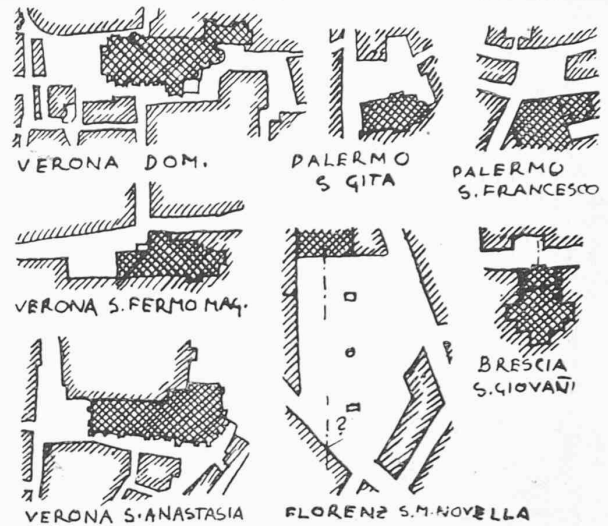
²⁾ M. Saget: La précipitation électrique des poussières; Congrès de Liège, Juni 1922 in „Revue de Métallurgie“, 1922, No. 12.

irgend ein Akzent antwortet, dass irgend etwas, ein Portal, ein Giebel, eine Strasse mit Eckfassung, ein Erkerchen, eine Loggia sich auf diese „Axe“ einstellt, und damit zeigt, dass die Richtungskräfte des Gebäudes den Platz durchdringen und über ihn hinweg erst hier zur Ruhe kommen, den Platz somit in ihren Geltungsbereich einbeziehen, wie das im Barock die Regel war? — Gerade die relative Enge aller Dimensionen im mittelalterlichen Stadtkörper hätte eine solche Bezugnahme der Platzwände erleichtert, ein einziger Akzent dieser Art könnte dem schiefgequetschten, unregelmässigsten Platz Halt geben, und, allen Kompromissen zum Trotz, zeigen, wie er wenigstens gemeint ist. Aus dem Barock sind Beispiele genug bekannt, wie man schiefgeratene Situationen siegreich überwinden kann (klassisches Beispiel: Piazza di Spagna samt Treppe in Rom — nach dem Grundsatz: *fortiter in re, suaviter in modo* —). Und ausserdem: Angesichts gotischer Kathedralen wird es einem schwer zu glauben, dass irgend ein äusseres Hindernis der ungeheuern Dynamik eines Bauwillens hätte Trotz bieten können, wie er beispielsweise in Chartres eine noch nicht fünfzigjährige Kathedrale niederriss, um die neue, grössere zu bauen.

Die Klassizisten werden uns aber dieses einzige von ihnen erbetene Beispiel schuldig bleiben, und um das Argument, ihre axialen Plätze „hätten“ eben eigentlich gebaut werden sollen, und seien nur durch irgendwelche missliche Zufälle leider jedesmal am Geborenwerden verhindert worden, beneiden wir sie nicht. Auch die Gotik hat sich nämlich erlaubt, ihr ganz besonderes, und nur ihr allein eigen tümliches Raum- und Körpergefühl zu haben, das sich dem erschliesst, der die vorhandenen Denkmäler zuerst einmal betrachtet wie sie sind, und nicht wie sie irgend einer Theorie zu liebe sein müssten. Nach Ostendorfs und Hegemanns Art aber von aussen her zu dekretieren, wie es eigentlich hätte gemacht werden sollen, ist eine naive Ungeniertheit der Vergangenheit gegenüber, ein Mangel an historischem Takt.

Schon Ostendorfs einleitender Satz (6 Bücher vom Bauen, I, S. 1) „Das eigentliche Ziel der Baukunst ist das, Räume zu schaffen“, und das verwandte Schlagwort „Baukunst ist Raumkunst“ sind höchst einseitige, in ihrer apodiktischen Formulierung direkt falsche Behauptungen, weil sie die Körperbildung, also die plastische Komponente vernachlässigen, auf die zu allen Zeiten ein recht fühlbarer Akzent gelegt wurde, sodass sich die Stilarten recht eigentlich im letzten Grund aus dem Verhältnis definieren lassen, in dem das plastische Empfinden das räumliche überwo (wie bei den Griechen), oder umgekehrt (wie bei den Byzantinern, um nur diese Grenzfälle zu nennen).

Bleiben noch die „Paradieste“ und Kreuzgänge, die auch erhalten müssen, um die angebliche Axensehnsucht des Mittelalters zu belegen. Das einzige, nördlich der Alpen erhaltene grössere Paradies ist das von Maria Laach, das bekannteste italienische Beispiel S. Ambrogio in Mailand, genetisch beides Ableitungen antiker Atrien. Dass derartig offene, säulenumgebene Höfe vor dem Westportal der Kirchen aber nicht Schule gemacht haben, ist doch gerade der denkbar schlagendste Beweis gegen die klassizistische These. Man besass Beispiele, sehr schöne Beispiele sogar, hatte also Gelegenheit ihre Wirkung zu sehen, ihre Axialität zu geniessen, und die Folge war, dass man dergleichen nie mehr nachmachte! Und dann die Kreuzgänge: sie liegen in der Regel an der Kirchen-Südseite, gar nie in der Längs-„axe“, sie sind Binnenhöfe, umgeben von Klostergebäulichkeiten, und ebenso wie die Paradieste viel eher hypäthrale Innenräume als Plätze im städtebaulichen Sinn, wofür burgundische Anlagen den schlüssigen Beweis liefern: kleine, der Fassade vorgelegte „Paradieste“ werden völlig gedeckt, und Vézelay bezieht seine grandiose Vorhalle überhaupt in den Baukörper ein; von „Plätzen“ ist da gar keine Rede, und gerade in der französischen, also massgebenden Gotik werden auch Kreuzgänge immer seltener. Auch hier also ein ganz bewusster Verzicht auf den schon ausgereiften Typus; wie kann man da behaupten, dieser Typus sei das eigentliche Ideal der Gotik gewesen? — Unter den Begriff

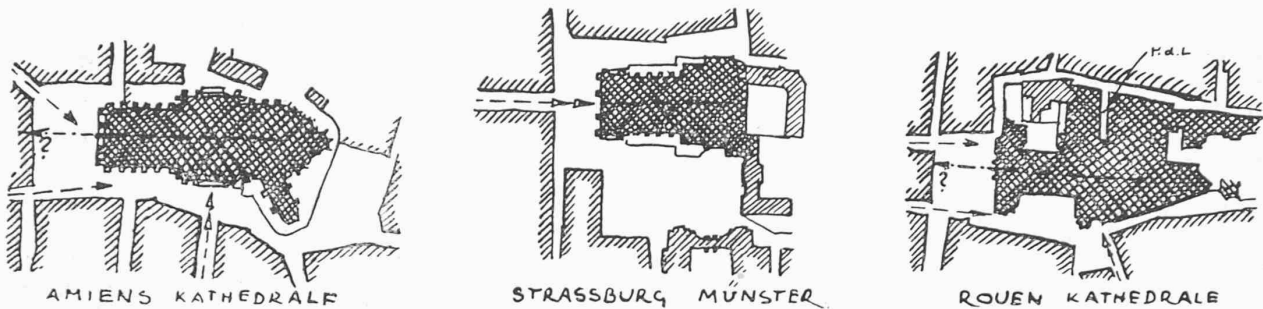


Italienische Kirchenplätze (nach Camillo Sitte), die sämtlich zeigen, wie das dominierende Gebäude ohne Axenbeziehung zur gegenüberliegenden Platzwand aus einer Ecke oder Seite des Platzes herauswächst.

des offenen Binnenraumes fallen auch alle engen Portal-Zugänge, wie etwa die berühmte Porte des Libraires an der Kathedrale zu Rouen (siehe Abb.), oder die Gässchen, die in Amiens und sonst gelegentlich gegen ein Seitenportal laufen; in Bourges führt ein gewundenes Gässchen dieser Art aufs Hauptportal, und die Krämergasse in Strassburg ist nur das stattlichste Beispiel dieses Typus, eine freigehaltene Blicklinie, ausnahmsweise einmal frontal gegen das Hauptportal zulaufend, nicht aber eine vom Münster ausstrahlende Axe. Höchst wesentlich ist dabei, dass alle diese Räume sich jeweils nur auf einen Teil der mittelalterlichen Kirche beziehen: sie rahmen ein Portal, oder schmiegen sich der Breitseite an, sind also dem Baukörper völlig untergeordnet, und nicht, gleich richtigen Plätzen, wie sie in Ulm allein zur Diskussion stehen, höhere Einheiten, die ihrerseits das ganze Bauwerk in sich enthalten. Diese beiden Arten von offenen Räumen sind grundverschieden, nicht nur ihrer Grösse, sondern ihrem ganzen Wesen nach, was Ostendorfer natürlich nicht hindert, sie ebenso zu verwechseln wie Axen, Blick- und Mittellinien.

So bleibt nun von dem ganzen Beweismaterial, das man zu Gunsten mittelalterlicher Axensehnsucht ins Feld führt, nichts mehr übrig, als die erstaunliche Behauptung, alte Plätze, wie die von Hegemann aus Camillo Sitte und andern Quellen im „Städtebau“ reproduzierten seien „regelmässig“ (siehe obige Abbildungen). Behauptungen, die man nicht widerlegen kann, weil man schlechterdings nicht sieht, worauf sie sich stützen. Wenn schon bloss ungefähre Rechtwinkligkeit der Grundfläche genügt, um Klassizisten zu befriedigen, so staunt man nur über diese plötzliche Genügsamkeit: denn alle diese Plätze sind ja völlig unsymmetrisch umbaut, von hohen und niederen Häusern, Giebeln und Traufseiten durcheinander, und in keinem einzigen steht die Kirche axial, d. h. in der Mitte einer Platzwand, vielmehr stets in eine Ecke geschoben, wo sie wie ein Krystall auf seiner Basis gegen den Hohlraum der Kluft aus dem Stadtkörper gegen den Platz herauswächst. Es besteht also im Mittelalter — das sei nochmals betont — ganz ausschliesslich eine Beziehung des Massengleichgewichtes zwischen Bauwerk und Platz, aber keinerlei Beziehung der Lage, und es ist nur ein Gebot der Klarheit, dass man durch die unstarre Gestaltung der Platzwände das auch noch ganz ausdrücklich zeigt: dass man nicht Beziehungen vortäuscht, wo keine sind.

Auch die gotischen und romanischen Meister werden also so gut wie die Griechen Hegemanns vernichtendes Urteil, unordentlich gebaut zu haben, hinnehmen müssen, was sie mit umso grösserer Gelassenheit (wer weiss, vielleicht sogar mit Heiterkeit?) tun werden, als sie um eine innere Ordnung der Dinge wussten, von denen Osten-



Gotische Kathedralen (nach Camillo Sitte). Nirgends antwortet der strichpunktirten „Axe“ ein Akzent in der Platzwand, was beweist, dass es sich gar nicht um wirkliche Axen, sondern um blosse Mittellinien handelt. Dagegen laufen häufig Gassen unter einem beliebigen Winkel gegen ein Haupt- oder ein Nebenportal; in Strassburg ist dieser Winkel ein rechter, ohne dass sich deshalb der blosse Sehstrahl in eine Axe verwandeln würde.

dorfaner schlechterdings keinen Hauch verspürt haben: nämlich um der Abwägung der Baukörper nach deren innerer Bedeutung und kubischer Masse, um die Einheit und Ruhe bei grösster Manigfaltigkeit im einzelnen. Verglichen mit der Macht eines absoluten Königs des XVIII. Jahrhunderts waren alle Unterschiede der Untertanen zwischeneinander belanglos: da war die Kasernierung in uniformen Strassen und Städten, die ihren Sinn und ihre Richtung vom Schloss her bezogen, das Gegebene; in der Gotik, die wesentlich getragen war von der Macht eines eigenwilligen, charakterstarken, im Grund republikanischen Bürgertums, wurde vom Einzelnen grösserer Spielraum für eigenen Ausdruck gefordert, und die Einheit der Stadt war nicht von oben dekretiert, sondern wuchs von selber als die Summe innerlich freiwillig gleichgerichteter, im einzelnen tausendfach differenzierter Bestrebungen; eine Kunst ist dann aber als streng und gesetzmässig und „ordentlich“ im höchsten Sinn zu bezeichnen, wenn sie den ihr zu Grunde liegenden Zuständen in allen Dingen entspricht, wenn sie nicht eine äusserlich angenommene Maske ist. Und so kannte die Gotik keine Symmetrie, weil sie nicht mit homogenen Massen, sondern mit ungleichartigen Einzelindividuen zu tun hatte, und ihre Form, das Ungleichartige zu binden, war eben die Herstellung des Massen-Gleichgewichtes, beziehungsweise Kontrastes, und hierin, in der Ausprägung ihres eigenen Gesetzes, hat die Gotik eine Meisterschaft erreicht, die ihr niemand wird abstreiten dürfen, ohne sich selber lächerlich zu machen.

Jeder, der mit offenen Sinnen gotische Städte betrachtet, wird mit tiefster Bewunderung ihre innere Gesetzmässigkeit und klingende Strenge empfinden: und dass sie noch ausserdem für uns Gegenwartsmenschen romantisch und malerisch sind, ist doch schliesslich kein Verbrechen? Auch der verträumte Park von Veitshöchheim bei Würzburg oder das herbstliche Versailles hat ausser seiner grossartigen Axialität seine ganz besondere wehmütige Romantik, die sowenig wie die Romantik der gotischen Stadt eine Hauptabsicht der Erbauer, sondern beidesmal ein Geschenk der Zeit an die in ganz anderer Einstellung geleistete Arbeit ist, und die man nie mit diesen ursprünglichen Absichten verwechseln darf, wie es die Neuklassizisten tun, sobald von Gotik die Rede ist.

Nun bleibt freilich zu fragen, wieweit diese gotische Lösung auch für uns noch Geltung hat. Diese selbe Frage stellt sich aber mit der gleichen Schärfe auch gegenüber den Formen des achtzehnten Jahrhunderts. Einfach kopieren dürfen wir keine von beiden, beide aber können uns ihrem Geiste, nicht ihren Einzelheiten nach vorbildlich sein, insoweit sie endgültige Lösungen überzeitlicher, immer neu und ähnlich auftauchender Probleme bilden.

Wer irgend eine besondere, am lebendigen Baum der Zeit gereifte Lösung als die ein für allemal endgültige erklärt, wie die Ostendorfaner ihren Klassizismus, der vermauert sich ganz unnötigerweise die Hälfte dieser, trotz allem unbegreiflich schönen und reichen Welt, und opfert seinen künstlerischen Instinkt einer fadenscheinigen Theorie. Stellen wir also nochmals fest: Axialität im Sinn der Neuklassizisten ist eine einmalige historische Erscheinung ge-

wesen, wie alle andern Stilcharaktere auch; sie war an eine ganz besondere, zeitlich bedingte und begrenzte Seelenverfassung gebunden, die Körper und Hohlraum als ungefähr gleich wichtige, und nur dem Vorzeichen nach verschiedene Kompositions-Elemente empfand. Wie weit dieses Erbe des Absolutismus uns heute noch verpflichtet, bleibt eine Frage für sich, unter allen Umständen aber ist es objektiv falsch, die Kompositions-Formen des Barock und Dixhuitième ganz einfach in alle andern historischen Phasen zurückzuprovozieren. Das ist vielmehr genau das, was Klassizisten der Romantik zum Vorwurf machen: eine Spielerei mit den eigenen Sentiments und ein äusserliches Operieren mit historischen Motivchen, das jede Einfühlung in das Wesen früherer Baukunst von vornherein vereitelt.

Ist so das Unverständnis der Ostendorfaner der Gotik gegenüber ganz offenbar, so wird man auch unsern Verdacht begreifen, dass es diesen deutschen Pseudoklassizisten wie auch den amerikanischen Eklektikern bei ihren axialen Anlagen gar nicht um deren Sinn und inneres Gesetz zu tun ist, sondern ganz äusserlich um die banale Symmetrie, die immer als bequemster Ausweg bleibt, wenn das künstlerische Gefühl versagt; denn Symmetrie wendet sich einseitig an den Verstand, und wer kein Gefühl für die innere Ordnung eines Gebäudes, einer Stadtanlage hat, die immer ein Organismus und gar nie ein mathematisch-starrs Gebilde ist, der verbirgt eben seine Haltlosigkeit hinter Axenspielereien, die ornamentale Fliegerbilder ergeben, aus denen sich dann die „Grosszügigkeit“ des Städtebauers „objektiv beweisen“ lässt.

Mit diesen Betrachtungen sind wir von unserem Ausgangspunkt, dem Ulmer Münsterplatz-Wettbewerb, weit abgekommen, eben weil es uns nicht um den Spezialfall, sondern um die prinzipiellen Fragen zu tun war, die sich dabei stellen. Ueber Deutschland scheint eine neue Flutwelle jenes lauwarmen Pseudoklassizismus hinzugehen, der sich für unfehlbar hält, und sich rühmredig als Allheilmittel für die Stil-Gebresten unserer Zeit anpreist, und der nun offenbar auch noch den naiven Grössenwahn hat, er sei eigentlich von jeher das innerste Ziel und die geheime Sehnsucht aller Architektur von den Aegyptern an gewesen, in ihm gipfle also sozusagen die ganze Baukunst des Abendlandes. Dass sich eine führende Zeitschrift wie „Wasmuths Monatshefte für Baukunst“ bzw. der „Städtebau“ dieser Richtung ganz einseitig verschrieben hat, so einseitig, dass sie glaubt, von dem abgeschossenen Plüsch-Thronchen ihres Louis-Seize-Standpunktes herab jede andere Bemühung lächerlich machen zu dürfen, halten wir für sehr bedauerlich.

Der tollen Verworrenheit dieser unserer Zeit ist damit aber nicht geholfen, dass man die klaffenden Risse und offenen Probleme mit den geblümelten Tapeten klassizistischer Wohlanständigkeit verklebt, und so wäre schon das allein ein Verdienst der „Fischerschule“, das sie hoch über allen Pseudoklassizismus stellt, dass sie jede Aufgabe als eine von Grund aus neue, einmalige auffasst, die aus sich selber heraus, und nicht nach fertigen Rezepten gelöst sein will, wobei von der Art, wie im einzelnen die Lösung gefunden wird, noch gar nicht geredet sein soll.

Die Wichtigkeit des Gegenstandes möge die Ausführlichkeit entschuldigen, mit der hier diese Fragen behandelt wurden; neue Wege öffnen kann die Kritik natürlich nicht, man wird also nicht verlangen dürfen, dass wir nun den pseudoklassizistischen Rezepten ein ebenso komplettes Schnittmusteralbum einer andern Konfektions-Architektur gegenüberstellen. Vielleicht aber darf eine Kritik, die falsche Wegweiser als solche beleuchtet, den selben positiven Wert für sich in Anspruch nehmen, wie jedes Bestreben zur Beseitigung von Hindernissen auf dem Wege zur Erkenntnis des Bessern.

Peter Meyer.

Zur Entwicklung der Wasserbau-Laboratorien.

Auszug aus einem Brief von JOHN R. FREEMAN, Consulting Engineer, Providence R. J., veröffentlicht in „Engineering News Record“ vom 29. Januar 1925.

„Ich war wirklich erstaunt über die Entwicklung, welche die Wasserbau-Laboratorien in den letzten Jahren in Europa aufzuweisen haben; ich sah insbesondere die Laboratorien an den Technischen Hochschulen von Charlottenburg, Brünn, Karlsruhe, Dresden, aber es wurde mir mitgeteilt, dass auch die Laboratorien in Danzig, Darmstadt und Wien den obenerwähnten nicht nachstehen. Professor Herbert Engels in Dresden führte mir einige besonders interessante Versuche der Hydraulik vor. Dort besteht neben dem Wasserbau-Laboratorium noch ein besonderes Laboratorium für die Maschinen-Ingenieure zum Studium der hydraulischen Motoren; dieses Laboratorium übertrifft an Vollständigkeit und Güte der Ausstattung alles, was in Amerika gesehen werden kann.

Deutschland scheint reichlich Geld zu besitzen für die modernste Ausstattung seiner Laboratorien, und die technischen Führer sehen den Wert dieser Laboratorien ein, um den technischen Sieg der deutschen Industrie auf der ganzen Erde vorzubereiten.

Neueste Fortschritte: Ueber die Fortschritte, die mit Modellversuchen im Masstab 1:100 oder in einzelnen Fällen 1:10 für die Wasserbauversuche in den letzten Jahren gemacht wurden, war ich erstaunt. Erwähnt seien ferner die Versuchs-Ueberfälle in Kanälen mit Glaswänden, die auch photographische Aufnahmen gestatten. Die Gesetze der Aehnlichkeit zwischen Modell und Natur sind heute schon für die meisten Fälle festgestellt.

Immer hat die Regierung genügend Geld, um diesen wichtigen Zweig der wissenschaftlichen Untersuchungen zu unterstützen. So ist z. B. in Karlsruhe vor zwei Jahren ein neues Laboratorium eröffnet worden, um das erste, von Prof. Rehbock geschaffene, zu ersetzen. Dieser sagte mir, dass er jetzt schon wieder ein neues mit grossen Verbesserungen erbauen möchte.

Die Erfolge des Wasserbaulaboratoriums: Prof. Rehbock versicherte mir, dass sozusagen bei jedem Versuch, der ihm anvertraut wurde, die durch seine Versuche an den Konstruktionen erzielten Ersparnisse reichlich die gesamten Kosten des Laboratoriums gedeckt hätten. Diese Versuche, von denen er mir Details gab und Photographien zeigte, sind sehr verschiedenartig. So hatte er für die Schweizerischen Bundesbahnen die Ueberführung der Wildbäche auf der Gotthardlinie zu studieren. Diese Ueberführungen wurden jeweils durch die von den Wildbächen mitgeführten Steinblöcke rasch beschädigt, während jetzt eine Form gefunden ist, die diese Beschädigung vollständig ausschliesst. *Die Schweiz besitzt kein solches Laboratorium und ist daher für diese wichtigen Fragen vom Ausland abhängig.*

Dann zeigte er mir die Studien, die er für die beste Mündung eines Hochwasserkanals in Nürnberg ausführte. Hier war es ihm gelungen, diese Mündung auf einen merkwürdig engen Raum zusammenzurücken, ohne zu viel Energie beim Einlauf zu verlieren, indem er dem Einlauf eine ganz merkwürdige W-Form gab. Sorgfältig wurde Modell auf Modell, ausgeführt in Gips im Masstab 1:40, untersucht, bis schliesslich das fünfte Modell den gewünschten Erfolg zeigte. Ferner zeigte er mir Modelle grösserer Flüsse Deutschlands und besonders ein Beispiel, wo sich unterhalb einer Brücke ein sog. Wassersprung bildete, den er durch seine Anordnungen verhindern konnte. Der Wasserspiegel in der Natur wich vom vorausgesagten nur um 2 bis 4% ab; so genau waren die Vorstudien, dass sie für jeden praktischen Fall genügen. Es ist dem Karlsruher Laboratoriumsleiter gelungen, das Verhältnis zwischen Modell und Wirklichkeit so genau zu bestimmen, dass er wieder zu kleinern Masstäben zurück-

kehren kann. Sowohl in Karlsruhe, als auch in Charlottenburg wurde meistens in einem Masstab 1:40 bis 1:100 gearbeitet.

Prof. Rehbock zeigte mir ferner viele Bilder über seine Studien an Ueberfällen, die er in Kanälen mit Glaswänden durchgeführt hat, wie es ihm gelungen ist, durch Modellversuche eine Wehrform zu finden, die die Energie des Wassers im Ueberfall vernichtet, und wie er die Form und Bewegung der Wirbel durch kleine schwarze Kugeln bestimmt, die an verschiedenen Stellen eingeführt wurden.

Wenn man nur die Studien betrachtet, die Prof. Rehbock für die Projektierung der grossen Flut-Tore zum Abschluss der Drainage-Kanäle der Züidersee betrachtet, so muss man sagen, dass in ganz Amerika nichts Aehnliches besteht. Ich möchte nur wünschen, dass die massgebenden Männer unserer technischen Schulen einen Weg finden würden, um ihn als Austausch-Professor nach Amerika einzuladen und ihn zu bitten, für Amerika ein solches Laboratorium einzurichten. Die Kosten eines solchen Laboratoriums sind ganz unbedeutend zum Gewinn, den es uns bringen kann.

Die Projektierung mit Hilfe von Modellen. In Charlottenburg wurde ich mit der grössten Liebeshwürdigkeit durch Prof. Dr. de Thierry und seinen Kollegen Dr. Krey, Experten für hydraulische Probleme an der deutschen Admiralität, empfangen, und beide Ingenieure zeigten mir alle Details ihrer Anstalt ohne Rückhalt. Prof. Dr. de Thierry zeigte mir ein grosses Modell im Masstab 1:40 für die neuen Schleusen bei Amsterdam gegen die Nordsee. Diese Schleusen sind noch grösser als die des Paramakanals, jedoch mit einer kleinern Hubhöhe. Er machte mich darauf aufmerksam, wie es ihm durch Modellversuche gelungen sei, die Füllung vom Ende aus durch eine Spezielschleuse zu bewerkstelligen, sodass nun alle Umleitungskanäle durch die Schleusenmauern vermieden werden und eine Ersparnis von mindestens 3000000 Schweizer Franken erzielt wurde. Ferner zeigte er mir eine andere Einrichtung für kleinere Schiffschleusen, die eine Füllung der Schleusen ermöglichte, ohne dass darin die lästigen starken Wasserbewegungen auftreten. Um die Ergebnisse genau festzustellen, wurde von ihm ein Apparat angewendet, der die Bewegungen der Mastspitze genau markierte und zwar sowohl für die alten Schleusentore und Füllleinrichtungen, als auch für die neu vorgeschlagenen, bei denen durch Gegenstrom die Energie vernichtet wird.

Er zeigte mir auch einen Vorschlag, von dem er durch die Modellversuche nachwies, dass er die gewünschten Resultate nicht erbe. In einen Kanal sollte durch einen seitlichen weniger tiefen Teil in diesem die Geschwindigkeit herabgesetzt und dadurch der Aufstieg der Boote ermöglicht werden. Diese Idee, die gewiss auf dem Papier und in der Theorie so verlockend aussieht, dass man ernstlich daran dachte, einen Versuch an einem Fluss zu wagen, wurde doch noch zuerst im Laboratorium probiert; der Misserfolg zeigte sich deutlich, indem die Schiffe durch eine eigenartige Wasserbewegung immer in den Hauptkanal gezogen wurden. Wie viel billiger ist doch so ein Versuch im Masstab 1:40 als in Natur.

Das schönste Modell von Prof. Dr. de Thierry betrifft eine ganze Hafeneinrichtung, mit einem Dock für Schiffe vom Masstab des „Leviathan“ und der „Majestic“. Es sollte der Einfluss der Wasserbewegung beim Füllen und Leeren dieses Docks auf die Sandbänke und Schlammablagerungen im Hafen untersucht werden. Dieses Modell war ein Vorbild in der Reproduktion der Topographie des Hafens und besonders auch in den mechanischen Einrichtungen, um z. B. den Wechsel der Flut mit den andern Wasserströmungen zu kombinieren. Mit diesem Modell standen fünf verschiedene Apparate zur Beseitigung der Bewegung des Wassers in Verbindung, die alle automatisch so lange arbeiteten, bis das Wasserregime hergestellt und die Bewegung der Sandkörner untersucht war. Ein Schiffsmodell gestattete, die Bewegung des Wassers unter dem Einfluss der Eindockung festzustellen.

Ich war aber ganz besonders erstaunt, selbst in Brünn in der Tschecho-Slowakei ein ganz modern eingerichtetes und geräumiges Laboratorium zu finden. Dieses besitzt einen grossen Glasbehälter mit dahinter liegender schwarzer Tafel, die durch Vierecke eingeteilt ist, in dem z. B. die Form und Grösse von Dämmen und Wehren festgestellt, die Wasserbewegung flussaufwärts und flussabwärts untersucht und die Wasserwirbel, die durch Sägspäne sichtbar gemacht und durch elektrisches Licht beleuchtet sind, photographisch aufgenommen werden können. Auch das wichtige Problem der Anwendung des Syphons als Ueberfallverstärkung wurde dort experimentell untersucht.