

Romanische Architektur in Italien

Autor(en): **Meyer, Peter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **89/90 (1927)**

Heft 22

PDF erstellt am: **24.09.2024**

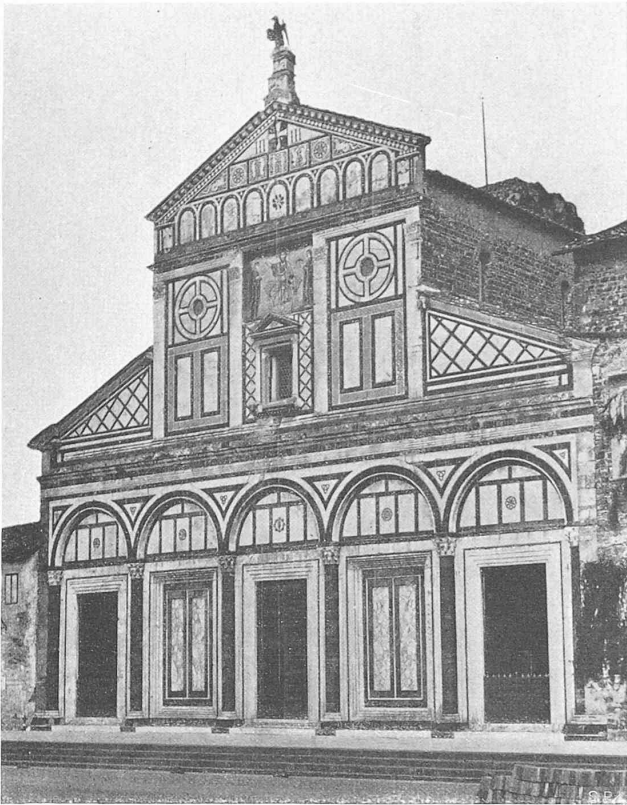
Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-41703>

Nutzungsbedingungen

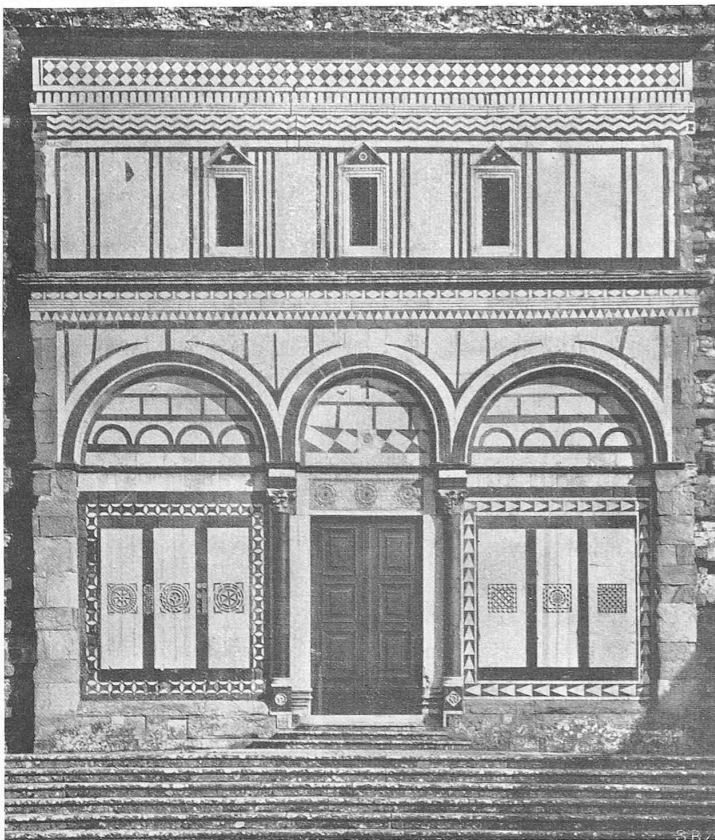
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung 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.



FLORENZ, SAN MINIATO AL MONTE
BAUBEGINN UM 1140, FASSADE NACH 1170



FIESOLE, BADIA, FASSADE, ERBAUT VOR 1170

wesentlich zur Verminderung des Kolktes beitragen, während stärkere Beanspruchungen einzelner Oeffnungen bei niedrigem Unterwasserspiegel sehr oft die Ursache der Wegschwemmung der Deckwalze und grosser Kolke sein können. Die mehrfach erwähnte Unsymmetrie der Kolkbilder weist klar darauf hin, und dort handelte es sich natürlich um äusserst geringe Unterschiede in den Belastungen der Oeffnungen. Als bemerkenswert darf sodann wohl auch das Auftreten dreidimensionaler Strömungen bezeichnet werden, die einen Zusammenhang zwischen Oberflächenbild und Sohlenrelief bedingen, die aber andererseits die rechnerische Lösung des Abflussproblems durch ein bewegliches Stauwehr als ziemlich hoffnungslos erscheinen lassen. Auch deshalb wird die Notwendigkeit der Modellversuche wohl noch auf lange Zeit hinaus bestehen.

Romanische Architektur in Italien.

Von Dipl. Ing. PETER MEYER, Arch., Zürich.

(Schluss von Seite 280.)

Italien hat unter den Wirren der Völkerwanderungszeit allen Anzeichen nach schwerer gelitten als Spanien und das südliche Gallien; jedenfalls braucht es länger, bis es wieder zu eigenem kulturellem Leben erwacht. Schon seit der Teilung des Reiches und dem Aufstieg der östlichen Hauptstadt Konstantinopel versinkt Rom selber in Provinzialität, muss es doch sogar den Rang einer Hauptstadt des Westens zuerst an Mailand, dann an Ravenna abtreten. Die Kaiser sind oft lange abwesend, residieren in Lyon, Trier, York. Nach den Gotensiegen des Narses fällt Ravenna für zwei Jahrhunderte an Ostrom und wird so Haupt-Austrahlungspunkt für den Einfluss des byzantinischen Stils auf den Westen. Das ganze frühe Mittelalter hindurch lastet über Italien eine ausgesprochene kulturelle Depression, sogar die Steinmetzenpraxis erlischt nahezu; wo man Bedürfnis nach Verzierung hat, verwendet man antike Bruchstücke. Rom verharrt durchaus in frühchristlicher Stilhaltung; eine endemische, „romanische“ Entwicklungsphase fehlt ganz; noch im XII. Jahrhundert begnügt man sich, die verfallenden Basiliken im alten Stil zu erneuern.

Ein persönliches Gesicht trägt einzig die Baukunst der Po-Ebene und der Toskana. Auch dies aber auf spätantiker Grundlage mit stark byzantinischem Einschlag, der sich hier wie überall als spezifische Dämpfung des plastischen Sinnes bemerkbar macht, in einer Entwertung aller körperlichen Gliederungen zu bloss dekorativem Flächen-Ornament, wodurch die spätantike, plastisch gliedernde Tradition durchkreuzt wird. Diese östlichen Einflüsse werden durch den Orienthandel der italischen Städte wachgehalten (Pisa, Genua, Venedig, Amalfi, Ravello), italische Griechengemeinden bauen rein byzantinisch, so in Rom Santa Maria in Cosmedin, Venedig baut San Marco, von Süd-Italien, zumal Apulien, nicht zu reden. Ausser diesen rein anatolischen Bauten gibt es dann zahlreiche Mischformen, die mehr sonderbar als überzeugend wirken: es fehlt ihnen die Einheit des Charakters.

Die „lombardische“ Architektur hat schon durch ihren Namen zu den abenteuerlichsten Missverständnissen Anlass gegeben, denn mit dem germanischen Volkstamm der Langobarden hat sie wenig zu tun. Der Name hat sich nun einmal eingebürgert, er bezeichnet nichts anderes, als „romanische Baukunst der Po-Ebene“. Dass ein langobardisches Element als Komponente neben andern

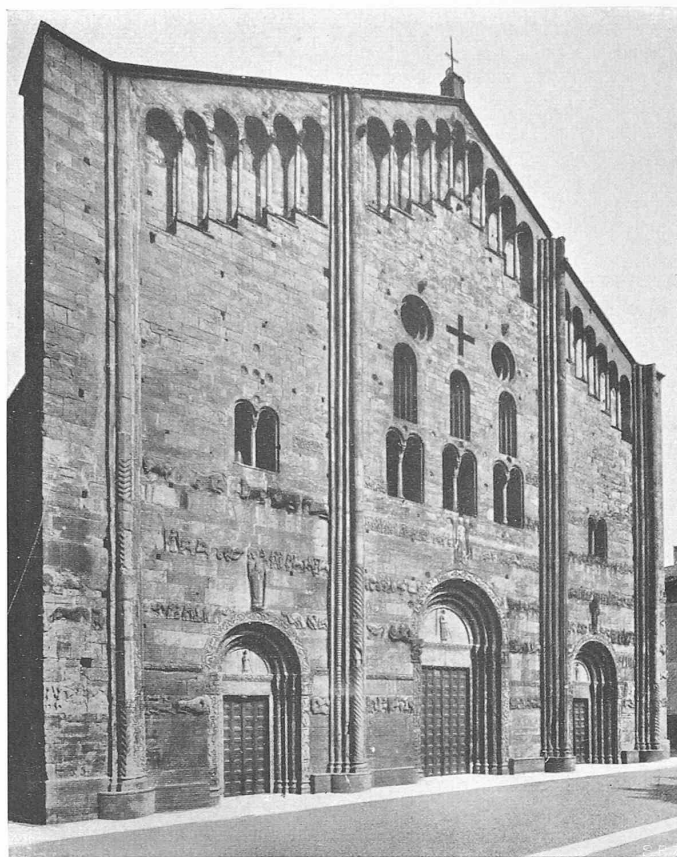
darin enthalten sei, kann angenommen werden; doch bleibt dunkel, wie weit sich dieses Volk, das sich als kriegerische Herren-Kaste über die unterworfenen Bevölkerung (latinisierter Kelten?) geschichtet hatte, in romanischer Zeit, also mehr als 200 Jahre nach dem Untergang des Langobarden-Reiches, mit dieser Bevölkerung bereits vermischt hatte.

Von König Rothari und seinen Nachfolgern sind besondere Gesetze für die Gilde der „magistri comacini“, also offenbar für Bauleute aus der Gegend von Como, überliefert: daraus geht hervor, dass die Uebung des Bauhandwerks auch nach der Eroberung Sache der ansässigen Bevölkerung blieb, ansonst man sie nicht durch besondere Privilegien hätte schützen müssen. Grössere Baureste aus dieser vorromanischen Zeit sind nicht erhalten, der Anteil der Langobarden wird aber mehr in einer Steigerung der Lebens-Intensität im allgemeinen, als in einer Bereicherung des Formen-Vorrates bestanden haben, sintemalen dieses besonders rohe Volk in Holz zu bauen pflegte und keinerlei Tradition des Stein- und Backsteinbaues besass.

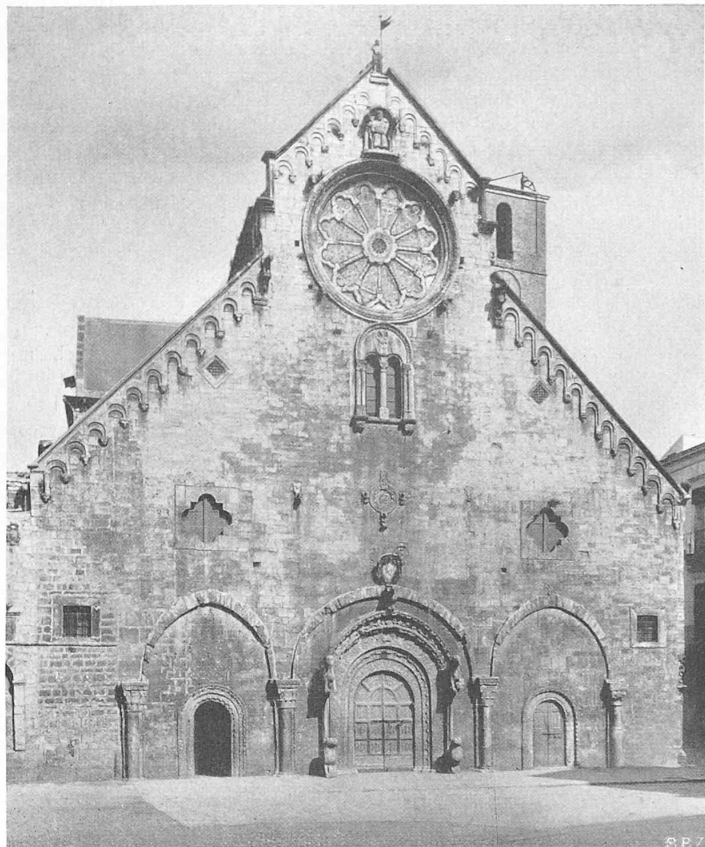
Betrachtet man nun die Denkmäler des sogenannten lombardischen Stils nicht nur auf den impressionistischen Eindruck hin, sondern auch hinsichtlich der Festigkeit ihres Knochenbaus, so staunt man über die innere Haltlosigkeit, über den Mangel einer einheitlichen Idee und eines sichern Gefühls für die Unterordnung des Einzelnen unter das Ganze. Bald ist eine Fassade in südfranzösischer Weise als parallellflächig begrenzte Tafel, bald auf römische Art als die Vorderfront eines Blocks charakterisiert, und zwar wechselt diese Auffassung, die doch den Grundton für die ganze Gliederung abgeben müsste, an ein und dem selben Objekt. Die Stirnseiten von S. Michele in Pavia oder von Piacenza (s. nebenstehende Abbildungen), sind nach Art so vieler Fassaden Aquitaniens monstranzenhaft als Tafeln aufgerichtet und mit stangenartig ragenden Diensten verstrebt: und doch wird dann in Piacenza diese Tafel von tiefen Rundnischen über den Portalen ausgehöhlt, was in Frankreich nie vorkommt, weil es eben der Grundidee dieser Fassaden widerspricht. Beim plastischen Detail, den Portalen und dem Reliefschmuck der Fassaden, gehen die Verstösse gegen die künstlerische (und ikonographische) Logik vollends ins Ungemessene: es ist nun aber eine Denknötwendigkeit, anzunehmen, eine vernünftige Idee müsse als solche einmal irgendwo gedacht worden sein, bevor man sie anderswo missverstehen konnte. Nun lässt sich aber leicht nachweisen, dass alle, ohne innern Zusammenhang über lombardische Fassaden zerstreuten Reliefs planlos übernommene Einzelteile grossartiger Kompositionen sind, wie sie in Angoulême und Poitiers ganze Fassaden überziehen; dass die Portale (Borgo San Donnino zum Beispiel) nicht nur von Nîmes und St. Gilles angeregt, sondern ohne hinreichendes Verständnis kopiert sind; dass die selben Ideen der Komposition im Grossen, die in der Lombardei immer wieder von byzantinischen oder spätantiken Ideen durchkreuzt werden, sich mit klarer Konsequenz durchgebildet in der Languedoc finden, und so wird der Schluss unabweislich, dass Norditalien von seinem westlichen Nachbarn abhängig, im Verhältnis zur Provence Provinz war. Es handelt sich hier, das muss immer wieder betont werden, nicht um blosser Uebnahme von Einzelheiten — eine solche ist auch in umgekehrter Richtung erfolgt — sondern um das kulturelle Klima; Oberitalien muss sich der Provence verwandt, zugleich aber unterlegen gefühlt haben; und dieser Seelenlage entspricht



PIACENZA, DOMFASSEDE, BEGONNEN 1122
OBERE HÄLFTE VON DER ZWERG Gallerie AN MODERN ERNEUERT



PAVIA, SAN MICHELE, FASSEDE ERBAUT NACH 1170



RUVO, DOM, ANFANG DES XIII. JAHRHUNDERTS

TROJA, DOM, UNTERGESCHOSS PISANISCHER,
OBERGESCHOSS LOMBARDISCHER UND GOTISCHER EINFLUSS

Die Abbildungen 2 und 4 bis 8 sind verkleinerte Reproduktionen aus dem Buch von Corrado Ricci „Romanische Baukunst in Italien“. (Verlag von Jul. Hoffmann, Stuttgart.)

auch die Entwicklung der Literatur. Die provenzalischen Troubadour sind die ersten Europäer, die aus dem Dunkel der Anonymität mit scharfgeschnittenem Profil heraustreten.

Unter allen möglichen, labilen Mischungsverhältnissen zwischen provenzalischen, byzantinischen und spätantiken Formen unmittelbarer Tradition scheint sich nun auch hier ein ganz bestimmtes „Eutektikum“ herausgebildet zu haben, keine Einheit, aber ein leidlich harmonisches, und darum stabiles Gleichgewicht: eben das, was unter dem Namen des lombardischen Stils geht. Und es ist kein Zufall, dass dieser Stil gerade auf jene Gebiete nördlich der Alpen übergreifen hat, die auch literarisch mehr von der Provence, als von Nordfrankreich angeregt sind: auf die Schweiz, Bayern, Salzburg und Oesterreich.

Neben der Lombardei ist es nur der Toskana gelungen, ihrer Baukunst ein eigenes Gepräge zu geben — denn für unsern oberflächlichen Ueberblick dürfen Pisa, Lucca und Florenz zusammen betrachtet werden. Der Grundzug auch dieser Schule ist eine eigentümliche Dämpfung des Gefühls für Materie und Statik, wie sie sich unter dem Einfluss des byzantinischen Stils entwickelt hatte, der die Mauern nicht als Körper, sondern nur als umschliessende Haut für seine Räume wertete, auf die es ihm ganz allein ankam. In der Toskana ist nun diese byzantinische Immaterialität auf den Aussenbau und auf das frühchristlich-basilikale Schema übertragen: ein architektonischer Fassadenriss wird aus hellen und dunkeln Marmorplatten sozusagen graphisch aufgezeichnet, er bleibt flächenhaft-ornamental, ohne in den Mauerkörper einzudringen. Diese kunstgewerbliche Idee wird nun aber selten wirklich konsequent durchgeführt: plötzlich machen sich statisch-strukturelle Skrupeln bemerkbar; so hat man beispielsweise in Pisa und Lucca das Bedürfnis, die Rückenprofile der Blendbogen-Archivolten bis zu den Bogenkämpfern herabzuziehen, als ob sie besondere Unterstützung nötig hätten, ja man lagert sie — eine neue Inkonsistenz — erst noch auf eine Kopfkonsole (Seite 296, oben). Dadurch entstehen jene Sichel- oder Halbmondbogen, deren Rücken überzentrisch zur Leibung liegt, Formen von absoluter ästhetischer Unlogik, bei denen man der vermeintlichen Rechtfertigung eines Teils, eben des erwähnten Rückenprofils zuliebe, den Sinn des Ganzen geopfert hat. Gewiss gehört Pisa zum Herrlichsten an mittelalterlicher Architektur, was man erleben kann. Seine Schönheit ist aber die impressionistische Schönheit der Situation und des grandiosen Entschlusses: betrachtet man die Gelenke und einzelnen Gliederungen, so müssen sie jedem an südfranzösischer Präzision geschulten Auge barbarisch erscheinen. Nun liegt ja der Dom von Pisa (abgesehen von der Fassade) selber zeitlich früh; man dürfte ihm also wohl noch Schlacken aus der unsicher tastenden Frühzeit zugute halten. Dass aber alle seine Unvollkommenheiten noch bis ins XIII. Jahrhundert immer wieder getreulich kopiert werden, wirft auf das Stilniveau der Toskana immerhin ein merkwürdiges Licht, und zeigt, dass hier nicht Primitivität der Entwicklungsstufe, sondern Unschärfe des Formgefühls vorliegt. Der Blick der italienischen Baumeister romanischer Zeit ist befangen, er klebt am Kleinen; oft ist herrlichstes Detail mit völlig roher Komposition im Grossen gepaart.

Einzig in der Gegend von Florenz zeigt sich schon im XI. Jahrhundert ein feiner Sinn für Proportion, der sich auch hier zunächst als Fassaden-Inkrustation kunstgewerblich auswirkt. Mit solchen Fassaden wie S. Miniato al Monte, Badia von Fiesole (Seite 297) S. S. Apostoli zu Florenz, S. Andrea zu Empoli, also Arbeiten des XI. bis XIII. Jahrhunderts, müssen dann die ersten Werke der Renaissance

zusammen gesehen werden: das Findelhaus (1419 begonnen), und die Pazzi-Kapelle bei Santa Croce (nach 1429, beide von Brunelleschi), und — ein erstaunlicher Rückfall in byzantinische Unkörperlichkeit — die Madonna delli Carceri zu Prato (1485 bis 1491, von Giuliano da Sangallo). In diesen noch kaum anthropomorph empfundenen, statisch seltsam labilen, gebrechlich-feingliedrigen Bauten spricht sich die gleiche Seelenhaltung aus wie in den genannten romanischen Werken; ein Zeichen, dass gewisse geographisch oder national bedingte Eigentümlichkeiten, allem Wechsel der äussern Form zum Trotz, konstant bleiben. Tritt dann eine solche spezielle Veranlagung mit der grossen Kurve der historischen Entwicklung in Resonanz, so wird die betreffende Provinz für Europa plötzlich massgebend, zum kulturellen Maximum, wie das für Florenz im XV. Jahrhundert der Fall war; sie sinkt in Provinzialität zurück, wenn sich historische Strömung und spezielle Veranlagung nicht mehr deckt.

Der Verlauf der Renaissance ist gewissermassen eine Umkehrung der antiken Stilentwicklung: wurde dort die ausschliesslich plastische Gliederung der Griechen allmählich zum blossen Relief-Ornament der Oberflächen römischer Baukörper, und schliesslich zur nurmehr linearen Zeichnung auf byzantinischen und frühchristlichen Inkrustationen, so gewinnt nun dieses Flächenornament allmählich von neuem Körperlichkeit, es frisst sich gleichsam in die Mauer-Materie hinein, zersetzt und gliedert seine Unterlage.

Auf die Baukunst der übrigen italienischen Provinzen einzugehen, können wir uns sparen, da die fremden Einflüsse unverarbeitet und offenkundig sind. Sizilien und Unteritalien sind eine zeitlang sarazenisch, dann im Besitz der bereits romanisierten Normannen; über ganz Italien verstreut entstehen rein französische Bauten burgundischer Mönchsklöster. Allen diesen Fremden verdankt Italien einzelne hervorragende Bauten; zu einer neuen Einheit haben sich diese Einflüsse nie verschmolzen, denn auch die Gotik bleibt ungeschickt genug gehandhabte Fremdsprache, im Grund bloss dekorative Mode. In Italien existiert in romanischer Zeit eine grossartig-brutale Zweckarchitektur ohne alle geistige Ambition, wie nirgends sonst — es sei denn, man wolle die trotzigste Machtgeste der Türme von San Gimignano für geistige Ambition erklären — und dieser Mangel höherer Ziele wird durch gelegentliche Anläufe ins prunkhaft Dekorative nur unterstrichen.

Das hohe antiquarische Interesse, der Reichtum an Details und der Stimmungsreiz der Situation pflegt den meisten Italienreisenden die geringe innere Spannung, also den eigentlichen Kunstwert der meisten romanischen Bauten nicht zum Bewusstsein kommen zu lassen; umso schärfer darf es hier formuliert werden: bis ins XIV. Jahrhundert ist Italien Provinz, kulturelles Minimum, seiner Kunst fehlt der klare, richtungweisende Instinkt. Um den ganzen Unterschied des Niveau zu empfinden, braucht man sich nur zu vergegenwärtigen, dass in Arezzo die völlig barbarische Santa Maria della Pieve (S. 296) noch 1216 möglich war, zu einer Zeit, da nicht nur in der Provence Bauten von der

kristallinen Klarheit von Montmajour seit fast 100 Jahren standen, sondern selbst die Kathedralen des Nordens in eherner Strenge und unerbittlicher Logik bis ins letzte Detail vollendet, oder der Vollendung nahe waren. Während man in Arles und St. Gilles hätte lernen können, was strenge Zucht noch im höchsten Reichtum bedeutet, schöpfte man von dort nur eine spielerische Freude am Detail, und man erträgt so barbarisch-überladene Klitterungen unzusammengehöriger Formen wie an der Fassade von Troja (S. 299 oben) oder Hilflosigkeiten wie Ruvo (S. 299 unten), und das alles sind recht aufwändige Bauten später Entstehungszeit.

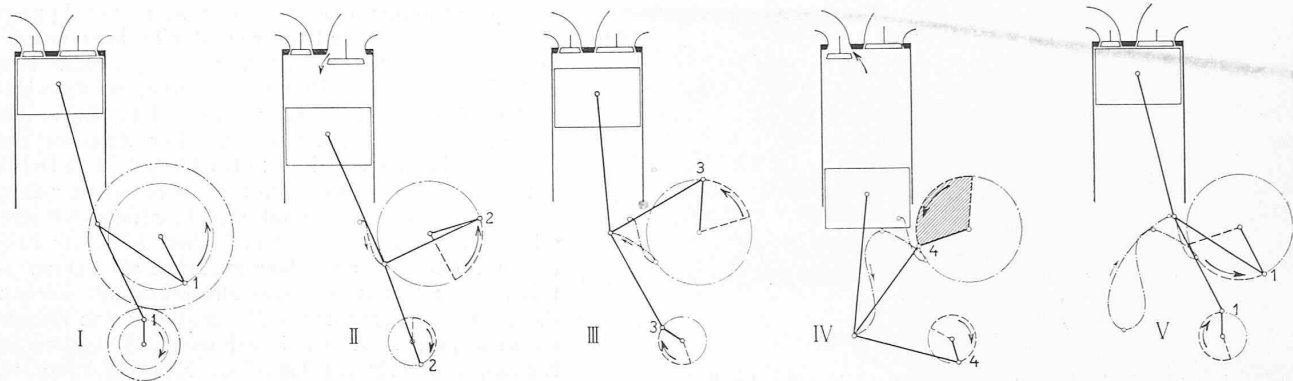
Der romanische Stil in Italien ist eine Periode der Vorbereitung, ein Zwischenzustand; seine Leistungen, im Ganzen gesehen, können nicht einmal den Vergleich mit der so konservativen Romanik Deutschlands bestehen. In Florenz aber bereitet er den Boden vor für den Baum der Renaissance, der herrlich und jung emporwächst zu einer Zeit, als die provenzalische Kultur längst gebrochen, ihr Land verwüstet, und die Gotik des Nordens am Verwelken ist.

Es ist nötig, sich auch der Historie gegenüber die Kritik zu wahren; erst wenn man wagt, aller antiquarischen Ehrfurcht zum Trotz, unter den Resten der Vergangenheit Gutes und Schlechtes zu scheiden, wird man der grossen Leistung Gerechtigkeit widerfahren lassen, und sich doppelt über sie freuen können.

Viertaktmotor von Andraeu mit ungleichen Hüben.

Zur Verbesserung des thermischen Wirkungsgrades des Viertaktmotors ist schon mehrfach vorgeschlagen worden, den Expansionshub gegenüber dem Saughub zu vergrössern, um eine näher an den Atmosphärendruck reichende Expansion zu erhalten. Auf welche Weise dies von Ing. Andraeu verwirklicht worden ist, zeigen die folgenden schematischen Abbildungen, die sich auf einen von der bekannten Automobilfirma Citroën in Paris nach seinen Angaben gebauten Motor beziehen. Charakteristisch für die Bauart ist die Anwendung von zwei durch Pfeilräder gekuppelten Kurbelwellen, deren Drehzahlen sich wie 1:2 verhalten. Die Stellung I entspricht der Endlage des Kolbens vor Beginn des Saughubs. Wie Stellung II zeigt, ist der Saughub 1-2 verhältnismässig kurz, noch kürzer der zur Stellung III führende Kompressionshub 2-3; der Expansionshub 3-4 dagegen ist wesentlich länger und dauert, wie in Stellung IV schraffiert angegeben, statt nur ein Viertel nahezu ein Drittel Umdrehung der obren Kurbelwelle, wodurch die Arbeitsleistung erhöht wird. Der Auspuffhub 4-1 ist noch etwas länger, aber von kürzerer Dauer, und der Kolben gelangt dabei bis hart an den Zylinderboden, womit ein vollständiges Austreiben der Abgase gesichert ist. Die vier Hübe verhalten sich wie 1,3:1,0:2,7:3,0. Wie aus Schema V ersichtlich ist, beschreibt der Pleuelstangenkopf keinen Kreis, sondern eine stark verzerrte Lemniskate, wobei hervorzuheben ist, dass die Schrägstellung der Pleuelstange während der Arbeitsleistung nur gering ist, wie das Schema IV erkennen lässt.

Als Vorteile des derart modifizierten Viertaktmotors werden angegeben: bessere Verbrennung der Gase infolge vollständigen Aus-



Viertaktmotor von Andraeu mit ungleichen Hüben. — Schematische Darstellung der einzelnen Kolben-Endstellungen.

Andererseits wird die Wirbelzone in der Oeffnung durch den Mittelkeil etwas abgeschwächt.

Durch die Aufteilung der Wirbelzonen in mehrere Zentren wird nun aber offenbar wiederum mehr Energie vernichtet, als im Falle konzentrierter Wirbel. Diese Ueberlegung erklärt die aus andern, hier nicht besonders wiedergegebenen Versuchen hervorgegangene Erscheinung, dass beim Modellversuch XXVI, wenn die keilförmigen Führungen entfernt wurden, wiederum ein verstärkter Kolk auftrat.¹⁾

Zum Schlusse sei noch auf Abb. 27 verwiesen, die die auf Grund der Modellversuche vorgeschlagenen Wehrformen zur Darstellung bringen. Die beiden Entwürfe unterscheiden sich durch die Konstruktion des Abschlussorganes: der untere entspricht dem Modell XXV mit Segmentschützen-Abschluss mit konstruktiv leicht abgeänderten Formen der keilförmigen Führungen, der obere dem Modell XXIX mit Rollschützen-Abschluss und vorgeschobener Dammbalkennut, wobei noch die Schwelle im Unterwasser um 4 m verkürzt ist.

Praktisch genommen sind in Bezug auf die Kolkverhütung beide Modelle gleichwertig. Soweit die direkte Uebertragung der Kolkiefen in die Wirklichkeit möglich ist, dürfte die Flusssohle nicht unter Kote 361,00 ausgekolkelt werden.

VI. SCHLUSSBEMERKUNGEN.

Abgesehen von einer Reihe von wohl interessanten Resultaten, die aber nach Ansicht des Verfassers nicht Anspruch auf eine allgemeine Lösung des Kolkproblems erheben, sollten die Versuche doch dargetan haben, dass es selbst bei den extremen Verhältnissen des Limmatwerkes möglich war, mit nicht zu hohen Kosten eine befriedigende Lösung dieses Einzelfalles zu finden. Dass diese Lösung ohne Modellversuche wohl kaum gefunden worden wäre, steht ausser Frage. Ich möchte deshalb an dieser Stelle den städtischen Behörden, die die Kosten nicht gescheut haben, um die Durchführung der Versuche zu ermöglichen, sowie den Behörden der E. T. H. und Herrn Prof. Prásil, die die Versuchseinrichtungen zur Verfügung gestellt haben, auch an dieser Stelle meinen Dank aussprechen.

Es ergeben sich aber auch eine Anzahl allgemein gültiger Schlussfolgerungen, und zwar sowohl in versuchstechnischer, als auch in praktischer Hinsicht.

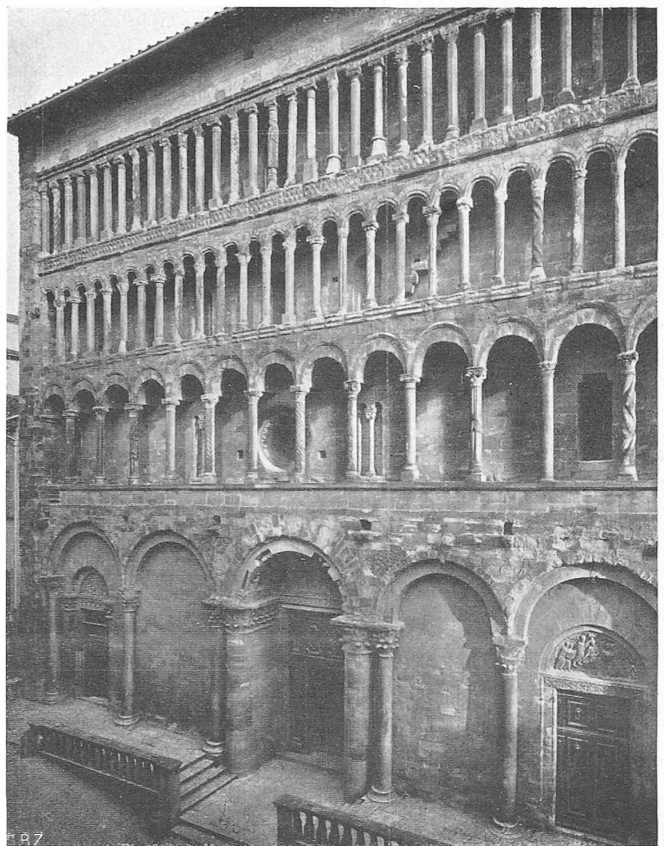
In versuchstechnischer Hinsicht ist es klar, dass nur peinlichst genaues Arbeiten zum Ziele führt. Dies beweisen die bereits erwähnten unsymmetrischen Kolkbilder. Wenn aus Modellversuchen brauchbare Schlüsse gezogen werden sollen, so können die Versuchseinrichtungen nicht vollkommen genug ausgeführt sein; dies gilt sowohl für die Konstanz der Versuchswassermenge, als auch für die Messeinrichtungen aller Art und die Beschaffenheit der Versuchsrinnen. Diese müssen in einer Versuchsanstalt, die sich gleichzeitig mit mehreren Problemen beschäftigt, in grösserer Anzahl vorhanden sein, da die Versuche oft Wochen in Anspruch nehmen. Bei Befolgung genauer Arbeitsmethoden lassen sich auch bei kleinen Modellmassstäben Schlüsse auf die Wirklichkeit ziehen; man hat dabei den Vorteil kleinerer Versuchswassermengen, rascherer Erreichung des Beharrungszustandes, kleinerer Modelle und der Möglichkeit deren leichter Abänderung, und folglich verringerteter Kosten.

In praktischer Hinsicht kann in erster Linie auf die Wichtigkeit gleichmässiger Regulierung der Schützen hingewiesen werden. Diese vom Betrieb oft nicht beachtete Vorsichtsmassnahme kann ganz

¹⁾ Im Gegensatz zu Modell XIII wurde hier das Kolkbild durch Wegnahme der Keile nicht umgekehrt, sondern lediglich der Kolk vergrössert.



PISA, WESTFASSENDE DES DOMES
SAMT DEN DREI WESTJOCHEEN ERBAUT UM 1260, DER REST SPÄTER



AREZZO, SANTA MARIA DELLA PIEVE, ERBAUT 1216