

Neubau des physiologischen Institutes der Universität Marburg.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 19 bis 23 im Atlas.)

(Schluß.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

In Bezug auf die Construction des Gebäudes ist zunächst dessen Gründung bemerkenswerth. Durch Bodenuntersuchungen wurde festgestellt, daß unter der oben aufgefüllten Erdmasse eine durchschnittlich 2,50 m starke Schicht von sehr feinem, lehmigem Sande, und darunter, nahezu wagerecht gelagert, eine Schicht von Gerölle aus groben und kleineren Sandsteinstücken, in Kies und Sandsteintrümmern gebettet, folgte. Stellenweise verlor sich die zusammenhängende Schicht, und es fanden sich nur größere Steinstücke zwischen der oberen Erdmasse und der unter der ganzen Gerölleschicht sich vorfindenden Triebssandschicht von etwa 2,8 m Mächtigkeit. Erst in 5 m Tiefe unter der jetzigen Kellersohle wurde der aus feinem und grobem Kies bestehende gute Baugrund gefunden. Probelastungen der aufgefundenen oberen Gerölleschicht ergaben deren Haltbarkeit unter einem Druck von 3,40 kg auf das Quadratcentimeter, doch waren die Proben von nur verhältnißmäßig kurzer Dauer und bestand für diese Fälle der günstige Umstand, daß die untere Triebssandschicht nach keiner Seite hin ausweichen konnte. Nach mehrfachen Erwägungen und vergleichenden Kostenberechnungen wurde bestimmt, daß, nachdem die Umfassungsmauern des Institutsgebäudes bis auf die untere, zweifellos tragfähige Kieschicht hinabgeführt seien, die von denselben alsdann fest eingeschlossene Triebssandschicht vermittelst der vorgefundenen Gerölleschicht und einer über die ganze Fläche des Innenraumes ausgebreiteten Kiesschüttung von 1 m Stärke zum Tragen der Innenwände unbedenklich herangezogen werden könne. Bei der Ausführung wurde eine große Erdbewegung erforderlich, denn es mußte die Gerölleschicht über die Fläche des ganzen Institutsgebäudes einschl. eines Arbeitsraumes von 0,5 m um das Gebäude herum bloßgelegt werden. Die darauf lagernden Erdmassen fanden zur Auffüllung des Grundstückes hinter der chirurgischen Klinik vortheilhaft Verwendung. Von dieser Fläche abwärts wurden die Fundamentgruben der Umfassungsmauern zwischen Spundwänden abtheilungsweise ausgehoben und erfolgte die Gründung innerhalb des Grundwassers durch Betonschüttung, darüber durch gewöhnliches Bruchsteinmauerwerk in hydraulischem Kalkmörtel. Die in der unteren Triebssandschicht vielfach auftretenden groben Steinblöcke verzögerten das Hinabtreiben der Spundwände, und es war behufs Beseitigung der Steine das Auspumpen der Fundamentgruben meistens nicht zu umgehen, obgleich beabsichtigt war, den Triebssand im Grundwasser durch Sackbagger zu heben, um den mittleren Erdblock durch Wasserentziehung nicht in Bewegung zu bringen. Mit dem Fortschreiten der Hochführung der Grundmauern wurde zunächst der zwischen den Spundwänden eingebrachte kräftige Ausbau entfernt, sodann, nachdem die Spundwände selbst herausgezogen, mit ganz besonderer Sorgfalt für den dichten Anschluss des inneren Erdblockes an die Umfassungsmauern gesorgt. Ebenso wurde die feste Lagerung des Kieses durch schichtweises Einschlämmen bei reicher Wasserrieselung und Feststampfen angestrebt. Die Grundmauern der Innenwände sitzen 1,20 m unter Keller-

sohle auf dieser Kiesschüttung auf, ihre Grundflächen sind so angeordnet, daß durchgehend ein gleicher Druck auf die Unterlage erzielt wurde. Die Grundmauern des Treppenhauses mit dem hohen Oberlichtschachte erfuhren daher eine wesentliche Verbreiterung gegen die ersten Pläne. Das Wohngebäude konnte, da es bergwärts vom Institutsgebäude gelegen ist, mit genügender Sicherheit auf der oberen Gerölleschicht, die, ohne sie durch Angraben zu schwächen, in ihrer ganzen Stärke benutzt wurde, gegründet werden.

Gegen das Aufsteigen der Grundfeuchtigkeit wurde in Höhe der Kellersohle eine 1 cm starke Asphaltisolirschicht auf die Mauern gelegt und die zu verschüttenden Theile der äußeren Kellerwände wurden nach deren vollständigem Trocknen mit einem zweimaligen Asphaltgoudron-Anstrich verwahrt. Durch Verblendung in Backstein haben die Innenflächen der Kelleraußenmauern eine 6 cm breite Luftisolirschicht erhalten, deren in bestimmten Schichten und Abständen angeordnete Binder in Asphaltgoudron getaucht sind. Im übrigen bestehen die Außenmauern aus Bruchsteinmauerwerk mit Verblendung aus großen und tief einbindenden Sandsteinwerkstücken, deren hintere Flächen un bearbeitet blieben. Alle Innenmauern sind in Backstein ausgeführt. Zur Sicherung der Fußbodendielung auf Eichenholzlagern wurden letztere auf zwei Backsteinschichten hohen, oben asphaltirten Pfeilern angeordnet und die ganzen Flächen darunter zuvor mit einer 5 cm starken Betonschüttung und Ziegelflachsicht in verlängertem Cementmörtel versehen. Zur Lüftung des unter der Dielung befindlichen Luftraumes dienen Canäle in den Seitenwänden, die, über dem Fußsockel mit Drahtvergitterung versehen, sich nach dem Zimmer öffnen (Abb. 7). Die

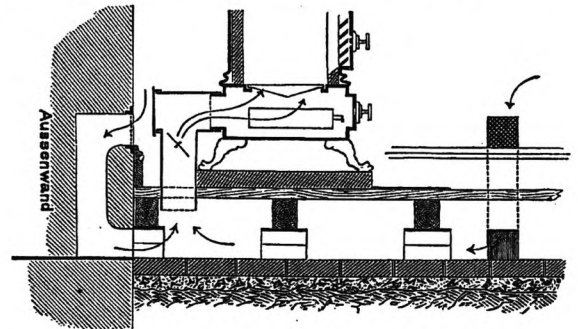


Abb. 7. Lüftung des Luftraumes unter der Dielung.

Ansaugung des Zimmerofens, welcher durch Klappenstellung im Sockel gezwungen werden kann, seine zum Brennen nöthige Luft aus dem Raume unter der Dielung zu entnehmen, bewirkt das Ausschöpfen der dort befindlichen Luft und das Nachströmen der Zimmerluft durch die vergitterten Oeffnungen in den Seitenwänden, wodurch außerdem eine wohlthuende Erwärmung des Fußbodens erzielt wird. Die Oefen stehen dabei auf Sandsteinplatten, und die Luftzuführung in den Sockel erfolgt hinten

seitwärts durch ein starkwandiges Ofenrohr in Knieform, welches durch die Dielung reicht.

Die Flure sind mit fein scharrierten Sandsteinplatten, die Thierställe und Nebenräume mit geschliffenen Wesersandsteinplatten belegt. Für die Aufnahme des Schmutzwassers bei der häufig nöthigen reichlichen Spülung der letzteren sind in den einzelnen Räumen kleine, an die Entwässerungsleitung angeschlossene, gemauerte Einfallschächte mit Schlammfang angeordnet worden, deren Deckel das Wasser am Rande eines gußeisernen Rahmens durchlassen, während sie in der mittleren Fläche wiederum die Sandsteinplatte zeigen (Abb. 8). Es wird dadurch eine größere Eisenplatte im Fußboden vermieden und das

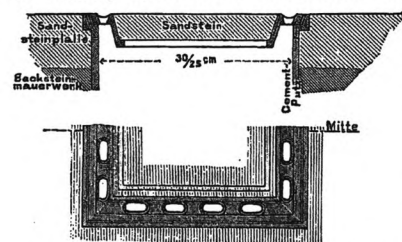


Abb. 8. Einfallschächte für Schmutzwasser mit Schlammfang.

Aufsteigen übler Dünste thunlichst beschränkt. Zur zeitweisen Reinigung des Schlammfanges wird der innere Rahmen zugleich mit dem Stein durch die Durchlaßlöcher gefasst und abgehoben. Die unter den Plattungen liegenden Thonrohre der vielverzweigten Entwässerungsleitung sind in entsprechend große gemauerte Canäle eingelegt, die Wasserzuleitungsrohre verfolgen zumeist eben diesen Weg, sodafs beide nach Aufhebung der Platten im Falle einer Störung verhältnismäfsig leicht zugänglich sind. Im Gas- und Quecksilberzimmer ist zur Erreichung der Quecksilberdichtigkeit der Fußboden in Terrazzo auf Betonunterlage hergestellt und nach dem aus Sandstein gebildeten Quecksilbersammler geneigt angelegt worden.

Die Decken des Kellergeschosses sind sämtlich durch flache Kappengewölbe aus Backstein gebildet und mit reinem Schlackensand übertragen.

Alle Außenflächen der oberen Stockwerke sind mit Sandsteinquadern verblendet, die Schichten abwechselnd 25 und 38 cm tief, sodafs die Hintermauerung aus Backsteinen möglichst mit ganzen Steinen erfolgen konnte. Zum Mörtel für das Backsteinmauerwerk wurde Grubensand mit Schlackensand zu gleichen Theilen vermischt verwendet, der letztere ist fast ganz gleichmäfsig, aber nicht feinkörnig und verhütet durch die letztere Eigenschaft das starke Setzen der vielen Mörtelfugen der Hintermauerung gegenüber der geringeren Fugenzahl der Verblendung; die Setzfugen der letzteren wurden so groß wie die Ziegelstufen gewählt. Auch das Erdgeschoss des Institutes wurde völlig, jedoch in rheinischen Tuffschwemmsteinen überwölbt. Da die mit Schlackensand überschütteten Gewölbe die Fußbodenlast zu tragen haben, und die Widerlagerstärken der Außenmauern gering sind, mußten bei der Ausführung umfassende Verankerungen vorgenommen werden, welche sich in allen Theilen aufs beste bewährt haben. Da die Anker über den Scheiteln der Gewölbe gehalten werden sollten, mußten dieselben bei der tiefen Kämpferlage die für diesen Fall übliche winklige Form erhalten. Als Deckenstützen wurden im physiologischen Laboratorium vier 0,40 m starke Steinsäulen, im chemischen Laboratorium schlanke eiserne Säulen angeordnet, auch die Decke daselbst wurde auf Eisenträgern durch flache Kappen gebildet, während sonst die Anordnung von Trägern thunlichst

vermieden wurde. Die zur Verspannung dienenden Gurtbogen zwischen den Kreuzgewölben treten nicht an der Unterfläche der Wölbungen sichtbar hervor, sondern erheben sich über deren Rücken ebensowie die Verstärkungsurte der weiten Kappengewölbe. Mit Ausnahme der Umgänge des Treppenhauses, die in Tuffschwemmsteinen überwölbt sind, und des Nebentreppehauses, welches mit einem halbkreisförmigen eisernen Wellblechgewölbe überspannt ist, sind im ersten Stock Balkendecken ausgeführt, ebenso im Erdgeschofs und ersten Stock des Wohnhauses. Die Decke des Hörsaales wird durch zwei starke Hängewerke getragen; ihre Balken sind behohlet und sichtbar gelassen, während die Flächen der Felder geputzt sind. Ebenfalls durch Hängewerke ist die Innenwand am Instrumentenraume entlastet; hier tragen die Querhängewerke zwei längs liegende Ueberzüge, an welche die zwischen den Bindern befindlichen Deckenbalken in je zwei Punkten auf starken Schrauben aufgehängt sind. Nur das Dach des durch ein Drahtnetz geschützten Oberlichtes ist in Eisen hergestellt. Das Auftreten von Schweißwasser wird der Hauptsache nach schon dadurch vermieden, dafs am Fußringe des Oberlichtes eine freie Verbindung der äußeren und inneren Luft besteht. Um jedoch ganz sicher zu gehen, hat die Firstpfette eine Schweißwasser-rinne erhalten. An den Sparren läuft das Wasser bis zur Giebsabdeckung, die im Innern rinnenartig aufgebogen ist, herab, und bei den Glastafeln wird es unten auf die Oberfläche der folgenden Tafel dadurch übergeführt, dafs infolge der in der Uebedeckung seitlich angebrachten Kittstreifen die Glastafeln nicht dicht aufeinander liegen. Die Dachdeckung ist in deutschem Schiefer auf Schalung hergestellt, die Kehlen und Giebelanschlüsse sind sorgfältig ausgeschiefert. Es wurde nöthig, die auf die Lüftungsröhre aufgesetzten Sauger gegen den Wind durch starke Drähte zu sichern, zu deren Befestigung in der Dachfläche vielfach Oesen angebracht werden mußten. Undichtigkeiten wurden dabei durch Anwendung von Blei verhindert. Wie Abbildung 9 zeigt, ist dem Oesenbolzen zunächst

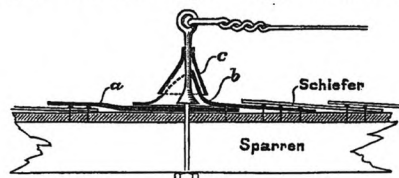


Abb. 9.

Schutz der Dachfläche gegen Undichtigkeit bei Anbringung von Oesen für die Befestigungsdrähte der Sauger auf den Lüftungsrohren.

den Bolzen gelötheten Bleitrichter *c* geschützt; die Einrichtung hat sich gut bewährt.

Soweit es anging, sind die Abluftrohre geradeaufsteigend durch das Dach geführt worden, doch mußten die Abzüge der Digestorien im chemischen Laboratorium über dessen Decke bis in die im ersten Stockwerke darüber errichtete Scheidewand geleitet werden; dies erfolgte vermittelt glasierter Thonrohre, welche in den Zwickeln der Deckengewölbe zum Theil vermauert sind, im übrigen mit Cement gedichtet wurden. Aehnlich erfolgte die Führung der Abzüge aus dem Schwefelwasserstoffraume in die Rohre der Wand zwischen der chemischen Sammlung und dem Operationszimmer im ersten Stock.

Die bei dem Mangel einer künstlichen Lüftung angewandten Luftsauger sind die bekannten Huberschen Windhüte. Sie ka-

eine Bleitafel *a* untergelegt. Ein zweites Bleiblech *b* überdeckt diese oben, ist gegen den Bolzen dachförmig aufgebogen und wird an der Aufbiegung durch einen an

men aus Platzmangel nicht für jedes einzelne Rohr zur Verwendung, vielmehr wurden zwei und mehrere Rohre kurz vor ihrer Mündung zusammengezogen. Wo es anging, wurden die im Schornsteinkasten befindlichen Rauchrohre mitten durch den Luftsauger und über denselben hinaus geführt. Die Sauger haben sich ohne weitere Nachhülfen nach den angestellten Messungen als überraschend wirksam erwiesen; nur die Abluftrohre der Abdampfnischen haben außerdem noch Lockflammen erhalten.

Die Heizung des Institutsgebäudes ist eine vereinigte Luft- und Niederdruckdampfheizung. In einigen Ausnahmefällen, wie bei dem Schwefelwasserstoffraum und bei dem Glüh- und Wageraume, wird die frische Luft aus dem Freien bzw. einem ungeheizten Treppenhaus entnommen, im übrigen wird sie in einer im Keller befindlichen Luftheizkammer erwärmt und dem Haupttreppenhaus zugeführt, dem sie eine Wärme von 12° C. mittheilt. Da fast alle zu beheizenden Räume um das Treppenhaus herum liegen, können diese die vorgewärmte Frischluft von dort aus bequem durch Vermittlung der kleinen in ihren Wänden untergebrachten Heizkammern entnehmen. Die in letzteren aufgestellten Dampfheizkörper besitzen aufser dem beim Anheizen zu bedienenden Entlüftungsventil keine weiteren Ventile; ihre Regelung und Ausschalung wird durch Schluß des Wärmeschutzmantels, mit dem sie umgeben sind, bewirkt. Die erforderliche Frischluftmenge kann den Räumen auch nach Abstellung der Dampfheizung aufserhalb der Ummantelung zugeführt werden, eine Mischung tritt beim Oeffnen des Deckels ein. An der Zimmerseite der Heizkammer ist noch eine untere Oeffnung angebracht, wodurch eine Umlauf-Heizung ermöglicht wird, die für die Erwärmung des Fußbodens dienlich ist. Für diesen Fall kann die durch Zugketten von der Zimmerseite aus stellbare Frischluftöffnung auf der Treppenhausseite ganz oder theilweise geschlossen werden. Beide Luftöffnungen sind dicht über dem Boden der Heizkammer, aber etwa 18 cm über dem Fußboden der Räume angebracht. Zur zeitweisen Reinigung von Staub ist eine Seite der Heizkammer, wo es anging die Flurseite, mit eiserner Thür versehen. Die dieser Thür zugewendete Fläche der Ummantelung kann abgeschraubt werden, sodafs der Heizkörper vollständig blofsgelegt und erforderlichenfalls aus der Nische herausgenommen werden kann. Die Entlüftungshähnen der Dampfheizkörper werden aufserhalb der Heizkammer ohne Oeffnen der Thüren bedient. Die Dampfleitung wie die besondere Dampfwasserleitung liegen dicht unter der Decke des Kellergeschosses; am Fusse der aufsteigenden Rohre befinden sich Wassersammelsäcke von genügender Tiefe (bei höchstens 0,5 Atm. Dampfdruck 0,5 m tief) zur Ueberführung des in den aufsteigenden Dampfrohren sich etwa bildenden rücklaufenden Wassers in die etwas tiefer liegende Sammelleitung. Für die Dehnbarkeit der langen Dampfrohreleitung ist durch kupferne Bogenrohre gesorgt. Die Mauerdurchgänge sind mit Muffenrohren umgeben, alle Leitungsrohre im Keller sind mit schlechten Wärmeleitern umhüllt, und zwar besteht die Umhüllung aus zusammengedrückter Torfmasse in längs aufgeschnittenen dickwandigen Hohlzylindern, welche zunächst mit Draht um die Rohre festgebunden, in den Fugen mit Asbestmasse gedichtet, darüber mit Leinwandstreifen fortgesetzt umwickelt und mit Oelfarbe überstrichen wurden.

Zur Dampferzeugung dienen drei Niederdruckdampfessel, deren Dampfrohre sich sämtlich im Hauptsammelrohre vereinigen.

Je zwei Kessel werden für die Heizung benutzt, der dritte dient als Ersatzkessel. Die Aufstellung der drei Kessel in dem beschränkten dazu verfügbaren Raume hat sich gut bewährt, ebenso die Anordnung der Standrohre, die nicht gerade nach oben geführt werden konnten, sondern in einem breiten Mauer-schachte zwischen dem chemischen Laboratorium und dem Flure nebeneinander unterzubringen waren und an ihrem oberen Ende durch eine eiserne Thür von ersterem Raume aus zu übersehen sind. Etwa hochgetriebenes Wasser ergießt sich in den sorgfältig cementirten mit der Entwässerungsleitung des Gebäudes verbundenen Schacht. Eine besondere Vorrichtung regelt die Kesselfeuerung thunlichst selbstthätig derart, dafs bei niedrigem Dampfdruck ein reichlicherer Luftzutritt zu ihr erfolgt, während andererseits eine Einschränkung der Feuerung erfolgt, sobald in einzelnen Räumen die Beheizung durch Schließung des Heizkörperdeckels eingestellt wird und dadurch die Dampfspannung in der ganzen Anlage zunimmt.

Im Hörsaal wurden die Dampfheizkörper unter dem Podium angebracht, und die Zuführung der vorgewärmten Frischluft zu ihnen konnte nur durch wagerechte Leitung unter dem Fußboden des Hörsaales erfolgen. Die Heizkörper werden durch Rippenrohre in zwei Abtheilungen gebildet; sie liegen gleichfalls innerhalb eines Isolirmantels und einer kleinen Heizkammer rechts und links der kurzen Mittelachse des Saales. Durch die Canalführung und die angebrachten Klappen läfst sich die Heizung auf Lüftung und Umlauf einrichten. Die an den Heizkörpern erwärmte frische Luft verbreitet sich unter dem Podium, strömt durch die in dessen Setzstufen befindlichen Bohrlöcher in der zum Wohlbefinden geeigneten Zimmertemperatur aus und wird durch die hochliegenden Abluftöffnungen entfernt. Die Bohrlöcher sind in gleicher Gröfse, jedoch der Zahl nach von unten nach oben abnehmend angebracht. Beim Anheizen, vor Besetzung des Hörsaales, dient die Umlaufeinrichtung. Für sie sind in der untersten Setzstufe grofse, mit Drahtgittern versehene Ausschnitte angebracht, durch welche die eintretende Zimmerluft in besonderer Canalleitung zum Heizkörper gelangt. Die Regelung der Luftzuführung, sowie der Deckel auf den Heizkörpermänteln und der Umlaufklappen erfolgt seitlich, unter dem Lufgange, durch Kettenzugvorrichtungen. Die Fußbodentheile unmittelbar über den Heizkörpern sind durch verdoppelte Holzböden und Luftisolirung vor übermäßiger Erwärmung geschützt. Die Keller- und Dachgeschofsräume des Instituts und die Dienstwohnungen haben ausschließlichs Ofenheizung erhalten. Von den Oefen sind besonders die eisernen, nach einer von Bickell in Marburg verbesserten Construction von der Karlshütte bei Biedenkopf angefertigten Füllschachtofen hervorzuheben, welche einen den ganzen Winter hindurch anhaltenden Brand ermöglichen, die Lüftung bzw. Entlüftung der beheizten Räume bewirken, und deren Heizwirkung und Brennmaterialverbrauch für jede Außentemperatur passend geregelt werden kann.

Der innere Ausbau ist durchweg einfach gehalten. Ueber die Keller- und Stallfußböden wurde bereits gesprochen. Die Wohnung des Dieners, die Werkstatt und das Krystallisationszimmer, sowie die Küche des Institutsdirectors haben Kiefernholzfußboden erhalten. In den übrigen Geschossen sind die Fußböden der Flurgänge mit Thonplatten belegt, ebenso der Glühräum, dagegen sind Destillir- und Schwefelwasserstoffraum mit Sandstein beplattet, das optische und Wage-Zimmer im Erdgeschofs, die Bibliothek und das Directorzimmer haben

Eichenriemenboden, die übrigen Räume Kiefernholzfußboden erhalten. Um die Zugänglichkeit der Rohrleitungen unter den Dielen zu wahren, sind diese an den betreffenden Stellen aufgeschraubt, oder es wurden dort Friese eingelegt.

Die Thüren sind aus bestem ostpreussischen Kiefernholz, die Fenster aus Eichenholz gefertigt. Für reichliche Lüftung im Sommer und besondere Fälle sind die Oberflügel der Fenster um ihre untere Achse drehbar als Klappflügel hergestellt und mit dem in Abb. 10 dargestellten Beschlage*) versehen worden.

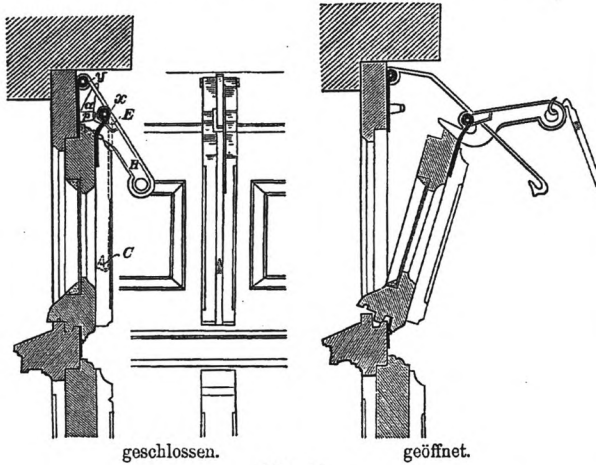


Abb. 10.

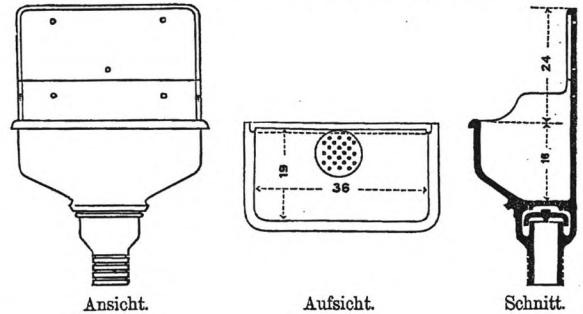
Beschlag der Fensteroberflügel als Klappflügel zur Lüftung.

Sämtliche Treppen mit Ausnahme einiger hölzernen Bodentrepfen sind aus rothem harten und feinkörnigen Sandstein aus der Nähe Marburgs ausgeführt und haben zum Theil verzierte schmiedeeiserne Geländer erhalten. Geschmiedete Gitter sind vor allen Fenstern des Kellergeschosses angebracht. Wo die Mauer-Ecken nicht durch Hausteine gebildet sind, wurden sie durch Winkeleisen, die mit dem Putz bündig liegen, geschützt. Wände und Decken sind in einfachster Weise mit Leimfarbe gestrichen, doch haben Vorhalle, Flure, Treppenhaus und Hörsaal einigen Schmuck erhalten. Der untere Theil der Wände in den Laboratorien und Fluren ist bis zu 1,5 m Höhe mit Oelfarbe gestrichen.

Von ganz besonderer Wichtigkeit für die Benutzbarkeit des Institutes ist seine Ausstattung mit den Leitungen für Wasser, Schmutzwasser, Gas, elektrisches Licht und Fernsprechbetrieb. Das Wasser wird dem Institut durch eigene Leitung von der städtischen Hauptleitung in 80 mm weiten Rohren zugeführt und tritt zunächst, ohne den Wassermesser zu durchlaufen, durch 51 mm starke Röhren in die sechs in den verschiedenen Treppenhäusern vertheilten Wasserstöcke. Neben der Thür zum chemischen Laboratorium ist auf dem Flure noch eine Brause an dieser Leitung angebracht, die von Personen, deren Kleider mit Aether oder Spiritus begossen und in Brand gerathen sind, sofort benutzt werden kann. Die Leitung für den täglichen Verbrauch geht dann durch den Wassermesser. Sie ist aus 38 und 25 mm weiten, schmiedeeisernen Muffenrohren und 19 mm weiten, starkwandigen Bleirohren gebildet. Die oberen Endigungen der Steigerohre sind mit Windkesseln versehen. In Höhe der Kellersohle ist der Wasserdruck etwa

4 $\frac{1}{2}$ Atm. stark und wird im Keller- und Erdgeschofs zum Treiben von kleinen Wassermotoren benutzt. Alle Auslaufhähne sind mit einer Vorrichtung zur Verhinderung des Spritzens versehen, welche in der Theilung der Auslaufmündung durch ein entsprechend langes Eisenblech und in einer inneren Erweiterung des lichten Raumes vor derselben besteht. Die Becken an den chemischen Arbeitsplätzen sind aus braunglasirtem Thon von March u. Söhne in Charlottenburg nach besonderer Zeichnung für die Tische passend geformt (Abb. 11). Sie sind mit Schlamm-

Abb. 11. Becken an den chemischen Arbeitsplätzen.



fang, Kappe und Sieb versehen, die übrigen Becken sind zu meist Waschbecken und aus sog. englischem Porcellan. Außerdem sind die aus Sandstein hergestellten großen und tiefen Spültröge zu erwähnen; sie wurden erforderlich im Destillirraum, im Raume für Glassachen und Chemicalien, im Glühräum und Vorbereitungszimmer. Die Vorrichtungen zum Abtropfen sind aus Holz hergestellt. Um einen thunlichst guten Geruchverschluss zu erzielen und zur Schlammfernung wurden am unteren Ende der Hauptabfuhrrohre grössere Syphons angebracht. Hier schließt sich die unter der Plattung des Kellergeschosses liegende Thonrohr-Sammelleitung an, durch welche sich das verbrauchte Wasser zunächst in einen mit Schlammfang versehenen großen Schacht außerhalb des Gebäudes ergießt und zugleich mit dem übrigen Tagewasser des ganzen Grundstückes der überwölbten Ketzlerbach zugeführt wird (vgl. den Lageplan Abb. 15).

Für die Gaszuführung wurde eine 75 mm weite Leitung von der städtischen Hauptleitung abgezweigt. Abstellhähne sind neben dem außerhalb des Gebäudes befindlichen Haupthahne noch so angeordnet worden, daß die Gaszuführung für Keller-, Erd- und Hauptgeschofs einzeln, und zwar sowohl im Keller, wie auch in jedem der Geschosse abgesperrt werden kann. Zur Erleuchtung des Hörsaales dienen ein Kronleuchter zu zwölf Flammen und vier Wandarme zu je drei Flammen. Zur besonders guten Beleuchtung des Experimentirtisches und der Wandtafeln wurden, nach vielen ungünstig ausgefallenen Proben mit anderen Mitteln, schliesslich zwei Siemenssche Lampen mit Regenerativbrenner beschafft. Ausser seiner Gasbeleuchtung hat der Hörsaal noch elektrisches Licht erhalten. Um den Vorzug dieser Beleuchtungsart, die Möglichkeit nämlich einer Verdunkelung des Raumes ohne Löschung der Lichter, auch für die Gasbeleuchtung zu gewinnen, wurde die Gasleitung mit entsprechend eingerichteten Hähnen versehen.

Um für einige besondere Lehrzwecke die ursprünglich nur für den Hörsaal bestimmte elektrische Beleuchtung auch im physiologischen Laboratorium benutzen zu können, ist die elektrische Leitung in diesen Raum geführt worden, doch müssen im Bedarfsfalle die Bogenlampen, von denen nur vier Stück für

*) Bensch's patentirter Oberfenster-Verschluss mit Fanghaken (D. R. P. Nr. 31254) vgl. Centralblatt d. Bauverwaltung 1885 S. 492.

das Auditorium beschafft sind, dahin umgehängt werden. Zur Erzeugung des elektrischen Lichtes dient eine dynamoelektrische Compoundmaschine, zu deren Betrieb ein Zwillings-Gasmotor von Otto (Deutz) von drei Pferdekraften beschafft worden ist. Um die Hausleitung vor den Stößen des Gasmotors, die ein Zucken der Flammen verursachen würden, zu sichern, sind in die aus dem Hauptgasmesser unmittelbar abzweigende besondere Leitung für den Motor Regulatoren eingeschaltet worden, und weil das für den Motor verbrauchte Gas billiger abgegeben wird, ist hier noch ein besonderer Gasmesser aufgestellt.

Die Fernsprechleitung besitzt Stationen im Arbeits- und Wohnzimmer des Assistenten und des Dieners und im Mikroskopzimmer. Ihre Centralstation befindet sich in der mechanischen Werkstatt und wird vom Mechaniker bedient. Gleichlaufend mit ihr geht die elektrische Klingelleitung.

Nebengebäude.

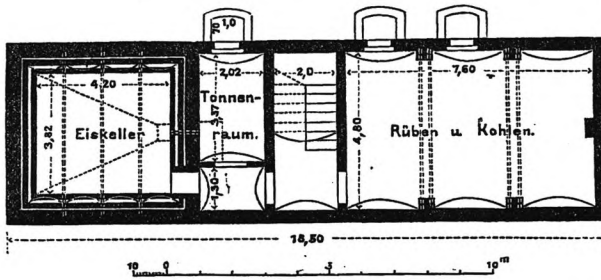


Abb. 12. Kellergrundriß vom Nebengebäude.

Zur Unterbringung von Eis-, Kohlen- und Futtermaterialien, von feuergefährlichen Gegenständen, Säure-, Aether- und Spiritusballons und zur Ergänzung der Thierstallungen wurde ein Nebengebäude, bestehend aus Keller, Erdgeschoss und Dachboden errichtet. Es liegt an dem an der Ostgrenze des Grundstückes angelegten Fahrwege, an welchem sich auch die Licht- und Einladeöffnungen für das Kellergeschoß befinden. Im Kellergeschoß liegen nach Norden der Eiskeller, mit zwei Luftisolirschichten im Mauerwerk, hölzernem, nochmals isolirtem Einbau und Entwässerung unter Wasserabschluß nach einem bis auf die durchlässige Kiesschicht reichenden Sickerschacht. Oeffnungen zum Einbringen des Eises befinden sich in der Decke des Kellers in der Nordostecke und außen in der Umfassungsmauer daselbst über Sockel, durch doppelte Holzdeckel und Thüren mit dazwischen gelegter Strohpolsterung geschlossen. Zur Entnahme soll die Oeffnung in der Decke benutzt werden, welche vom Inneren des Erdgeschosses aus durch einen besonderen, mit zwei Zwischenthüren versehenen Zugang erreichbar ist. Auch für die Durchlüftung des Eiskellers vor dessen Beschickung ist durch eine in der Seitenwand des Kellers nach dem Gange zu angebrachte, für gewöhnlich in der oben angegebenen Weise geschlossene Oeffnung gesorgt worden. Der Raum neben dem Eiskeller ist zur Aufbewahrung von Geräthen und zur Unterbringung von zwei Heidelberger Tonnen bestimmt, welche zur zeitweisen Aufnahme thierischer Leichentheile bis zu deren Entfernung dienen sollen. Das Ausbringen der Tonnen erfolgt durch den vor diesem Raume befindlichen Schacht vermittelst Flaschenzuges. In der Mittelachse befindet sich das Treppenhaus, von Kellersohle bis Dachboden führend, und der übrige Kellerraum

ist zur Aufnahme der Brennmaterialien und der Vorräthe an Kraut und Rüben für die Thiere bestimmt.

Im Erdgeschoß befindet sich neben dem oben erwähnten Zugange für den Eiskeller ein geräumiger Stall zur Beobachtung eines größeren Thieres (Pferd oder Rind), welcher Raum bieten muß für die Verrichtungen beim Werfen des Thieres und für eine größere Anzahl von Beobachtern. Der Raum ist behufs sorgfältiger Reinigung mit feinen Sandsteinplatten belegt; für längeren Aufenthalt des Thieres wird reichlich gestreut. Rechts und links vom Treppenhaus liegt je ein Raum zur Unterbringung von Vögeln, Hühnern, Tauben, Gänsen, in je besonderen üblichen Ställen und von kleineren Vögeln in Nistkästen einerseits und für Meerschweinchen und Kaninchen andererseits. Vor beiden Stallungen sind, durch niedrige Thüren vom Gebäude aus zugänglich, Käfige von 2,5 m Breite und 4 m Länge im Freien angebracht, die zur Beobachtung des Verhaltens operirter Thiere im Freien dienen. Ihr aus Kiesschüttung hergestellter Fußboden besteht nach unten aus immer größeren Stücken,

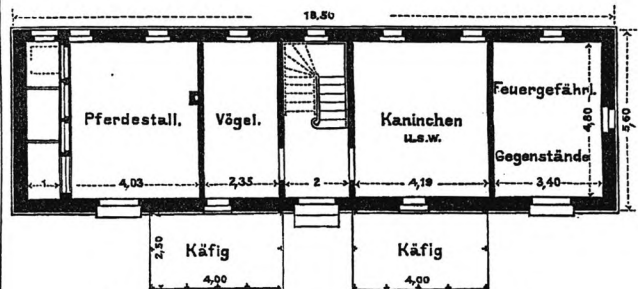


Abb. 13. Erdgeschossgrundriß vom Nebengebäude.

unter denen Schichten aus geschlagenen Steinen folgen, welche das eindringende Regenwasser nach einem Entwässerungsschacht abführen. Bei der freien Lage der Käfige mußte außerdem einerseits Schutz gegen das Eindringen von Ratten und Raubthieren, andererseits auf das Unterwühlen der eingehetzten Thiere Bedacht genommen werden. Zu diesem Zwecke wurde der untere Theil aus 1 m hohem Wellblech hergestellt, welches durchschnittlich 0,70 m tief in das Erdreich hinabreicht. Die senkrechten, aus \perp -Eisen gebildeten Pfosten sind in Steinwürfeln, die unter der Unterkante dieser Wellblechumfassung liegen, eingelassen, ebenso befinden sich die wasserabführenden Steinschlagschichten in dieser Tiefe. In der Mitte der Käfige ist ein Sandeintrog mit kleinem Springbrunnen und Wasserabfluß zur Versorgung der Thiere mit frischem Trink- und Badewasser angebracht. Endlich liegt an der Südseite, von außen zugänglich, der Raum für die Ballons, die in eisernen Kippgestellen aufgestellt sind. Der Dachraum dient zur Unterbringung von Trockenfutter, Kisten usw. Das Gebäude ist massiv aus Sandstein, wie das Hauptgebäude, jedoch in den Flächen nur hammerrecht bearbeitet ausgeführt, das Kellergeschoß wurde mit flachen Kappen aus Backsteinen überwölbt, der Eiskeller hat doppeltes, mit Luftschicht versehenes Gewölbe erhalten.

Von den Nebenanlagen ist der für die Beobachtung operirter Thiere bei ihren Gehversuchen in Größe von 10:3 m angelegte Hundehof zu erwähnen, welcher glatt geplattet und mit eiserner Einfriedigung versehen ist. Ferner der Froschteich (Abb. 14). Er besitzt einen lichten Durchmesser von 4 m und eine Tiefe von 1,50 m bis zum Wasserspiegel. Der obere Rand

hat ein Profil erhalten, welches den Fröschen das Besteigen des trockenen Landes erleichtert, das rings um die Einfassung in 1 m Breite angelegt und mit Pflanzen besetzt ist. Um das stetig durch den Springbrunnen inmitten des Behälters zugeführte Wasser in der für oben genannten Zweck passenden Höhe zu halten, ist daselbst ein Ueberlauftrichter angebracht, während ein Grundabflafs die zeitweise nöthige völlige Entleerung ermöglicht. Der Boden des Behälters ist 0,5 m hoch mit geeignetem Erdreich für Wasserpflanzen bedeckt, welche darin gezogen werden. Die Einfriedigung des Teiches hat 7 m Durchmesser erhalten, besteht aus einem Gestell von \perp -, L- und Band-eisen und einem Ueberzug aus Drahtgewebe, während der untere Theil durch Eisenblech,

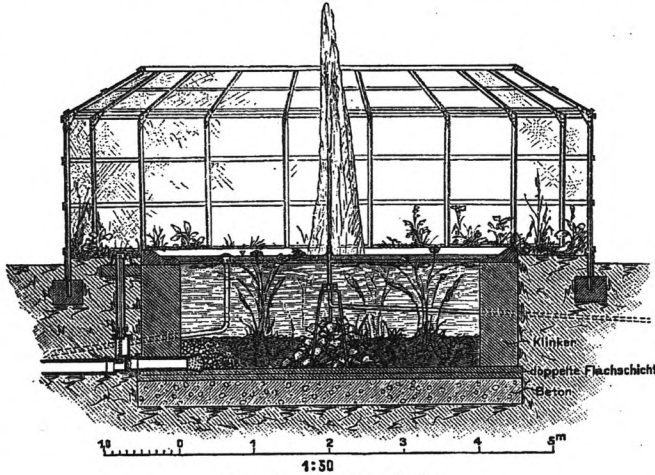


Abb. 14. Der Froschteich.

das bis in das Erdreich reicht, völlig geschlossen ist. Um das Ueherspringen und Ueberklettern dieser Einfriedigung zu verhüten, ist sie 2 m hoch und oben mit einem nach innen zurückgeneigten 1,10 m breiten Theile angelegt worden, von welchen die Thiere infolge ihrer Schwere zurückfallen müssen. In der Einfriedigung ist eine Thür zum Betreten des Inneren angebracht und im Wasserbehälter befinden sich gemauerte Stufen zum Hinabsteigen. Die Regelung des Wasserzuflusses, d. h. des Springbrunnens, erfolgt vom Institute aus im Kaminchen - Raume, von wo aus auch die Entleerung dieses Leitungsarmes bewirkt werden kann.

Die Umgebung des Gebäudes ist in den gegebenen Höhenverhältnissen zur Abführung des Tagewassers nach Nordosten hin geregelt und mit Kieswegen und Grasplätzen versehen, die mit Bäumen und Sträuchern bepflanzt

sind. Aus dem Lageplan (Abb. 15) wird die Entwässerung des gesamten Grundstückes, sowie die Abführung des Dachwassers ersichtlich, die Einfallschächte sind sämtlich mit Schlammfängen versehen. Die Entwässerungsleitung selbst besteht aus 15 bis 25 cm weiten Thonrohren. Vor der Ausflufsöffnung des am Einfahrtsthore an der Ostgrenze angeordneten Sammelschachtes ist ein eiserner Rost angebracht, der Schacht ist besteigbar in 0,80/0,80 m Weite hergestellt.

Die Bauausführung begann im Sommer 1885 mit der Niederlegung der auf dem zur Verfügung gestellten Bauplatze bestehenden alten Gebäude. Mit den Gründungsarbeiten konnte erst anfangs November 1885 vorgegangen werden; sie wurden durch den Winter längere Zeit unterbrochen und Ende Mai 1886 fertig gestellt. Bis zum Winter 1886/87 wurde fast der ganze Bau bis zum Hauptgesims hochgeführt und noch ein Theil des Gebäudes mit Dach versehen. Ende Mai 1887 beendete man die Dachdeckerarbeiten des Instituts, und der innere Ausbau begann. Im Juli 1887 wurden die Arbeiten für das Wohnhaus in Angriff genommen und derart gefördert, dafs am 15. October das Dach gerichtet und am 10. November die Schieferdeckerarbeiten

beendet waren. Mit der Montirung der Heizanlage war am 1. August begonnen worden, sie wurde bis zum Februar 1888 soweit betriebsfähig, dafs die Schlufsprobeheizung und vorläufige Abnahme stattfinden konnte. Die Gas- und Wasserleitungsarbeiten wurden Frühjahr 1888 im grossen vollendet, doch haben die letzten Fertigstellungen erst nach der Einbringung der inneren Einrichtungsgegenstände ausgeführt werden können und bis zur Uebergabe des Institutes gedauert. Die Leitungen für die Fernsprecheinrichtung sowie für die elektrische Klingel- und Lichtanlage wurden zur Zeit der Ausführung der Malerarbeiten im Sommer 1888 gelegt. Im März 1888 erfolgte die Genehmigung der für die sämtlichen inneren Ausstattungs - Gegenstände auf Grund vorangegangener Instructionsreisen angefertigten Zeichnungen. Ihre Bearbeitung war zeitraubend, doch wurde infolge der erzielten Genauigkeit dieser Unterlagen weiterer Zeitverlust bei der Ausführung vermieden. Die Uebergabe des Wohngebäudes konnte am 1. October, die des Institutes nach reichlich angestellter Prüfung aller Einrichtungen und Anlernung der Bediensteten am 21. December 1888 stattfinden.

Die Baukosten haben betragen:

1. Für die Gründung rund 29400 M,
2. für den Hauptbau :

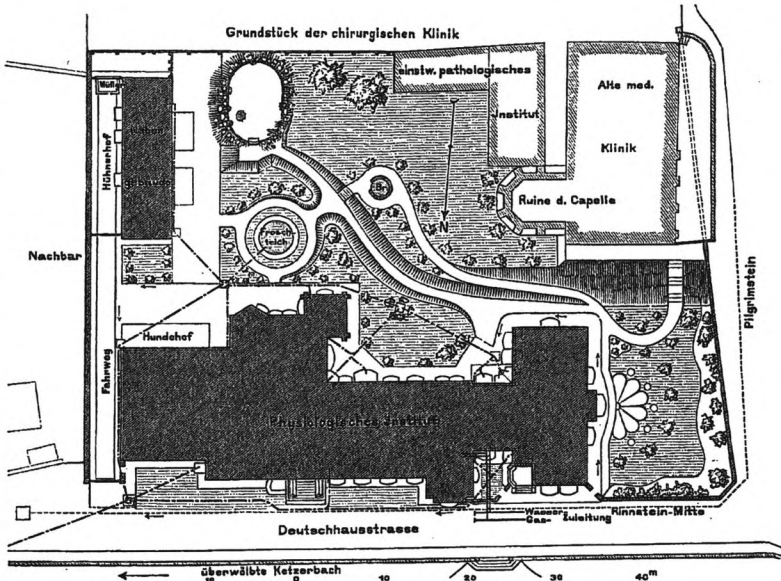


Abb. 15. Lageplan des physiologischen Instituts.

	Uebertrag	29400 <i>M.</i>
a) Erdarbeiten bis Kellersohle	1610 <i>M.</i>	
b) Maurerarbeiten	23720 <i>M.</i>	
c) Maurermaterialien	34210 <i>M.</i>	
d) Asphaltarbeiten	850 <i>M.</i>	
e) Steinmetzarbeiten einschl. Mat.	66840 <i>M.</i>	
f) Zimmerarbeiten	11540 <i>M.</i>	
g) Stakerarbeiten	990 <i>M.</i>	
h) Schmiede- und Eisenarbeiten	9780 <i>M.</i>	
i) Dachdeckerarbeiten	5190 <i>M.</i>	
k) Klempnerarbeiten	1820 <i>M.</i>	
l) Tischlerarbeiten	22210 <i>M.</i>	
m) Schlosserarbeiten	5210 <i>M.</i>	
n) Glaserarbeiten	2550 <i>M.</i>	
o) Anstreicherarbeiten	5760 <i>M.</i>	
p) Ofenarbeiten, Centralheizung	19900 <i>M.</i>	
q) Gas- und Wasserleitung	17900 <i>M.</i>	
	zu übertragen	230080 <i>M.</i> , 29400 <i>M.</i>

	Uebertrag	230080 <i>M.</i> , 29400 <i>M.</i>
r) Baufführung	21360 <i>M.</i>	
s) Insgemein	14400 <i>M.</i>	
	zusammen	265840 <i>M.</i>
3. Innere Einrichtung:		
a) Möbel	27900 <i>M.</i>	
b) Instrumente	24000 <i>M.</i>	
	zusammen	51900 <i>M.</i>
4. Nebenanlagen	16500 <i>M.</i>	
5. Nebengebäude	9520 <i>M.</i>	
	im ganzen	373160 <i>M.</i>

Bei 784,5 qm bebauter Grundfläche des Hauptbaues hat das Quadratmeter ausschliesslich Gründung 339 *M.*, und bei 11203,5 cbm Rauminhalt (von Kellersohle bis zu den Hauptgesimsen gerechnet) das Cubikmeter 23,7 *M.* gekostet. Die Bauausführung erfolgte unter Oberleitung des Universitäts-Architekten und Kreisbauinspectors Wentzel durch den Unterzeichneten. Zöllfel.

Die Kirche San Lorenzo in Mailand.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 29 bis 35 im Atlas.)

(Schluss.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

III. Die Gestalt der Kirche in römischer, byzantinischer und romanischer Zeit.

Liegen auch keine sicheren schriftlichen Beläge vor, daß San Lorenzo auf der Stelle eines untergegangenen römischen Baudenkmals sich erhebe, so liefert doch das heutige Gebäude genügende Anzeichen, um diese Thatsache ausserhalb jedes Zweifels zu stellen. Die korinthischen und compositen Capitelle, welche in nicht geringer Zahl in San Lorenzo und in San Ippolito vorhanden sind und alle zu einer gleichen Ordnung gehören, sind viel zu gut, als daß sie in christlicher Zeit ausgeführt sein könnten; vielmehr stimmen ihre Formen mit jenen der vor der Kirche befindlichen antiken Säulenreihe völlig überein. Die genannten Capitelle mögen einst zum Schmucke irgend eines heidnischen Prachtsaaes gehört haben, der von ihrem heutigen Standorte nicht weit entfernt zu suchen sein wird. Desgleichen ist das vor San Aquilino befindliche Thürgestell zweifellos römische Arbeit; wahrscheinlich gilt auch dasselbe für das unter den Grundmauern dieser Capelle gefundene Betonpflaster. Das Mauerwerk der ältesten Theile nicht allein der Kirche, sondern auch der ihr angehörenden Bauwerke besteht aus Ziegeln, welche muthmaßlich einem abgebrochenen römischen Bau entnommen sind, und zeigt Bildungen, für welche römische Vorbilder sich beibringen lassen. Die genaue Uebereinstimmung der Achsen von San Lorenzo mit denen der alten Capellen und sogar der antiken Säulenreihe verdient, besonders bei einem mittelalterlichen Bauwerke alle Aufmerksamkeit. Schliesslich sei auch auf die zahlreichen Bruchstücke von Inschriften der römischen Kaiserzeit hingewiesen, welche in und bei der Kirche gefunden worden sind.¹⁾

Gewöhnlich pflegt eine Bodenerhebung den Ort zu kennzeichnen, wo ein mächtiger Bau untergegangen ist, und auf

einer solchen steht San Lorenzo.¹⁾ Vom Carrobbio kommend, steigt der Corso di Porta Ticinese bis hinter der Mitte der antiken Säulenreihe auf einer Strecke von 100 m um mehr als 1½ m an und fällt von dort wieder abwärts.²⁾ Von der Säulenreihe steigt das Erdreich bis zur Schwelle der Kirche nochmals um 80 cm an. Noch gröfser ist der Unterschied zwischen dem Fußboden der Kirche und dem Pflaster der sie nördlich und östlich umgebenden Piazza della Vetra, ein Unterschied, welcher beim Austritt aus San Sisto fast 3 m beträgt, nach der gegenüber liegenden Seite des Platzes aber noch bedeutend wächst.³⁾

So grofsartig nun auch das antike Gebäude, welches die Stelle von San Lorenzo einnahm, gewesen sein mag, so wurde es doch in solchem Mafse zerstört, daß von seiner Gestalt uns nichts erhalten blieb. Das heutige Gebäude steht, wie die Untersuchung der Grundmauern ergab, in keinem unmittelbaren Zusammenhange mit dem heidnischen. Es ist aber eine nicht ungewöhnliche Erscheinung in der Geschichte der kirchlichen Architektur, daß spätere Erneuerungen einer Kirche zwar den Aufbau je nach den künstlerischen Anschauungen und dem technischen Vermögen ändern, das Wesen des alten Grundplans aber festhalten.⁴⁾ Sollte der christliche Neubau daher nicht

1) Der Boden Mailands, welcher im allgemeinen nach einer schiefen Ebene von Nordwest nach Südost fällt, sodafs der höchste und der tiefste Theil der Stadt gegen einander einen Unterschied von 15 m aufweisen, ist von natürlichen Erhebungen frei. Wo dennoch Erhebungen vorkommen, sind sie erst durch Zerstörung alter Bauwerke hervorgerufen worden. Vergl. Milano Tecnica, Ipsografia.

2) Seitdem man vor einigen Jahren die Brücke, welche über den mittelalterlichen Festungsgraben führt, erneuert hat, ist allerdings das Gefälle gegen dieselbe hin verringert worden.

3) Die Senkung des Platzes auf der Nordseite wird allerdings durch die Niederung der Vetabbia vermehrt, eines alten Canals, welcher ehemals zwar ein wichtiger Wasserlauf war, heute aber, da er stark eingeengt, überbrückt worden ist.

4) Eine bedeutende Ausnahme von dieser Regel bildet der centrale Neubau von S. Peter in Rom, welchen die Begeisterung der Renaissance für den Centralbau an Stelle des alten Langbaues setzte.

1) Th. Mommsen, Corpus inscriptionum Latinarum. V, 2. Gallia cisalpina. Berlin, 1877. Fol. Nr. 5805, 5806, 5809, 5810, 5814, 5932, 6223 und 6303.