

## Der Umbau des Bahnhofes in Halle a. d. Saale in den Jahren 1880 bis 1892.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 29 bis 40 im Atlas.)

(Schluß.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

### IV. Hochbauten.

(Hierzu Zeichnungen auf Blatt 35 bis 40.)

#### a. Das Empfangsgebäude.

Das neue Empfangsgebäude liegt inselartig zwischen den Bahnsteigen. Um auf dem kürzesten Wege zu diesen gelangen zu können und ein Ueberschreiten der Gleise zu vermeiden, wurden die zur Abfertigung und zum Aufenthalt der Reisenden dienenden Räume in ein etwa 3,80 m tiefer als die Bahnsteige befindliches Untergeschoß gelegt und durch Tunnel und Treppenanlagen mit den Bahnsteigen in Verbindung gebracht. Die Verwaltungsräume und die Fürstenzimmer liegen dagegen in der Höhe der Bahnsteige.

Von der Stadt aus gelangt man zum Empfangsgebäude auf der unter den Gleisen hindurchgeführten Delitzscher Straße, von der sich annähernd rechtwinklig der Vorplatz abzweigt. Am südlichen Ende desselben, und zwar dicht vor dem Empfangsgebäude sind in zwei einander gleichen und in den Bahnkörper hineingebauten Flügeln Aborte für Männer und Frauen, ein Ausschank für Kutscher, eine Polizeiwachstube mit Zelle, ein Materialien- und ein Gepäckraum angeordnet, die allesamt vom Vorplatze aus zugänglich sind.

Das eigentliche Empfangsgebäude besteht aus fünf Bautheilen, die sich fast sämtlich von aufsen durch verschiedene Höhen von einander unterscheiden. Dies sind:

- 1) die Eingangshalle mit den Fahrkartenschaltern, den Gepäckabfertigungsstellen und Personentunneln,
- 2) die Wartesäle,
- 3) der Gebäudetheil, in dem sich die Nebenräume zu dem Wartesaal I. und II. Klasse, die Fürstenzimmer und die Räume für die Bediensteten des Wirths befinden,
- 4) das Verwaltungsgebäude mit den Stationsbureaus und den Dienstwohnungen des Stationsvorstehers, eines Assistenten und des Bahnhofswirths,
- 5) das Kesselhaus und die Postpackkammer.

Die dem Vorplatze zugekehrte Front der Eingangshalle besitzt drei Eingangsthüren von je 2,50 m Breite, von denen die beiden seitlichen für gewöhnlich allein im Gebrauch sind. Die Grundform der Eingangshalle zeigt ein Quadrat von 33 m Spannweite mit abgestumpften Ecken; über letzteren erheben sich kleine Thurmbauten, von denen die dem Vorplatze zugekehrten mit Wendeltreppen versehen sind, die den Verkehr zwischen den Gepäckräumen und den Gepäckbahnsteigen vermitteln, während die beiden anderen, hinteren Thürme für Lüftungszwecke benutzt werden. Zu beiden Seiten der Eingangshalle befinden sich die durch Oberlicht erleuchteten Gepäck-Annahme- und Ausgabestellen, die sich in einer Länge von 25,17 m und einer Breite von 8,0 m unter den Bahnkörper erstrecken und mit je zwei hydraulischen Gepäckaufzügen, entsprechend den darüber-

liegenden Gepäckbahnsteigen, versehen sind. In jedem der beiden Räume befinden sich verschließbare Einbauten, in denen die zurückgelegten Gepäckstücke aufbewahrt werden. Neben diesen Gepäckstellen liegen die Abfertigungen und die Aufenthaltsräume für die Gepäckträger. In der Mitte der Halle steht die in Holz ausgeführte Fahrkartenausgabe von 11,93 m Länge und 8,38 m Breite mit sechs Fahrkartenschaltern, einer Annahmestelle für Briefe und Telegramme und zwei Arbeitsräumen für die Schalterbeamten.

Die beiderseitig abzweigenden Personentunnel haben eine Breite von 8,0 m erhalten; an ihnen liegen die Aborte mit den zugehörigen Nebenräumen und an dem westlichen Tunnel außerdem eine kleine Nebentreppe, die zu dem an der Seite des Gebäudes entlang führenden Gepäckbahnsteige führt und die Verbindung zwischen der Eingangshalle und dem Verwaltungsgebäude herstellt. An der Rückseite der Halle befinden sich je drei Zugänge zu den Wartesälen. Zwischen den Wartesaalzugängen ist der Stand für den Buchhändler und in den abgestumpften Ecken der Rückseite der Aufbewahrungsraum für Handgepäck sowie ein Aufenthaltsort für die Stationsdiener angeordnet.

Zum Zwecke einer reichlichen Lichtzuführung ist die Hallenarchitektur möglichst in Stützen aufgelöst, zwischen denen sich schmiedeeiserne Fenster befinden. Diese Fenster sind zur Vermeidung der Durchsicht nach den Bahnsteighallen und nach dem vor der Vorderansicht entlang führenden Verbindungsgänge mit hellem Kathedralglas verglast. Eine weitere Beleuchtung erfolgt durch das in der Mitte gelegene, 8,30 m im Geviert große Oberlicht. Das Dach der Eingangshalle wird gebildet durch eine mit doppeltem Wellblech gedeckte Walmkuppel, von deren Beschreibung hier abgesehen wird, da sie bereits den Gegenstand eines besonderen Aufsatzes in der Zeitschrift für Bauwesen gebildet hat.<sup>1)</sup>

Bezüglich der inneren Ausstattung der Eingangshalle sei erwähnt, daß der Sockel und die sechs Stützen zwischen den Kuppelpfeilern aus Granit, die Plinthe und die Vorlagen der Pfeiler aus Sandstein hergestellt sind. Die übrigen Wandflächen sind in Stuckputz ausgeführt, der einen hellen Oelwachsfarben-Anstrich erhalten hat. Die Umrahmungen der mit der Königskrone und dem Namenszuge W. II. verzierten Stuckornamente der Pfeilervorlagen sowie der mit den Emblemen des Handels, der Industrie, des Bergbaues und der Landwirtschaft geschmückten Füllungen der abgestumpften Ecken haben einen tieferen Farbenton erhalten, gegen den sich die auf blauem Grunde angebrachten Embleme hell abheben. Zu dem Fußboden sind gerippte Thonfliesen verwendet, die an den Seiten und um den Fahrkartenschalter herum durch Zusammenstellung verschiedenfarbiger Platten ein reicheres Muster erhalten haben. Die Eisentheile

1) Sieh Jahrgang 1892, S. 217.

der Kuppel zeigen nur die einfachen Constructionsformen ohne weitere sonstige Verkleidung; ihre Auflager verschwinden hinter großen, in Stuck ausgeführten Akroterien, die den Vorlagen der Kuppelfeiler und den abgeschrägten Ecken einen kräftigen Abschluss geben. Alles Eisenwerk ist graublau gestrichen und an den Kreuzungspunkten mit aufgemalten Rosetten in tiefem Schwarz mit Bronzelichtung verziert. Die Wellblechdecke hat hellgraue Töne erhalten und ist in ihrem unteren Theile mit einer breiten, mäanderartigen Einfassung in blauen und gelbbraunen Tönen umrandert. Der Oberlichtkranz hat kräftige, herabhängende Zinkrosetten und der senkrechte Theil darüber einen reichen Schmuck in Zinkpressung erhalten. In der Eingangshalle war eine große Anzahl Fahrpläne unterzubringen. Da die Wände hierzu nicht genügend Raum boten, so wurden die Pläne zum Theil an besonderen, winkelrecht zur Vorderwand aufgestellten Tafeln befestigt.

Die künstliche Beleuchtung der Halle geschieht durch vier Bogenlampen zu 9 Ampère, ferner durch zehn Stück an den Fahrkartenschaltern angebrachte Wandarme mit je drei Glühlampen sowie durch eine Anzahl von Glühlampen zur Beleuchtung der vorerwähnten Fahrplantafeln. An der dem Vorplatz zugekehrten Außenseite der Eingangshalle ist eine mit durchscheinendem Zifferblatt versehene Uhr von 1,23 m Durchmesser angebracht; im Inneren befinden sich drei kleinere Uhren, und zwar je eine über den beiden Zugängen zu den Personentunneln und eine an der Vorderseite der Fahrkartenausgabe.

Die anschließenden Personentunnel und Aborte sind in ihrem unteren Theile mit weißen, unglasirten Thonsteinen, der durch einen Sandsteingurt abgeschlossene obere Theil mit mattgelben Ziegelsteinen verblendet. Die Aborte haben getrennte Zu- und Ausgänge, um bei starkem Verkehr ein Gegeneinanderlaufen zu verhüten. Die Decken sind genau so angeordnet, wie es die verschiedene Höhenlage der Gleise und Bahnsteige erforderte. Demnach treten die Gleisüberbrückungen im Tunnel nach unten bedeutend gegen die in Höhe der Bahnsteige liegenden Deckentheile vor. Die letzteren sind aus I-Eisen mit dazwischen gespannten ebenen Betonplatten gebildet, auf denen unmittelbar der Bahnsteigbelag verlegt ist. Die Unterflanschen der eisernen Deckenträger, die Unterzüge und die Gleisbrücken sind durch keinerlei Umkleidungen oder Scheinconstructions verdeckt, sondern vom Tunnel aus in der Form sichtbar, die durch die äußeren Verhältnisse geboten war. Die Eisentheile sind hellblau in zwei verschiedenen Tönen, die Deckenflächen elfenbeinartig angestrichen. Die Auflager einzelner, besonders in die Augen fallender Träger sind durch aufgelegtes schmiedeeisernes Blattwerk verziert. Die eisernen Gleisbrücken besitzen den aus nachstehender Abb. 3 ersichtlichen Querschnitt. Das Gleis ist in Kiesbettung auf Buckelplatten gelagert. Die Entwässerung erfolgt durch die im tiefsten Punkte der Buckelplatten befindlichen Löcher nach untergehängten Rinnen aus Profileisen, die das Wasser besonderen Abfallröhren zuführen. Diese Anordnung hat sich indes nicht sonderlich bewährt; einmal neigen die Entwässerungsrinnen infolge der ständigen Erschütterungen zu Verschiebungen und Undichtigkeiten, außerdem ist aber bei starkem Regen und namentlich bei Thauwetter nach voran-

gegangenen starkem Frost der Kies zu wenig durchlässig. Infolge dessen staut sich das Wasser bis zur Oberkante der seitlichen Hauptträger auf und gelangt dann durch Ueberfließen in die unteren Räume. Nachtheilig wirkt in dieser Hinsicht namentlich das Condenswasser der Dampfheizung der über den Brücken haltenden Züge, das im Winter bei länger anhaltendem Frost nach und nach eine starke Eiskecke auf der Kiesbettung bildet und letztere so vollständig undurchlässig macht. Auch der probeweise Ersatz des Kieses durch Steinschlag hatte keine befriedigende Wirkung. Zwar wurde dadurch das Ueberlaufen über die Träger vermieden, dagegen floß bei heftigem Regen das Wasser nun so rasch ab, daß es von den Rinnen nicht aufgenommen werden konnte und diese zum Ueberlaufen brachte. Bei ähnlichen Neuanlagen wird es daher zweckmäßiger sein,

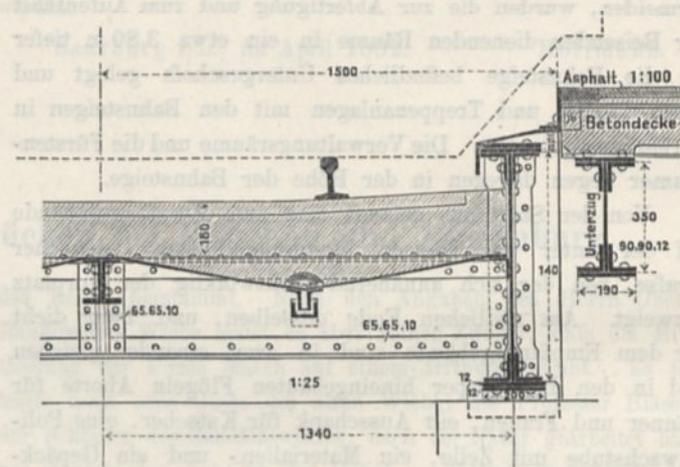


Abb. 3. Gleisbrücken.

die Buckelplatten mit einer Betonschicht zu bedecken, die schwaches Gefälle nach den Auflagern erhält und mit Asphalt wasserdicht abgedeckt wird. Auf den Beton würde ein möglichst wasserdurchlassendes Material, am besten Steinschlag, aufzubringen sein, dessen Zwischenräume sich nicht so leicht durch Zufrieren verstopfen. Außerdem empfiehlt es sich, die Hauptträger möglichst hoch über die Bettung zu führen und für eine kräftig und schnell wirkende Wasserabführung hinter dem Auflager zu sorgen.

Die Männeraborte sind mit Schnabelbecken aus Porcellan und Bedürfnisständen aus undurchsichtigem Rohglas ausgestattet. Beleuchtet werden sie durch breite, nach den Bahnsteigtreppe führende Fenster, die zur Verhütung des Einblicks mit Cathedralglas verglast und gegen Einstoßen durch ein engmaschiges Gitter geschützt sind.

Die beiden Wartesaale, von denen jeder 31,76 m lang und 16,745 m breit ist, empfangen ihr Tageslicht theils durch die in den Außenwänden liegenden Fenster, theils durch in der Decke angebrachte Oberlichte. Die Trennungswand zwischen den beiden Sälen ist ebenso wie die Wand über den Eingangsthüren oberhalb durch Fenster mit durchsichtiger Verglasung geöffnet, wodurch sich wirkungsvolle Durchblicke nach dem benachbarten Wartesaale und der Eingangshalle erschließen. Die flachbogenförmig gebildete Wellblechdecke wird von vier auf Pfeilervorlagen ruhenden Fachwerkträgern getragen, die gleichzeitig auch die Dachlast aufzunehmen haben. Die Höhe dieser Träger war durch den Abstand der Saaldecke von dem Holzcement-

dache gegeben. Die Dachpfetten liegen auf den Obergurten, die Deckenträger auf den Untergurten der Binder auf, so daß die letzteren unter die Saaldecke vortreten und von innen sichtbar sind. Zwischen den Deckenträgern sind bombirte Wellblechkappen eingespannt, die zur Dichtung und

Verhütung von Schwitzwasserbildung einen dünnen Belag von Koksaschenbeton erhalten haben. Den Saalbindern ist durch verzierte geschmiedete Füße, die die einfache Constructionsform nach den mit Köpfen und Gehängen geschmückten Pfeilerendigungen überführen, sowie durch

Das Empfangsgebäude.

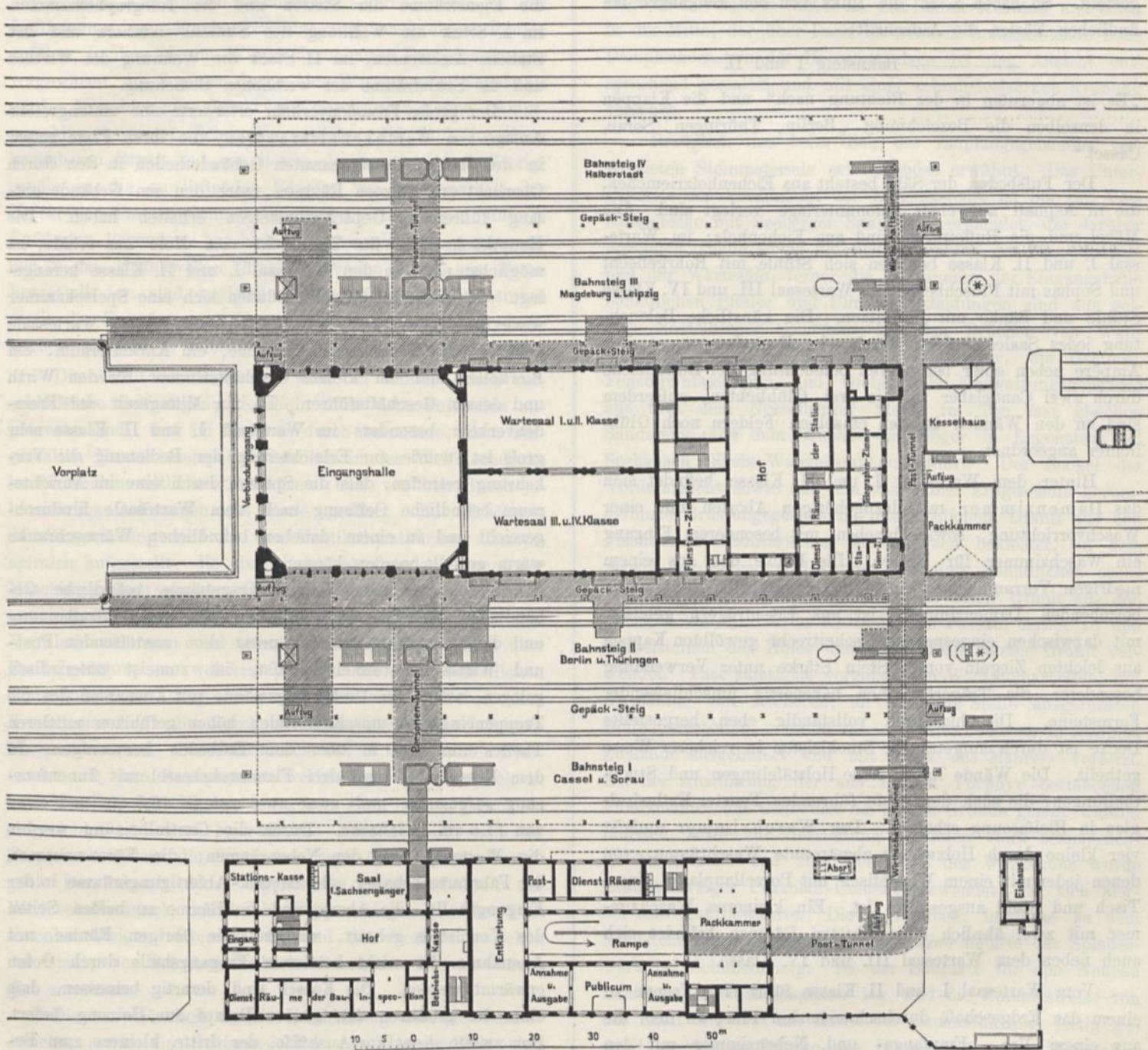


Abb. 4. Gesamtanordnung.

schmiedeeiserne Rosetten und Consolen eine reichere Ausbildung gegeben, die durch den dunklen, mit Bronze gelichteten Anstrich noch gehoben wird. Die sonstige Ausstattung der Wellblechdecke ist der der Eingangshalle ähnlich, jedoch infolge der Verwendung eines enger getheilten Wellbleches zierlicher gehalten. Die Saalwände sind ringsum mit einer 2,40 m hohen in lasirtem Kiefernholz ausgeführten Täfelung bekleidet. Die Grundfarbe des Wandanstriches besteht in einem stumpfen Graugrün, gegen das sich die Architekturtheile mit den in Bronzetönen angeleg-

ten decorativen Formen hell abheben. Einen reicheren Schmuck hat der Wartesaal I. und II. Klasse durch die beiden, an den Schmalseiten angebrachten halbkreisförmigen Friese erhalten, in denen farbig ausgemalte, plastische Schilder mit den Wappen benachbarter Städte und dazwischen verschlungenen Lorbeerzweigen auf gemustertem Goldgrunde dargestellt sind. Die an den südlichen Seiten angebrachten elektrischen Uhren zeigen sich von reichen, in Holz geschnitzten Umrahmungen umgeben. Zur Belehrung der Reisenden sind an den den Buffetöffnungen gegenüberliegenden

Wandfeldern die Abfahrtszeiten der Züge und die Bahnsteige, von denen aus sie abgehen, angeschrieben, ferner sind sowohl zur Ueberwachung für die Pförtner als auch zur Sicherheit der Reisenden zu beiden Seiten der Eingänge Kästen angebracht, in denen verstellbare Klappen mit der Angabe der Zugrichtungen enthalten sind. Letztere werden jedesmal nach Abrufen des Zuges von dem Pförtner entsprechend eingestellt. So haben z. B. die links von den Eingängen befindlichen Kästen die Aufschrift:

←————— Bahnsteig I und II.

„Es ist abgerufen in der Richtung nach“ und die Klappen in denselben die Bezeichnung „Berlin, Thüringen, Sorau, Cassel.“

Der Fußboden der Säle besteht aus Eichenholzriemchen, die in Asphalt auf einer Betonunterlage verlegt sind. Die Möbel und die Buffettische sind aus Eichenholz; im Wartesaal I. und II. Klasse befinden sich Stühle mit Rohrgeflecht und Sophas mit Plüschbezug, im Wartesaal III. und IV. Klasse Stühle und Bänke mit Holzsitzen. Die künstliche Beleuchtung jedes Saales erfolgt durch vier Bogenlampen zu  $4\frac{1}{2}$  Ampère neben einer besonderen Beleuchtung der Buffettische durch zwei Candelaber mit je drei Glühlichtern, außerdem sind an den Wänden in den einzelnen Feldern noch Glühlichter angeordnet.

Hinter dem Wartesaal I. und II. Klasse befindet sich das Damenzimmer mit dazugehörigen Aborten und einer Waschvorrichtung, sowie daneben mit besonderem Eingang ein Waschzimmer für Herren. Die Decke des aus einem niedrigen Vorraume und einem höher geführten Hauptraume bestehenden Damenzimmers ist aus Eisenträgern gebildet, mit dazwischen eingespannten, scheidrecht gewölbten Kappen aus leichten Ziegeln von 1 Stein Stärke unter Verwendung besonderer, die Trägerflanschen hakenartig umschließender Formsteine. Die hierdurch vollständig eben hergestellte Decke ist durch aufgetragene Stuckleisten in reicherer Weise getheilt. Die Wände haben hohe Holztafelungen und Stucktheilungen, die nach dem Hofe führenden Fenster Kathedralglas in Bleifassung erhalten. Das Waschzimmer umfaßt vier kleine durch Holzwände abgetrennte Waschräume, von denen jeder mit einem Waschtisch mit Porcellanplatte, einem Tisch und Stuhl ausgestattet ist. Ein kleineres Waschzimmer mit zwei ähnlich eingerichteten Räumen befindet sich auch neben dem Wartesaal III. und IV. Klasse.

Vom Wartesaal I. und II. Klasse führt eine Treppe zu einem das Erdgeschofs durchschneidenden Flur, an dem die aus einem Vor-, Empfangs- und Nebenzimmer mit den nöthigen Wasch- und Aborträumen bestehenden Fürstenzimmer gelegen sind. Beleuchtet werden dieselben durch große, nach dem Hofe führende Fenster, die zur Vermeidung des Durchblicks mit bemaltem Kathedralglas verglast sind. Wandtafelungen, Möbel, Fenster und Thüren bestehen hier aus Eichenholz, die auf Eisen eingewölbten Decken haben kräftige, in Hartstuck ausgeführte Kehlen mit plastischem Ornament in strengeren Barockformen erhalten, deren reiche Vergoldung zusammen mit dem sonstigen decorativen Aufwande den Räumen ein fürstliches Ansehen verleiht. Die Abendbeleuchtung geschieht durch Glühlicht mittels Kronen und Wandarme.

Die übrigen Räume dieses Gebäudetheils dienen zu Wirthschaftszwecken und als Schlafräume für die Dienerschaft des Wirthes.

Das Verwaltungsgebäude umfaßt aufser dem Keller und Erdgeschofs noch zwei Stockwerke; in dem ersteren befinden sich Räume für die Bahnwirthschaft und die Keller für die Dienstwohnungen der Beamten, im Erdgeschofs die Diensträume der Station und die Telegraphenzimmer, im I. Stock die Wohnung des Stationsvorstehers und des Stations-Assistenten, im II. Stock die Wohnung des Wirthes und die Schlafräume der weiblichen Bedienung.

Der große Fremdenverkehr erforderte eine umfangreiche Anlage von Wirthschaftsräumen, die ihren Platz aufser in den beiden letztgenannten Gebäudetheilen in den durch Oberlicht erleuchteten Räumen unter den am Gebäude entlang führenden Gepäckbahnsteigen erhalten haben. Die Hauptküche, die ihr Tageslicht vom Hofe aus erhält, ist möglichst nahe an den Wartesaal I. und II. Klasse herangelegt. In Verbindung damit befinden sich eine Speisekammer sowie die Spül- und Waschküche. Zu jedem Wartesaale gehören eine besondere Kaffeeküche, ein Anrichterraum, ein Bierkeller und ein kleines Geschäftszimmer für den Wirth und dessen Geschäftsführer. Da zur Mittagszeit der Fremdenverkehr besonders im Wartesaal I. und II. Klasse sehr groß ist, wurde zur Erleichterung der Bedienung die Vorkehrung getroffen, daß die Speisen durch eine im Anrichterraum befindliche Oeffnung nach dem Wartesaale hindurchgereicht und in einem daneben befindlichen Wärmeschranke warm gestellt werden können.

Der hinter dem Verwaltungsgebäude befindliche Gebäudetheil, der das Kesselhaus für die Centralheizung und die Postpackkammer nebst dem anstossenden Post- und Wirthschaftstunnel umfaßt, ist zumeist unterirdisch gelegen, sodafs die Umfassungswände mit Ausnahme des die Treppeneingänge umschließenden höher geführten mittleren Theiles nur 1,40 m über dem Erdboden hervorragen. In dem Kesselhause sind drei Flammrohrkessel mit Innenfeuerung aufgestellt, und zwar zwei von je 46,5 qm und einer von 11,5 qm Heizfläche. Durch die Centralheizung werden die Wartesäle mit den Nebenräumen, die Fürstenzimmer, der Fahrkartenschalter, die Gepäck-Abfertigungsräume in der Eingangshalle, die Aborte und die Räume zu beiden Seiten des Vorplatzes geheizt, während die übrigen Räume mit Ausnahme der nicht heizbaren Eingangshalle durch Oefen erwärmt werden. Die Kessel sind derartig bemessen, daß einer der größeren den ganzen Dampf zur Heizung liefert. Der zweite dient zur Aushilfe, der dritte, kleinere zum Betriebe der Lüftung im Sommer. Die Feuergase werden durch einen Fuchscanal nach dem im Inneren des Verwaltungsgebäudes angelegten, besteigbaren Schornstein geleitet. Von den Kesseln führt ein Dampfrohr nach einem im Maschinenraume aufgestellten Vertheiler, von dem aus die sämtlichen Dampfleitungen abzweigen. Jede derselben dient einer bestimmten Gruppe von Heizkörpern und ist mittels Ventils am Vertheiler abstellbar. Zur Regelung und gänzlichen Ausschaltung hat jeder Heizkörper ein besonderes Dampf- und Condenswasserventil erhalten. Das durch die Wärmeabgabe niedergeschlagene Wasser wird in Rohrleitungen gesammelt, und zwar ist für jede Gruppe von Heiz-

körpern ein besonderes Condensrohr vorgesehen, welches das Wasser nach dem im Maschinenraume befindlichen Speisewasserbehälter zurückleitet, von dem aus es mittels der Kesselspeisevorrichtungen den Dampfkesseln zur weiteren Verdampfung zugeführt wird. Die Lüftung der Wartesäle, des Wasch- und Damenzimmers geschieht durch Drücken und Saugen. Die zur Zuführung bestimmte reine Luft wird neben dem Kesselhause entnommen, durch Filter in der Luftkammer vom Staube gereinigt und nach einem Raume geführt, in dem sie im Winter durch zwei Dampfheizkörper vorgewärmt, im Sommer durch eine Wasserbrause abgekühlt wird. Von hier aus drückt ein durch eine kleine Dampfmaschine bewegter Schraubenventilator die Luft in einen begehbaren Canal und von diesem durch aufsteigende Zweigcanäle in die zu lüftenden Räume, wo sie innerhalb der Heizkörper-Ummantelungen ausmündet. In diesem unterm Fußboden liegenden, begehbaren Luftcanale, der wegen seiner in das Grundwasser hineinreichenden Lage aus Beton hergestellt ist, sind zugleich die Dampf- und Condensrohre sowie die Entwässerungsröhre der Kessel und der hydraulischen Aufzüge in leicht zugänglicher Weise untergebracht.

Die Abluft der Wartesäle wird im Winter durch verschließbare Oeffnungen, die dicht über dem Fußboden angebracht sind, und im Sommer durch besondere, dem aufgemalten Muster angepaßte Schlitzlöcher in der Wellblechdecke in die beiden seitlichen Eckthürme und von hier durch jalousieartige Oeffnungen ins Freie geführt. Zur Erhöhung der Saugwirkung sind in den Ventilationsthürmen Dampfspiralen aufgestellt, die durch den abgehenden Dampf der Maschine geheizt werden. Die Abluft der Aborten wird durch zwei die Personentunnel durchschneidende Canäle nach den Ventilationsthürmen und durch besondere Blechcanäle über Dach geführt, zu welchem Zwecke die dort befindlichen Thurmkrönungen saugerartig gestaltet sind. Neben dem Kesselhause liegt die durch seitliches Oberlicht erleuchtete Postpackkammer. Diese ist durch den 3,50 m breiten Posttunnel mit dem Bahnpostamte verbunden, das zur Zeit in dem westlich vom Neubau gelegenen alten Empfangsgebäude eingerichtet ist. Drei hydraulische Aufzüge mit seitlichen Treppen befördern die Postsachen nach den Gepäckbahnsteigen. Parallel mit dem vorgenannten Posttunnel läuft der Wirtschaftstunnel, der durch Treppenanlagen mit den Personenbahnsteigen verbunden ist und den Verkehr zwischen der Stadt, der Bahnhofswirtschaft und den Dienstwohnungen vermittelt.

Die hauptsächlich in die Erscheinung tretende Vorderansicht, sowie die Seitenansichten der Eingangshalle sind mit Ausnahme der mit gelbbraunen Ziegelsteinen verblendeten Thurmflächen in Sandstein ausgeführt. Einen besonderen Schmuck hat die Vorderansicht durch den über dem Hauptgesims sich erhebenden halbkreisförmigen Bogen erhalten, dessen Schlussstein mit dem preussischen Staatswappen auf cartouchenartigem, von Eichen- und Lorbeerzweigen eingefasstem Schilde, und dessen Wölbsteine mit den Wappenschildern der Städte Berlin, Magdeburg, Leipzig, Nordhausen, Halberstadt und Erfurt verziert sind. Das Wappen der Stadt Halle ist in der Mitte der Vorderansicht, und zwar an der über der Uhr befindlichen Krönung angebracht. Die kleinen Thurmkruppeln, die Theilungen der Eingangshallen-

kuppel und die Oberlichtbekleidung sind aus Zink, die das Oberlicht bekrönende kuppelartige Spitze aus Schmiedeeisen und das geflügelte Rad über dem Bogen der Vorderfront aus Kupfer hergestellt. Vom Abschlusse der Eingangshalle an sind die übrigen Ansichten in einfacheren Formen unter mäßiger Verwendung von Sandstein und profilirten Ziegelsteinen ausgeführt. Die Rückseite des Verwaltungsgebäudes zeigt zwei verzierte Giebel an den Seitenvorbauten und einen in der Mitte, der über Dach im Achteck heraustretende hohe Dampfschornstein der Heizungsanlage ist der Ansicht entsprechend gestaltet und mit einer schmiedeeisernen Krönung versehen.

Bezüglich des beim Bau des Empfangsgebäudes verwendeten Steinmaterials sei folgendes erwähnt. Das Untergeschoß der Vorderfront der Eingangshalle ist bis zur Vordachdecke mit Seeberger Sandstein verblendet, die darüber liegenden Theile sowie die Seitenansichten der Eingangshalle und der Wartesäle, ferner die im Inneren der Eingangshalle befindlichen Pfeiler und Plinthenbekleidungen sind aus gelbem Nesselberger Sandstein aus den Brüchen von Wallbrecht u. Rusch in Springe bei Hannover, die Gesimse, Fenstereinfassungen und Giebel des Verwaltungsgebäudes aus dem dem Nesselberger Steine im Ton fast gleichen Sandsteine aus dem Bruche von Plöger in Eggenstedt bei Seehausen (Kreis Wanzleben) ausgeführt. Der Sockel der Vorderansicht sowie das um das ganze Erdgeschoß herumgeführte Brüstungsgesims ist mit röthlichem Granit aus den Fischbacher Granitbrüchen in Schlesien bekleidet, zu dem Sockel der Eingangshalle und den dort befindlichen sechs mit Halbsäulen versehenen Pfeilern ist heller Granit aus den Brüchen von Kerber in Kittlmühl bei Passau, ferner zu den Sockelsteinen des Hofes und der Tunnel Harzer Granit verwendet. Fast sämtliche vorgenannten Werksteinarbeiten, mit Ausnahme von reicheren, an Ort und Stelle ausgeführten Bildhauerarbeiten, wurden von den Unternehmern in fertigem Zustande ausgeliefert und mit Hilfe des Maurers versetzt. Bei der Ausführung der aus rothem Porphyre bestehenden Fundamente, die theilweise im nassen Grunde gelegt werden mußten, sowie zur Herstellung besonders stark beanspruchter Mauertheile und zum Vergießen der Werksteine wurde Braunschweiger Puzzolan-Cement verwendet, der sich hierbei sehr gut bewährte. Die mattgelben, im Tone zu dem Sandstein gut passenden Verblendsteine lieferte das Splauerwerk bei Schmiedeberg. Da der Bauplatz für den Neubau inmitten der Verkehrsgeleise lag und die Zufahrtstraße von der Stadt her erst am Ende der Bauausführung fertig gestellt wurde, so konnte das Heranschaffen der Materialien nur mittels Bahnwagen auf einem in die Baugrube hineingeführten Arbeitsgleis erfolgen. Schwieriger wurde die Herbeischaffung, als das Baugleis wegen Ausführung der Tunnel und Bahnsteige fortgenommen war und die Materialien, namentlich die großen Werkstücke der oberen Theile der Vorderansicht, von den bereits in Betrieb genommenen Personengeleisen aus entladen und von hier zur Verwendungsstelle geschafft werden mußten. Trotz dieser Schwierigkeiten konnte die Ausführung ohne nennenswerthen Unfall bewirkt werden.

Das an die westliche Bahnsteighalle anstoßende, durch den Neubau frei gewordene alte Empfangsgebäude ist



sind durch besonderen, in Schmiedeeisen ausgeführten Schmuck hervorgehoben, während das Innere und die Seitenansichten nur die constructiven Formen zeigen.

Die zu den Personenbahnsteigen führenden Treppen, deren Stufen zur Verhütung des Glattwerdens aus Basaltlava bestehen, haben eine Breite von 3 m.

Zwischen den Treppenläufen eines Bahnsteiges befinden sich offene, unverglaste Lichteinfallschächte zur Beleuchtung der Personentunnel und kleine Diensthäuschen für die Stationsbeamten. Auf den Bahnsteigen II und III, auf denen der Personenverkehr am größten ist, sind zur Bequemlichkeit des Publicums Aborte und kleine Erfrischungsbuden von 3,69 m Länge und 2,60 m Breite vorgesehen; letztere sind durch Treppen mit dem Wirthschaftstunnel in Verbindung gebracht. Diese Buden sowohl als auch die vorgeannten Beamten-Diensthäuschen sind aus Eisenfachwerk mit äußerem Wellblech und innerer Brettbekleidung hergestellt und haben durch Verwendung von Mannstädter Zier-eisen und schmiedeeisernen Kunstformen ein gefälliges Aussehen erhalten. An beiden Enden der Bahnsteige befinden sich Brunnen für Trinkwasser und in der Mitte einige Bänke für die Fahrgäste. Der Belag der Gepäcksteige besteht aus Stampfasphalt, welcher einen geräuschlosen Verkehr der Post- und Gepäckkarren ermöglicht, der der Personenbahnsteige aus hellen gerippten Thonfliesen, deren Flächen durch Einlagen von dunklen Steinen gemustert sind.

Behufs Ueberführung der Gepäckstücke von der einen Seite zur anderen ist zwischen den beiden dem Gebäude zunächst gelegenen Gepäckbahnsteigen ein Verbindungsgang hergestellt, der an der Vorderfront der Eingangshalle entlang führt. Er ist gebildet durch eine bombirte Wellblechdecke mit Beton und Gufasphaltbelag, die auf gußeisernen Säulen ruht. Die hierdurch im unteren Geschofs entstehende Halle dient als Vor- und Wartehalle und ist zum Schutz gegen Regen mit einem 1,4 m weit vorspringenden Vordache versehen.

Neben den bereits erwähnten Unternehmern sollen noch diejenigen namhaft gemacht werden, die in größerem Umfange bei dem Bau thätig gewesen sind. Es sind dies von Hallenser Meistern: der Maurermeister Steinhauf, der Zimmermeister Werther, der Tischlermeister Schönbrodt für die Tischlerarbeiten in den Wartesälen und für den Fahrkartenschalter, der Fabricant Lindenhahn für die Eisenconstructions zu den Decken der Wartesäle, der Schlossermeister Müller für die Kunstschmiedearbeiten, der Klempnermeister Haupt für die decorativen Zinkarbeiten auf den Thürmen und auf der Kuppel der Eingangshalle, die Malermeister Zander und Runge für die Decorationsmalereien, die Bildhauer Keferstein u. Mänicke und Semper für die Stuck und Stuckputzarbeiten, G. Forberg für die Gas- und Wasseranlagen, Gebrüder Bethmann für die Anlieferung der Möbel in den Wartesälen und dem Damenzimmer.

Von auswärtigen Lieferanten sind zu erwähnen: die Dortmunder Union für die Eisenconstruction der Kuppel, Fabricant Eilers in Hannover für die Eisenconstructions der Bahnsteighallen, Fabricant Jucho in Dortmund für die Ausführung der Gleisbrücken, die Meißener Eisengießerei für die Ausführung der eisernen Vorhalle, der Fabricant

C. F. Weber in Leipzig für die Holzcementdächer und die Stampfasphaltarbeiten, die Glasermeister Westphal in Berlin, Müller in Quedlinburg, Freistadt in Hannover für die Kunstverglasungen, Liebold & Co. in Holzminden für die Betonarbeiten, der Holzbildhauer Kuntzsch in Wernigerode für die Ausstattung im Fürstenzimmer, die Berlin-Passauer Parquetfabriken für den eichenen Stabboden in Asphalt für die Wartesäle, der Uhrmacher Wagener in Wiesbaden für die elektrischen Uhren, Siemens u. Halske in Charlottenburg für die elektrische Beleuchtung, Utzschneider u. Jaunez in Saargemünd für den Fliesenbelag, der Fabricant Kelling in Dresden für die Heizung und Ventilation, die Gebr. Demmer in Eisenach für die Koch- und Spülkücheneinrichtung, der Hoflieferant Kramme in Berlin für die Beleuchtungskörper.

Die Kosten des Empfangsgebäudes, der Vorhalle und des Kesselhauses betragen mit Ausschluss der Tunnel, der Bahnsteige und der Bahnsteighallen rund 800 000  $\mathcal{M}$ , in welcher Summe die Kosten für die elektrische Beleuchtung und die innere Einrichtung nicht mit enthalten sind, also bei 3918 qm bebauender Grundfläche rund 204  $\mathcal{M}$  für das Quadratmeter und bei rund 46 700 cbm (von Fußboden, Untergeschofs bis Oberkante der Hauptgesimse gerechnet) etwa 17,1  $\mathcal{M}$  für das Cubikmeter Rauminhalt. Die Kosten der Hallen betragen 329 919  $\mathcal{M}$ , mithin bei 8946 qm Grundfläche 36,88  $\mathcal{M}$  für das Quadratmeter.

Der Entwurf zum Empfangsgebäude ist in dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten aufgestellt. Die weitere Bearbeitung und die Ausführung lag in den Händen des dem Königlichen Eisenbahn-Betriebsamte Wittenberge-Leipzig in Magdeburg unterstellten Königlichen Land-Bauinspectors Peltz, dem die Königlichen Regierungs-Baumeister Niemann und Buëck und der Architekt Möhring zur Seite standen. Die Eisenconstructions zu den Decken der Eingangshalle und der Wartesäle sind unter Leitung des Königlichen Eisenbahn-Bauinspectors Königer bearbeitet worden. Beim Beginn der künstlerischen Ausstattung der Innenräume wurde dem Professor Jacobsthal in Charlottenburg die Prüfung der in dem Bureau für den Neubau des Empfangsgebäudes aufgestellten Entwürfe übertragen. Die Bearbeitung und Ausführung der Tunnelanlagen, der Bahnsteighallen und Bahnsteige lag in den Händen der Königlichen Bauinspectoren Nitschmann und Königer. Die Bauausführung begann im Herbst 1887 und wurde im Herbst 1890 vollendet, sodafs der Neubau am 8. October 1890 dem Verkehre übergeben werden konnte.

#### b. Die Locomotivschuppen.

Die alten Locomotivschuppen mußten infolge ihrer ungünstigen Lage zum neuen Gleisplan fast sämtlich beseitigt werden. Erhalten blieb nur ein rechteckiger Schuppen für 6 Stände und ein ringförmiger für 8 Stände, beide an der Berliner Strafe, westlich von den Hauptgleisen belegen. Die neuen Schuppen sind: der große rechteckige Schuppen für 41 Stände zwischen den Güter-Aufstellungsgleisen und den Personen-Hauptgleisen, die Erweiterung des oben genannten ringförmigen Schuppens um 15 Stände, der kleine rechteckige Schuppen für 4 Stände südlich vom Empfangsgebäude und der große Rundschuppen für 22 Stände am

Nord-Ende des Bahnhofes. Zusammen sind demnach 96 Stände vorhanden.

1) Der große rechteckige Schuppen (Abb. 7, Ansicht, Längenschnitt und Grundriss) nimmt den größten Theil der Güterzugmaschinen, außerdem auch die Maschinen der Halberstädter und der in Halle endigenden Leipziger Personenzüge auf. Die Gleise im Schuppen laufen parallel; in

ihrer Mitte ist eine mit Dampf betriebene Schiebebühne angeordnet, an die auf beiden Seiten des Schuppens 2 in südlicher Richtung herausführende Gleise anschließen. Außerdem führen auf der Südseite 6, auf der Nordseite 7 Schuppengleise unmittelbar durch Thore ins Freie. Im Norden sind diese Gleise mit Weichen zusammengefasst und an die zu beiden Seiten des Schuppens entlang führenden Maschi-

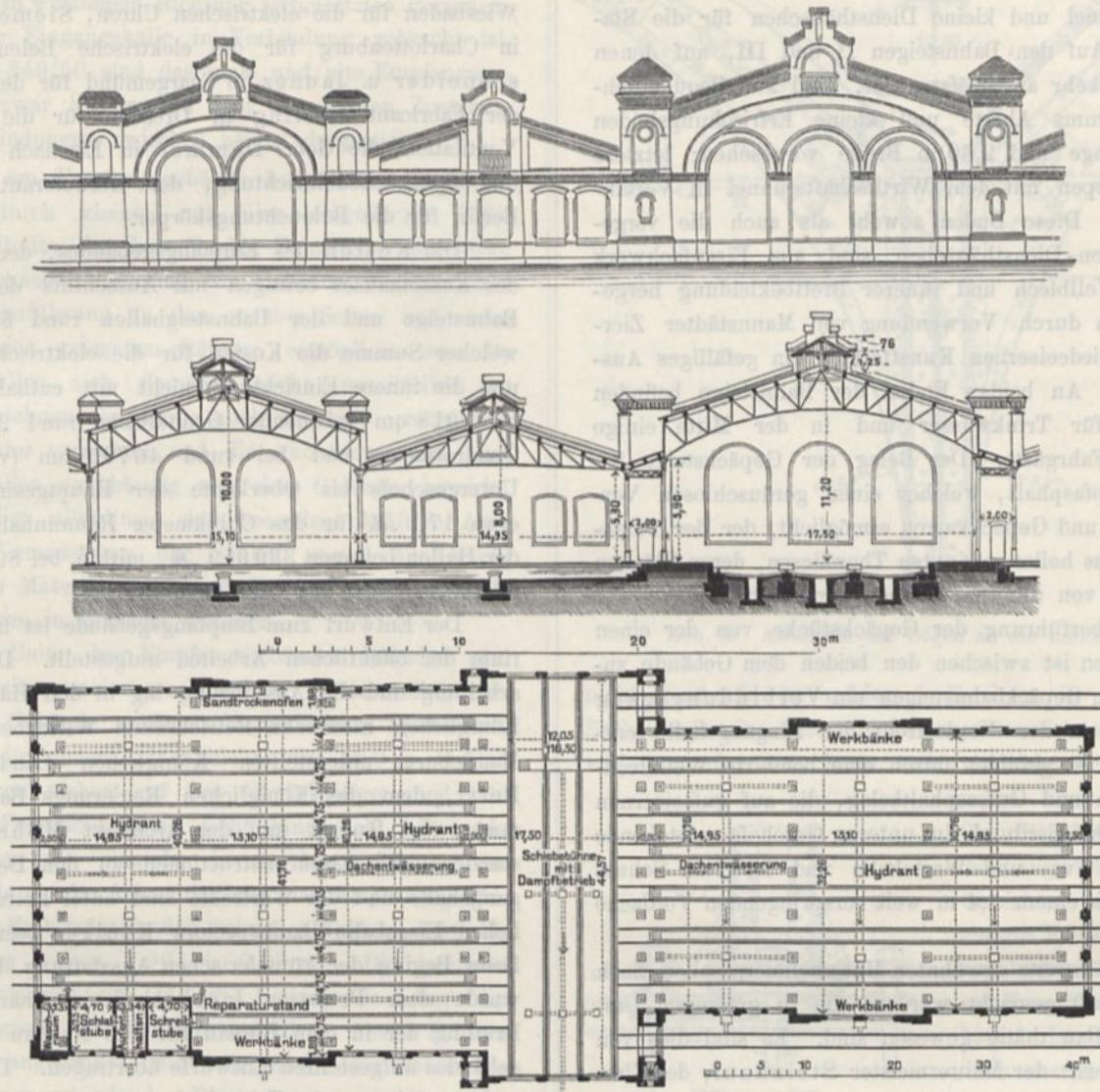


Abb. 7. Locomotivschuppen für 41 Stände.

nengleise angeschlossen, im Süden münden sie auf eine Drehscheibe, die gleichfalls mit den erwähnten Maschinengleisen und mit der Kohlenbühne in Verbindung steht. (Sieh Lageplan Abb. 2 Blatt 32 bis 34.) Nördlich und südlich der Schiebebühne finden auf jedem Gleise 3 Maschinen hintereinander Platz, ein Stand ist indessen zu Aufenthalts- und Waschräumen ausgebaut worden, sodass die Gesamtzahl der Stände  $3 \cdot 14 - 1 = 41$  beträgt. Jede der 6 Standreihen und die Schiebebühne sind mit einem besonderen Satteldach überdeckt, das auch äußerlich den Schuppen in 7 Theile trennt. Das Dach über der Schiebebühne und je das mittelste Dach von 3 Ständen ist höher gehoben, um eine Beleuchtung durch hohes Seitenlicht zu erzielen. Die Schiebebühne wird durch einen unter der Sohle liegenden Längscanal entwässert. In den Schuppentheilen zu beiden Seiten der Schiebebühne sind quer zu den Reinigungsgruben je 2 begehbare Entwässerungs-Canäle angeordnet, in denen

gleichzeitig die Wasserleitung untergebracht ist. Letztere trägt zwischen je 2 Ständen einen Wasserpfeiler, an den die Spritzschläuche angeschraubt werden können. Auf diese Weise braucht bei Verstopfung der Canäle oder bei Fehlern an der Wasserleitung niemals das Pflaster aufgerissen zu werden. Das Pflaster liegt in Schienenoberkante und besteht aus harten Klinkern, die in Cementmörtel auf einer 15 cm starken Schicht von Kiesbeton hochkantig verlegt sind. Da der Anschluß des Pflasters an die Schienen erfahrungsmäßig stets die Zerstörung des Pflasters an dieser Stelle und die Hemmung des Abflusses des von der Maschine abtropfenden Wassers und Oels zur Folge hat, so wurden zwischen Schiene und Pflaster besondere, von den Bewegungen des Gleises unabhängige Winkeleisen eingeschoben, gegen die sich das Pflaster stützt.

Zu dem rechteckigen Schuppen gehört eine außerhalb liegende kleine Schmiede, ein Holzschuppen und ein

Abort. Die Zugänglichkeit zum Schuppen, die sonst nur mit Ueberschreiten einer großen Zahl von Gleisen möglich wäre, erfolgt durch einen 2 m weiten Tunnel, der unter sämtlichen Personengleisen hindurchführt und eine bequeme Verbindung mit den beiden an der Berliner StraÙe liegenden Schuppen und dem in der Nähe befindlichen Uebernachtungsgebäude und der Betriebs-Werkstatt bildet.

Südlich vom rechteckigen Schuppen befindet sich ein 2500 qm großer Kohlenplatz, der mit einem Wasserdrukkrahn und einer Kohlenbühne mit Handkrahn sowie mit einem Netz von Schmalspurgleisen ausgerüstet ist. Die Umzäunung des Kohlenplatzes wird durch eiserne, einbetonierte I-Pfosten gebildet, zwischen denen alte, unbrauchbare Bahnschwellen eingeschoben sind.

Die Baukosten des rechteckigen Schuppens einschließlich der Gleise im Schuppen und der Schiebebühne, aber ausschließlich der außerhalb befindlichen Anlagen betragen 260000 M oder 6200 M für den Stand.

2) Der am Nordende des Bahnhofes erst neuerdings erbaute Rundschuppen besitzt im Mittelpunkt eine Drehscheibe mit 22 strahlenförmig anschließenden Gleisen, von denen zwei durch Thore ins Freie führen. Er dient zum Unterstellen der Verschubmaschinen und einer kleineren Anzahl von Güterzuglocomotiven. Der Fußboden des Schuppens ist zwischen den Gruben in Schienenunterkante, in dem Ringstück zwischen den Gruben und der Drehscheibe und auf dieser selbst in Schienenoberkante angelegt worden. Die Entwässerung erfolgt durch einen ringförmigen, zwischen den Gruben und dem Kranz der Drehscheibe angelegten oben offenen Canal, der mit Bohlen abgedeckt und so an jeder Stelle leicht zugänglich ist. In dem Canal ist gleichzeitig die Wasserleitung untergebracht, von der Stichrohre nach den zwischen den Ständen befindlichen Wasserpfosten führen. Zu dem Dach wurde eine im Jahre 1872 erbaute eiserne Schwedlersche Kuppel von 50 m Durchmesser, die sich über einem abgebrochenen Rundschuppen befunden hatte, benutzt. Den Querschnitt des alten Daches zeigt Abb. 8. Die steile Neigung des unteren Theils war für die Eindeckung mit Pappe sehr ungünstig und gab zu fortwährenden Undichtigkeiten Veranlassung. Auch war die Tagesbeleuchtung bei der tief liegenden Traufe und dem Mangel an Dachfenstern ungenügend. Diese Uebelstände wurden, wie Abb. 9 zeigt, durch Höherführung der Umfassungswand und Einfügen einer senkrechten Glaswand über dem zweiten untersten Spannring beseitigt. Beim Begehen des alten Daches hatten sich außerdem stets bedenkliche Schwankungen bemerkbar gemacht, die auf den zu schwachen Querschnitt des unversteiften Mittelrings der Kuppel zurückzuführen waren. Der alte Schlufsring wurde daher durch einen neuen von kräftigem Querschnitt ersetzt und der Ring selbst durch 11 Zugstangen ausgesteift. Diese Aenderung hatte guten Erfolg, da das neue Dach selbst bei stärkeren Stößen fast unbeweglich bleibt. Die Aufstellung des Dachstuhls wurde abweichend von den bekannt gewordenen älteren Verfahren in folgender Art bewirkt. In der Mitte des Grundkreises wurde ein thurmartiges, achteckiges Holzgerüst, dessen obere Plattform zur Aufnahme des Schlufsringes geeignet war, errichtet. Zur Erzielung größerer Standsicherheit wurde dieses Gerüst durch vier schräg gespannte Draht-

Zeitschrift f. Bauwesen. Jahrg. XLIII.

seile versteift. Nach Verlegen des Schlufsringes wurden dann die einzelnen Binder nacheinander mittels eines an einem versetzbaren Holzmast angebrachten Flaschenzugs hochgezogen, oben am Schlufsring, sowie unten im Lager befestigt und noch zweimal in der Mitte durch hölzerne Gabeln unterstützt. Diese Unterstützung, die erst nach dem Einbau sämtlicher Ringe und Streben gelöst wurde, war mit Rücksicht auf die geringe Steifigkeit der Binder erforderlich. Das Vernieten und Verschrauben erfolgte zuletzt von leichten Hängegerüsten aus. In ganz gleicher Weise war auch das Auseinandernehmen des Daches über dem alten Schuppen bewirkt worden.

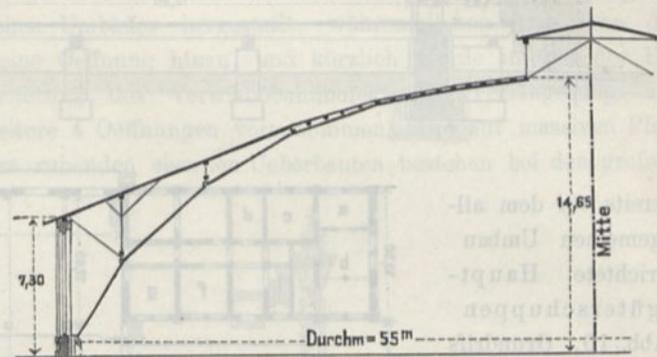


Abb. 8. Querschnitt des alten Daches.

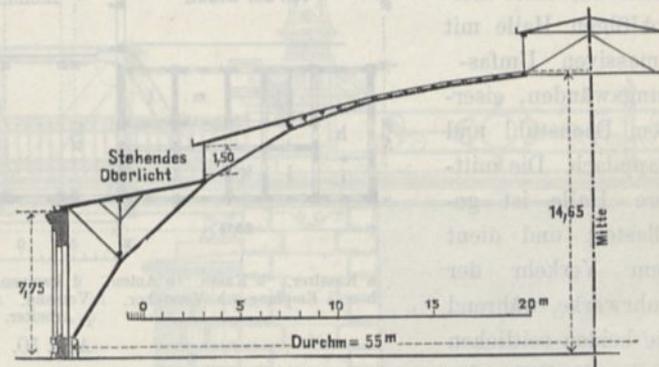


Abb. 9. Jetziger Querschnitt.

Abb. 8 u. 9. Querschnitte des Rundschuppens.

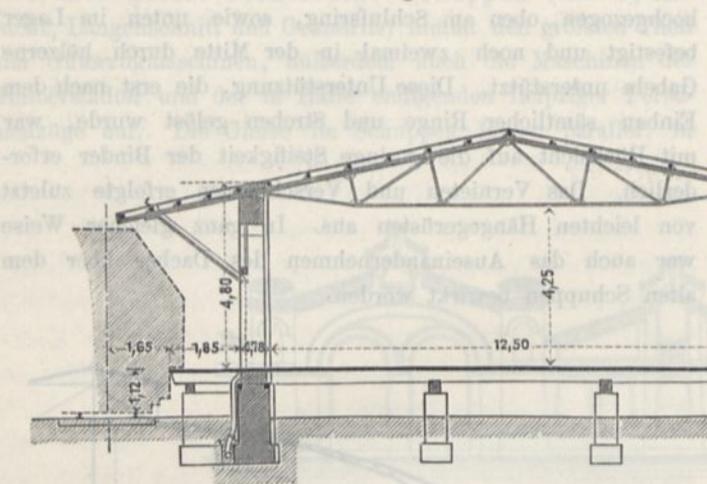
Neben dem Schuppen befindet sich ein zweistöckiges Gebäude, in dem oben eine Wohnung für den Vormann, unten Aufenthalts-, Wasch- und Baderäume für Führer und Heizer eingerichtet sind. Ein einstöckiger Anbau enthält eine Werkstatt zur Ausbesserung von Maschinen und Wagen. Außerdem ist ein Schuppen zur Aufnahme von Brennholz und Werkstatt-Materialien vorhanden.

Der südlich vom Schuppen befindliche Kohlenplatz hat eine Ausdehnung von 5000 qm und ist mit einer Kohlenbühne und einem Handkrahn ausgerüstet.

Die Kosten des Rundschuppens mit Drehscheibe und Gleisen im Gebäude, aber ohne Nebenanlagen außerhalb des Schuppens, betragen 110000 M oder 5000 M für den Stand, wobei zu berücksichtigen ist, daß die alte Dachconstruction kostenlos zur Verfügung stand.

3) Die übrigen Schuppen bieten in baulicher Hinsicht nichts bemerkenswerthes. Neben dem ringförmigen Schuppen II (vgl. Lageplan Abb. 2 Blatt 32 bis 34) befinden sich die alte Werkstatt mit Dienst- und Wohngebäude für den Werkmeister sowie die neuerbaute Fettgasanstalt. Der süd-

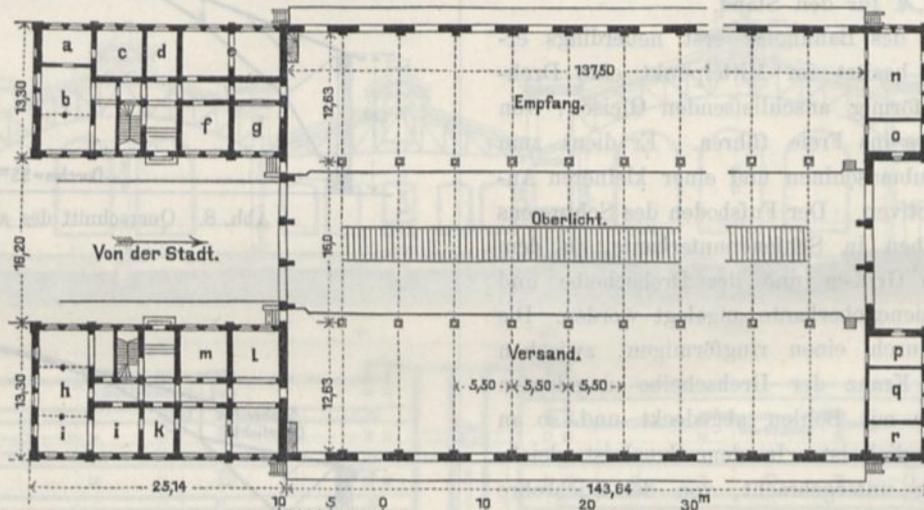
lich von diesem Gebäude eingerichtete Kohlenhof nimmt eine Fläche von 3500 qm ein und ist mit einem Wasserdruckkahn und einer Kohlenbühne ausgerüstet.



c. Die Güterschuppen.

Von diesen Gebäuden verdienen nur der Hauptgüterschuppen und der Eilgüterschuppen kurze Erwähnung. Der

bereits vor dem allgemeinen Umbau errichtete Hauptgüterschuppen (Abb. 10, Grundrifs und Querschnitt) besteht aus einer dreischiffigen Halle mit massiven Umfassungswänden, eisernem Dachstuhl und Pappdach. Die mittlere Halle ist gepflastert und dient dem Verkehr der Fuhrwerke, während die beiden seitlichen Hallen die Böden für Empfangs- und Versandgüter enthalten. Die Beleuchtung erfolgt durch sattelförmige Oberlichter über der mittleren Halle. An den südlichen Kopf des Schuppens sind zwei Flügel angebaut, die im Untergeschoß Verwaltungsräume, im Obergeschoß Wohnungen enthalten. Die Grundfläche des Schuppens beträgt 6600 qm, die Gesamtladeflänge für Landfuhrwerk 143 m, die Ladeflänge für Eisenbahnwagen ebensoviel.



a Kassirer. b Kasse. c Acten. d Lampen. e Utensilien u. Formulare. f Speditour. g Bahnmeister. h u. i Empfang. k Vorsteher. l Versand. m Controle. n Bodenmeister. o Arbeiter. p Ladeutensilien. q Arbeiter. r Versand-Bodenmeister.

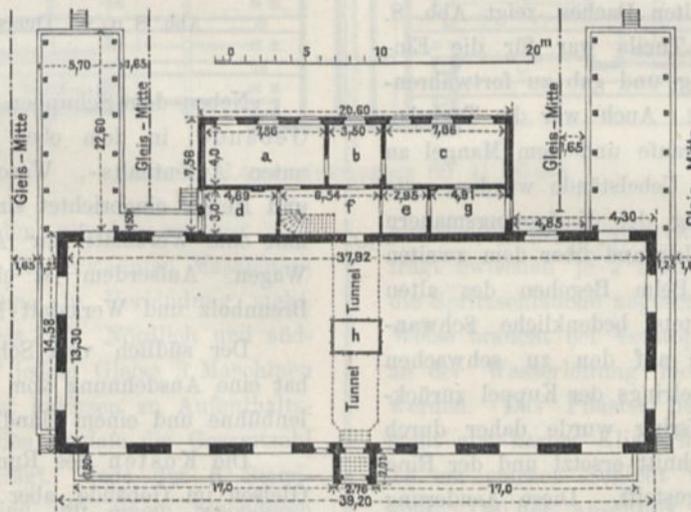
Abb. 10. Hauptgüterschuppen.

boden hindurchführenden Tunnel zugänglich. Der Schuppen hat 730 qm Grundfläche, 34 m Ladeflänge für Landfuhrwerk und 114 m Ladeflänge für Eisenbahnwagen.

d. Uebernachtungsgebäude.

Die alten zur Uebernachtung der Fahr- und Locomotivbeamten dienenden Räume befanden sich in Gebäuden,

Der Eilgüterschuppen (Abb. 11) ist zwischen den östlichen und westlichen Personengleisen quer zur Gleisrichtung angeordnet worden, um das Umladegeschäft von einer Gleisgruppe zur anderen zu erleichtern und eine gemeinsame Annahme- und Ausgabestelle zu schaffen. Die Geschäftsräume befinden sich in einem einstöckigen Anbau der nördlichen Längsfront und sind durch einen unter dem Eilgut-



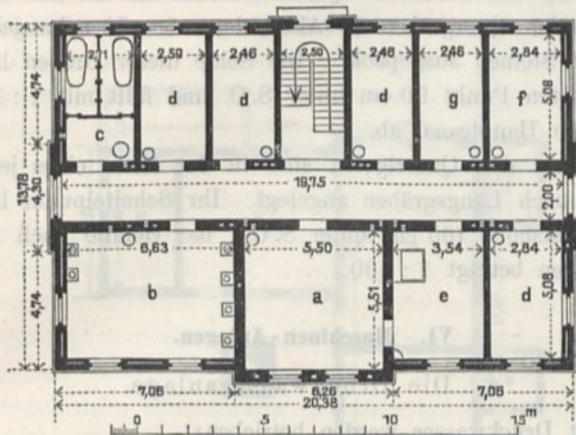
a Dienerrzimmer. b Vorsteher. c Zahlstelle. d Arbeiter. e Schalter. f Flur. g Acten. h Oberlicht.

Abb. 11. Eilgüterschuppen.

die für diesen Zweck nicht ursprünglich erbaut, sondern nur in nothdürftigster Weise dazu hergerichtet waren. Sie liefen daher in gesundheitlicher Beziehung sehr viel zu wünschen übrig. Als infolge des Bahnhofsumbaues diese Räume zum größten Theil beseitigt wurden, stellte sich vor allem das Bedürfnis heraus, für das Locomotivpersonal ein neues Gebäude herzurichten. Ein geeigneter Platz hierfür bot sich südlich von dem ringförmigen Locomotivschuppen. Das Gebäude besitzt zwei Stockwerke. Im Erdgeschoß, dessen

Grundrifs Abb. 12 zeigt, befinden sich ein Speise- und Aufenthaltsraum, Küche, Waschraum, Baderaum mit zwei Zellen, Zimmer für den Hauswart und vier Schlafräume für je zwei Personen. Im ersten Geschoß befinden sich nur Schlafräume. Im ganzen sind 36 Betten vorhanden. Die

Kosten des Gebäudes mit Einrichtung betragen 30 000 *M.*, sodafs auf 1 qm bebaute Fläche 107 *M.*, auf 1 Bett 835 *M.* entfallen. Das bedeutend zahlreichere Fahrpersonal (Zug-



a Speise- u. Aufenthaltsraum. b Waschraum. c Baderaum. d Schlafrum. e Küche. f Hauswart. g Raum für Polze.

Abb. 12. Uebernachtungsgebäude.

führer und Schaffner) übernachtet gegenwärtig in einem geräumigen ehemaligen Dienstwohngebäude, dessen zeitgemäßer Umbau in Aussicht genommen ist.

V. Tiefbauten.

a. Unterführung der Delitzscher Strafsse.

Im vorderen (westlichen) Theil der Delitzscher Strafsse werden fünf, im hinteren acht Gleise überführt, jene haben 27,7, diese 23,5 m Stützweite. Die Hauptträger sind Tra-

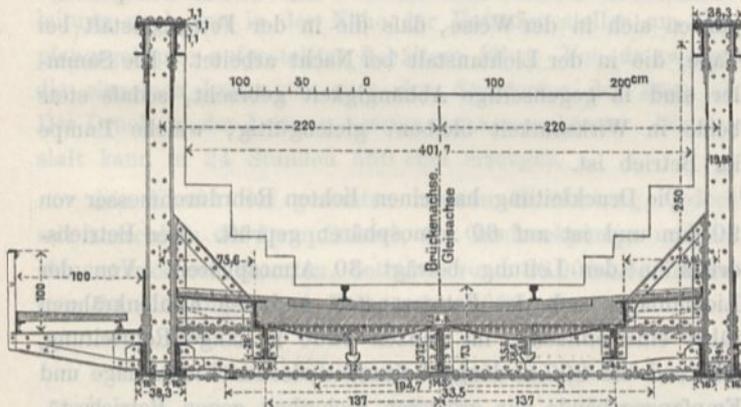


Abb. 13. Querschnitt durch den eisernen Ueberbau zur Ueberführung der Delitzscher Strafsse.

pezträger mit kastenförmiger Gurtung und schlaffen Schrägbändern. Zur Dämpfung des Geräusches liegen die Gleise in Kiesbettung, die sich in einem unten von Buckelplatten, seitlich von [-Eisen begrenzten Kasten befindet. (Vgl. Abb. 13.) Die Fahrbahn wird durch die Löcher der Buckelplatten nach untergehängten Rinneisen entwässert. An den vier äußersten Hauptträgern der beiden Gleisgruppen sind auf Consolen ruhende Fufssteige angebracht. Die Auflager der Träger sind auf der Stadtseite sowie zu beiden Seiten des Vorplatzes durch Sandsteinobelisken ausgezeichnet, deren Spitze eine Bogenlampe trägt. (Abb. 14.) Die Widerlagsmauern sind in Bruchsteinen mit Ziegelverblendung hergestellt. Der Sockel ist mit Granit bekleidet, Ecken und Gesimse bestehen aus weißgelbem Zeitzer Sandstein.

Besondere Schwierigkeiten verursachte die Ausführung des westlichen Theils der Unterführung, da diese unter Be-

triebsgleisen erfolgen mußte, deren Beseitigung oder Verlegung nicht angängig war. Für jedes der beiden Widerlager wurde zunächst ein gezimmerter Stollen in Höhe der Fundamentsohle durchgetrieben und hierin das Grundgemäuer und ein Theil des aufgehenden Mauerwerks ohne die Verblendung aufgeführt. Sodann wurde der darüber befindliche Boden bis zum Gleis aufgeschlitzt und in diesem Schlitz der Rest des Mauerwerks hergestellt.

b. Ueberführung der Berliner Strafsse.

Dieses Bauwerk besteht aus 9 Oeffnungen für je 3 Gleise und einer Oeffnung für 2 Gleise. Die großen Oeffnungen von je 17,10 m Weite wurden bereits vor Beginn des eigentlichen Umbaues hergestellt, währenddessen trat dann die kleine Oeffnung hinzu, und kürzlich wurde infolge der Erweiterung des Verschubbahnhofes eine Verlängerung um weitere 4 Oeffnungen vorgenommen. Die auf massiven Pfeilern ruhenden eisernen Ueberbauten bestehen bei den großen

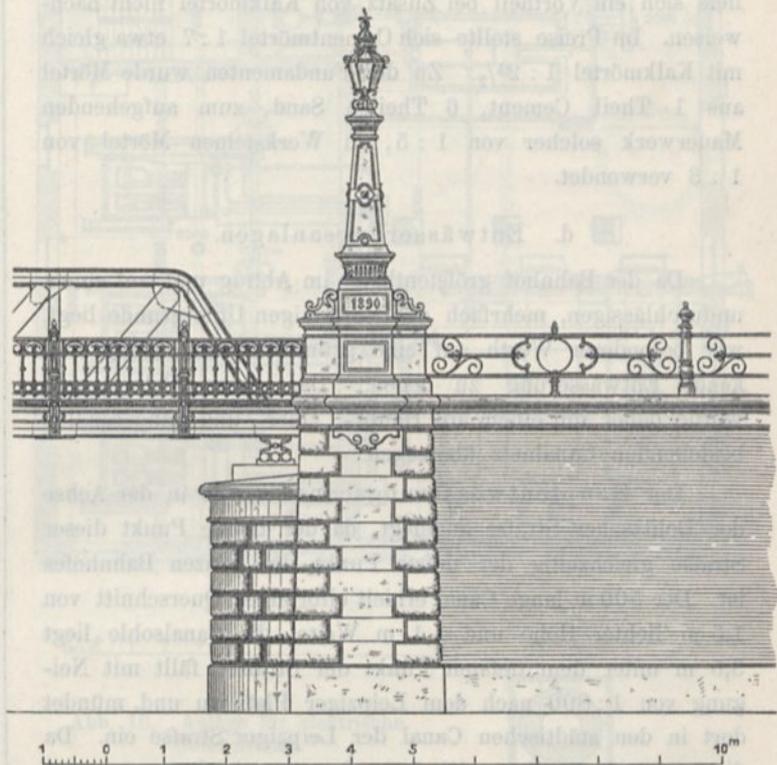


Abb. 14. Unterführung der Delitzscher Strafsse. Ecke am Vorplatz.

Oeffnungen aus zwei Hauptträgern mit zwischenliegendem Strafsendam, während die Fufssteige auferhalb dieser Träger auf Consolen angeordnet sind. Die Hauptträger sind Parallelträger mit kastenförmigen Gurtungen, von denen der Obergurt mit der Oberkante 1,15 m über dem Strafsenpflaster liegt. Bei der kleinen Oeffnung von 12,6 m Spannweite wird die Fahrbahn durch 5 darunter liegende Blechträger getragen.

c. Kunstbauten der Anschlußlinien.

Die Bauwerke in den Anschlußlinien bieten nichts aufergewöhnliches und sind nur insoweit beachtenswerth, als ihre Herstellung durch den Betrieb der bestehenden Linien erschwert wurde. Es würde indes zu weit führen, den Gang der Ausführung bei den einzelnen Bauwerken hier zu beschreiben; in den meisten Fällen war es möglich, durch mehrfache Verschiebung der Betriebsgleise den erforderlichen

Raum für den Bau zu schaffen, vielfach mußten aber auch die Gleise abgefangen und die Baugruppen bergmännisch ausgebaut werden.

Bei sämtlichen Bauwerken hat der in der Umgegend von Halle in großen Mengen vorkommende Porphybruchstein seines geringen Preises halber ausgedehnte Verwendung gefunden. Da dieses Material nichts weniger als lagerhaft ist, so wurden die Ansichtsflächen im Cyclophenverband ausgeführt und die Mängel des Steinverbandes durch Anwendung eines guten Mörtels ausgeglichen. Da Portlandcement sich bei den bedeutenden in Frage kommenden Massen als zu theuer erwies, wurden Versuche mit den billigeren Schlackencementen angestellt und hierbei namentlich mit dem von der Braunschweiger Cementfabrik gelieferten Material durchaus befriedigende Ergebnisse erzielt. Zum Mörtel wurden nur Cement und Sand verwendet, um bei den zerstreut liegenden Baustellen die Ueberwachung der Mörtelbereitung nicht durch Verwendung zu vieler Materialien zu erschweren. Ueberdies liefs sich ein Vortheil bei Zusatz von Kalkmörtel nicht nachweisen. Im Preise stellte sich Cementmörtel 1 : 7 etwa gleich mit Kalkmörtel 1 : 2 $\frac{1}{2}$ . Zu den Fundamenten wurde Mörtel aus 1 Theil Cement, 6 Theilen Sand, zum aufgehenden Mauerwerk solcher von 1 : 5, zu Werksteinen Mörtel von 1 : 3 verwendet.

#### d. Entwässerungsanlagen.

Da der Bahnhof größtentheils im Abtrag und auf einem undurchlässigen, mehrfach quellenförmigen Untergrunde liegt, war besonderer Werth auf eine gründlich und kräftig wirkende Entwässerung zu legen. Das ganze Bahnplanum wurde daher mit einem aus Haupt-, Quer- und Längscanälen bestehenden Canalnetz überzogen.

Der Hauptentwässerungscanal wurde in der Achse der Delitzscher Strafe angelegt, da der tiefste Punkt dieser Strafe gleichzeitig der tiefste Punkt des ganzen Bahnhofes ist. Der 500 m lange Canal erhielt eiförmigen Querschnitt von 1,5 m lichter Höhe und 1,1 m Weite, die Canalsohle liegt 3,5 m unter dem tiefsten Punkt der Strafe, fällt mit Neigung von 1 : 800 nach dem Leipziger Platz zu und mündet dort in den städtischen Canal der Leipziger Strafe ein. Da dieser Canal vor Inangriffnahme der Ausschachtungsarbeiten für den Vorplatz und die Delitzscher Strafe in einer durchschnittlichen Tiefe von 10 m unter der Erdoberfläche theilweise auch unter noch stehenden Gebäuden hergestellt werden mußte, so wurde die Ausführung bergmännisch bewirkt. An geeigneten Stellen wurden Schächte abgeteuft, von denen aus nach zwei Seiten mit dem Stollen vorgegangen wurde. Als Stütze für die Schalung, wie auch später für die Ausmauerung wurden schweißseiserne Flachringe benutzt.

Von dem Hauptcanal zweigen nach beiden Seiten des Bahnhofes Thonrohrcanäle ab, die sich auf der Nordseite bei allmählich abnehmender Rohrstärke bis zur Berliner Strafe, auf der Südseite bis zur Südfront des Empfangsgebäudes erstrecken. Für die Entwässerung der weiter südlich liegenden Bahnhoffläche wurde ein vorhandener gemauerter Hauptcanal benutzt, der schliesslich in den Graben der alten Leipziger Landstrasse mündet. Die an der Berliner Strafe und nördlich davon liegenden Bahnhofflächen entwässern theils nach dem städtischen Canal in der Berliner Strafe, theils in nörd-

licher Richtung nach einem bei Zweigstation Magdeburg die Bahn kreuzenden Abflußgraben. Die Thonrohrcanäle liegen thunlichst parallel zu den Gleisen und in Abständen von 60 bis 100 m von einander. Quer zu diesen und zu den Gleisen wurden Quergräben in Abständen von 50 m angelegt und mit Steinen ausgepackt. Die Sohle dieser Gräben liegt im höchsten Punkt 90 cm unter S. O. und fällt mit 1 : 100 nach dem Hauptcanal ab.

Außer den Querrigolen sind in der Mitte eines jeden Gleises noch Längsgräben angelegt. Ihr Scheitelpunkt liegt in Planumshöhe (65 cm unter S. O.), das Gefälle nach den Quergräben beträgt 1 : 100.

## VI. Maschinen-Anlagen.

### a. Die Druckwasseranlage.

Mit Druckwasser werden betrieben:

- 1 Kohlenladekrahne von 1000 kg Tragkraft am rechteckigen Locomotivschuppen,
- 1 desgleichen am ringförmigen Locomotivschuppen,
- 4 Gepäckaufzüge für den Bahnbetrieb von 3,8 m Hub und 1000 kg Tragkraft,
- 4 desgleichen für den Postbetrieb.

Das Druckwasser wird durch 2 Zwillings-Dampfpumpen erzeugt, von denen jede einen Kraftsammler speist. Zur Ersparung von Heizmaterial wurde die eine Pumpe nebst Sammler in der elektrischen Lichtstation, die andere in der Fettgasanstalt aufgestellt. Der Dampf wird den für diese Anlagen vorhandenen Kesseln entnommen. Die beiden Pumpen ergänzen sich in der Weise, daß die in der Fettgasanstalt bei Tage, die in der Lichtanstalt bei Nacht arbeitet. Die Sammler sind in gegenseitige Abhängigkeit gebracht, sodafs stets beide in Wirksamkeit bleiben, gleichgültig, welche Pumpe im Betrieb ist.

Die Druckleitung hat einen lichten Rohrdurchmesser von 90 mm und ist auf 60 Atmosphären geprüft. Der Betriebsdruck in der Leitung beträgt 30 Atmosphären. Von der Lichtanlage nach der Fettgasanstalt und den Kohlenkrähnen führt eine einfache, im ganzen 1300 m lange Rohrleitung, während die 300 m lange Leitung zwischen Lichtanlage und Empfangsgebäude zur größeren Sicherheit gegen Betriebsstörungen doppelt angelegt ist. Die Dampfkessel, Pumpen, Sammler und Druckleitungen sind von der Maschinen-Bauanstalt von Hoppe in Berlin, die Aufzüge und Kohlenkrähne von der Berlin-Anhaltischen Maschinen-Bauanstalt in Martinikenfelde bei Berlin geliefert.

Die Kosten der beiden Röhrenkessel ohne Untermauerung (in der Fettgasanstalt), der beiden Zwillingsdampfpumpen und Sammler, sowie der gesamten Rohrleitungen nebst allem Zubehör, jedoch ausschliesslich des Herstellens der Rohrgräben, betragen 60000  $\mathcal{M}$ , die Kosten der 8 Gepäckaufzüge ohne Mauerwerk 20000  $\mathcal{M}$  und die der 2 Kohlenkrähne (gleichfalls ohne Mauerwerk) 6400  $\mathcal{M}$ .

### b. Die Fettgasanstalt.

Die Fettgasanstalt erzeugt das für die Zugbeleuchtung erforderliche Prefsgas, dient aber nebenbei auch zur Beleuchtung der Locomotivschuppen II und III mit ungeprefstem Gas. Mit Rücksicht auf die in der Fettgasanstalt gleichzeitig auf-

gestellte Dampfmaschine für Druckwasser sind 2 Dampfkessel von je 43 qm Heizfläche vorhanden. Aufser der Druckwasserpumpe versorgen sie nur noch eine Gasdruckpumpe, sind aber für Aufstellung einer weiteren Gaspumpe ausreichend. Die Anordnung des Grundrisses ist aus Abb. 15 zu

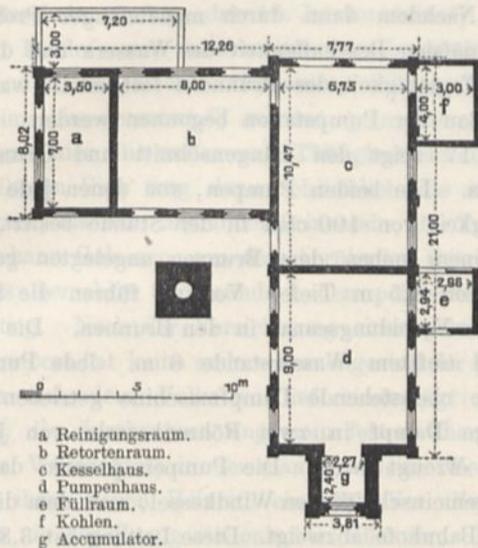


Abb. 15. Fettgasanstalt.

ersehen. Das Gas wird in einem Ofen mit 4 Retorten erzeugt. Von den Retorten gelangt es nach dem Gasometer, von da nach den Beleuchtungsleitungen und zur Druckpumpe. Die Druckpumpe presst es in einen eisernen Kessel, von dem aus eine 1300 m lange, 16 mm im lichten weite Bleirohrleitung nach den in der Nähe der Entnahmestellen am Empfangsgebäude aufgestellten Behältern führt. Von da zweigen die einzelnen Leitungen nach den Standorten der Züge ab. Der Druck in der Leitung beträgt 10 Atmosphären. Die Anstalt kann in 24 Stunden 550 cbm erzeugen.

Die Kosten der gesamten inneren Einrichtung, jedoch mit Ausschluß der Dampfkessel, der Gasdruckpumpe und des Mauerwerks der Retorten, betragen rund 22 000  $\mathcal{M}$ , die Kosten der Leitungen und Füllständer 8000  $\mathcal{M}$ .

#### c. Die elektrische Lichtanlage.

Der Verschubbahnhof wird durch 26 Bogenlampen von je 9 Ampère, der Güterbahnhof durch 14 Bogenlampen von je 9 Ampère, 12 Bogenlampen von  $4\frac{1}{2}$  Ampère und durch 49 Glühlampen in den Verwaltungsräumen erleuchtet; der Personenbahnhof ist mit 38 Bogenlampen von je 9 Ampère, 8 von je 6 und 8 von je  $4\frac{1}{2}$  Ampère sowie mit 346 Glühlampen ausgerüstet. Im ganzen sind also 78 Bogenlampen zu 9, 8 desgleichen zu 6 und 20 zu  $4\frac{1}{2}$  Ampère sowie 395 Glühlampen zu speisen. Das Maschinenhaus, dessen Grundriß Abb. 16 zeigt, liegt in der Nähe der Delitzscher StraÙe auf der Westseite des Bahnhofes. Es ist mit 3 Röhrenkesseln von je 8 Atmosphären Dampfdruck und 64 qm Heizfläche, 3 Dampfmaschinen von je 60 Pferdestärken, 3 Dynamomaschinen von je 360 Ampère Leistung bei 120 volt Spannung und einer Accumulatorenatterie nach Tudorschem System mit Leistung von 750 Ampèrestunden ausgerüstet. Aufserdem befinden sich, wie unter a. erwähnt, in dem Maschinenhause noch eine Druckwasserpumpe und ein Accumulator.

Auf Erweiterungsfähigkeit der Anlage ist Rücksicht genommen. Die Accumulatorenatterie hat in erster Linie die Aufgabe, das Brennen der in halbdunklen Räumen angebrachten Glühlampen bereits in den Tagesstunden zu ermöglichen, ohne deswegen die Maschinen anlassen zu müssen.

Die Bogenlampen hängen bei dem Verschub- und Güterbahnhof 15 m hoch an Masten von hohlem Blech. Auf dem Personenbahnhof sind gefälligere Masten von schweißeisernen Rohren mit aufgesetzten gußeisernen Verzierungen von durchschnittlich 9 m Höhe zur Anwendung gekommen. Die Leitungen liegen fast überall oberirdisch und sind theils an eisernen, theils an hölzernen Gestängen befestigt.

a Speiserohr. b Condens.-Wasser von den Maschinen.  
c Ableitung v. d. Kesseln. d Druckrohr. e Zufuhrleit. n. d. Bottigen. f Schrank. g Dampfmaschinen. h Fallthür.

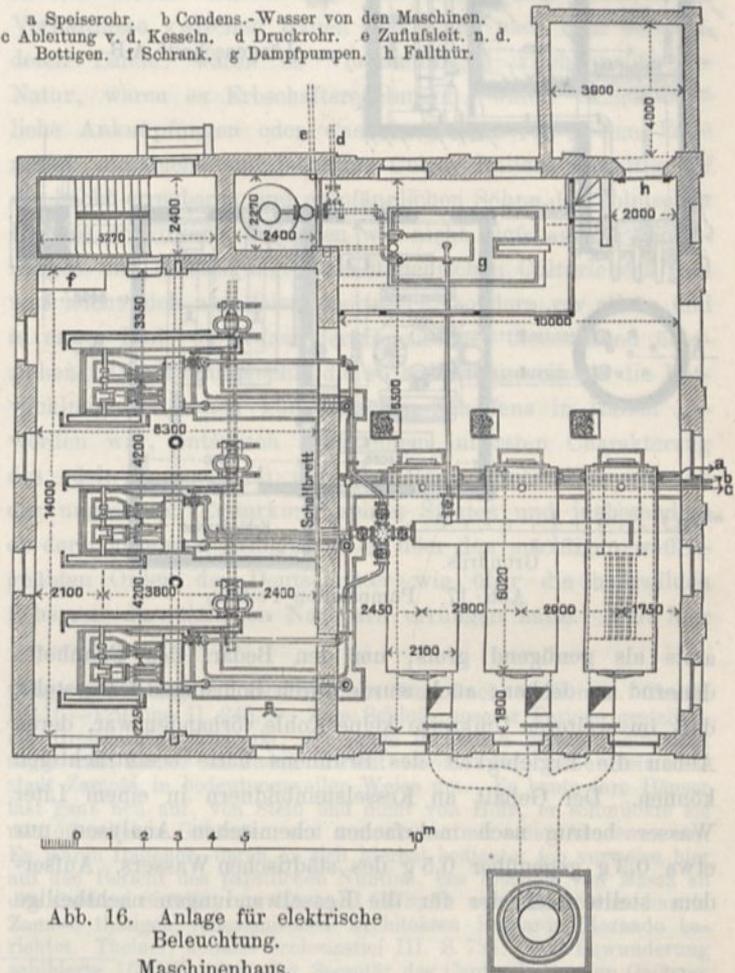


Abb. 16. Anlage für elektrische Beleuchtung. Maschinenhaus.

Die Dampfmaschinen und Kessel sind von Wolff in Buckau, die Dynamomaschinen, Accumulatoren, Lampen und Leitungen von Siemens u. Halske in Charlottenburg geliefert. Die Gesamtkosten der Maschinen-Anlage, der Lampen und Leitungen, jedoch mit Ausschluß der Gebäude und der Untermauerung der Kessel und Maschinen, betragen rund 200 000  $\mathcal{M}$ .

#### d. Das Wasserwerk.

Die Versorgung des Bahnhofes mit Wasser bewirkte bisher das städtische Wasserwerk. Da dieses Wasser indes einen ziemlich hohen Gehalt an Kesselsteinbildnern, namentlich Gips, besitzt, aufserdem auch der Preis von 12 Pf. für 1 cbm bei dem großen Verbräuche von täglich etwa 1200 cbm erheblich ins Gewicht fiel, war die Eisenbahnverwaltung bereits seit längerer Zeit auf die Errichtung eines eigenen Wasserwerks bedacht. Nach ausgedehnten Voruntersuchungen gelang es, ein geeignetes Wasser an einer zwischen der

Sorauer und Berliner Bahn, etwa 5 km nordöstlich vom Bahnhof gelegenen Stelle in einer 12 m unter der Oberfläche anstehenden, durchschnittlich 8 m mächtigen Kiesschicht anzubohren. Die unterirdische Ausdehnung der Kiesschicht erwies sich nach einem sachverständigen Gutachten des Oberberg-

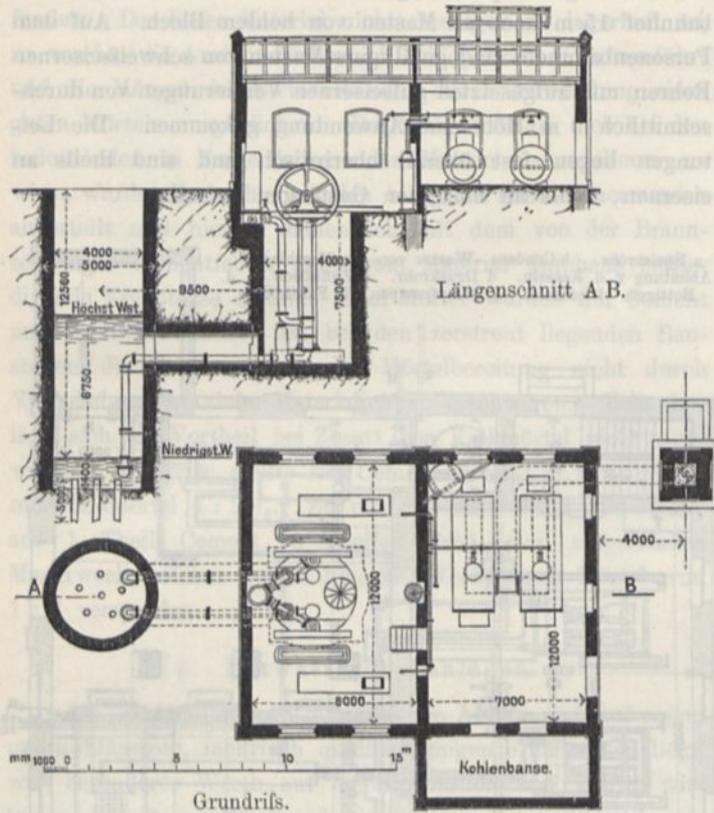


Abb. 17. Pumpstation Peisen.

amts als genügend groß, um den Bedarf des Bahnhofes dauernd zu decken; auch wurde durch Bohrungen festgestellt, daß im weiteren Umkreise keine Kohle vorhanden war, deren Abbau die Ergiebigkeit des Brunnens hätte beeinträchtigen können. Der Gehalt an Kesselsteinbildnern in einem Liter Wasser betrug nach mehrfachen chemischen Analysen nur etwa 0,3 g gegenüber 0,5 g des städtischen Wassers. Außerdem stellte sich der für die Kesselwandungen nachtheilige

Gehalt an Kochsalz bei dem erbohrten Wasser auf 0,05 g gegenüber 0,13 g des städtischen Wassers. An dem Fundorte wurde zunächst ein 4 m im Lichten weiter Brunnen bis auf 14 m unter Bodenoberfläche abgeteuft und die Ergiebigkeit noch durch Einbohren von sechs 20 mm weiten, schweißeisernen Röhren bis auf 4,5 m unter die Brunnensohle gesteigert. Nachdem dann durch monatelanges Probepumpen die gleichmäßige Beschaffenheit des Wassers und die gleichbleibende Ergiebigkeit des Brunnens festgestellt war, konnte mit dem Bau der Pumpstation begonnen werden.

Abb. 17 zeigt den Längenschnitt und Grundriß des Pumpwerks. Die beiden Pumpen, von denen jede eine Leistungsfähigkeit von 100 cbm in der Stunde besitzt, befinden sich in einem neben dem Brunnen angelegten gemauerten Schachte von 8,5 m Tiefe. Von da führen die Saugrohre durch einen Verbindungschanal in den Brunnen. Die Saughöhe beträgt bei tiefstem Wasserstande 6 m. Jede Pumpe wird durch eine obenstehende Dampfmaschine getrieben, für die der nöthige Dampf in zwei Röhrenkesseln von je 43 qm Heizfläche erzeugt wird. Die Pumpen pressen das Wasser in einen gemeinschaftlichen Windkessel, von dem die Leitung nach dem Bahnhofe abzweigt. Diese Leitung ist 3,8 km lang und 225 mm im Lichten weit; sie führt nach einem an der Berliner Straße stehenden Wasserthurme mit zwei Behältern von zusammen 240 cbm Inhalt.

Die Dampfkessel und Pumpen sind von der Hoppeschen Maschinen-Bauanstalt in Berlin, die Leitungsrohre von der Königlichen Hütte in Gleiwitz geliefert.

Die Kosten betragen für:

Vorarbeiten einschließlich Brunnen . . .	50 000 M
die Maschinenanlage ohne Gebäude . . .	40 000 "
das Maschinenhaus . . . . .	20 000 "
ein Wohngebäude für den Kesselwärter . . .	5 500 "
für die 3800 m lange, 225 mm weite Rohrleitung . . . . .	50 000 "
für den Wasserthurm auf Bahnhof Halle . .	36 000 "
Pflasterungen, Erdarbeiten, Telephonanlage, usw. . . . .	8 500 "
zusammen	210 000 M.

## Geschichte der Kunst im Gebiet der Provinz Posen.

Von Hermann Ehrenberg.

(Fortsetzung.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

### II.

#### Das sechszehnte Jahrhundert.

##### I. Die italienische Renaissance.

So zahlreiche gothische Bauten wir in Polen noch finden und so gewiß sich einzelne von ihnen mit ähnlichen Denkmälern in den benachbarten Provinzen des Deutschen Reiches sehr wohl messen können, so war hier doch die Gothik bei weitem nicht in dem Maße mit dem nationalen Denken und Empfinden verknüpft wie in Deutschland. Der Grund lag darin, daß sie im wesentlichen nur seitens der kirchlichen Organe und seitens der eingewanderten deutschen Bürger gepflegt worden war; tiefer in das Volk eingedrungen

war sie nicht. Es ist darum kein Wunder, daß, als von einem andern Lande, von Italien her eine neue Kunst, ein neuer Stil ausging, derselbe hier viel leichter Eingang und Aufnahme fand als in Deutschland. Und hierzu trat noch ein anderer Umstand. Wir hatten gesehen, daß deutsche Cultur während des Mittelalters auf allen Gebieten und in jeder Weise Polen beeinflusst hatte und in diesem Lande herrschend geworden war. Als nun das polnische Reich im Laufe des 15. Jahrhunderts, und nicht zum wenigsten durch die siegreiche Niederwerfung des Deutschordens gewaltig erstarkt war, machte sich am polnischen Hofe eine — oben schon angedeutete — nationale Reaction gegen das Deutschtum wahrnehmbar; man wandte sich mehr und mehr von

deutscher Sitte und deutscher Kunst ab, und zwar in dem Mafse, als die Beziehungen zu Italien sich festigten und erweiterten und dadurch dieses Land einen Ersatz in künstlerischer und wissenschaftlicher Hinsicht bieten konnte.

Die ersten nachhaltigeren Berührungen zwischen Polen und Italien begannen auf den großen Concilien zu Constanz und zu Basel im Anfang des 15. Jahrhunderts.<sup>1)</sup> Von bedeutendem Einflusse war dann weiter der Umstand, daß ein hervorragender italienischer Humanist, Filippo Buonacorsi, auch Kallimachus genannt,<sup>2)</sup> an den polnischen Königshof gelangte und hier eine umfassende Thätigkeit entfaltete. Und den endgiltigen Sieg trug dann schliesslich die italienische Cultur davon, als eine Mailänder Prinzessin, die Tochter des Herzogs Johann Galeazzo, aus dem berühmten Geschlecht der Sforza, als Gemahlin Sigismunds I. den polnischen Königsthron bestieg. Nach der Versicherung eines polnischen Geschichtschreibers hat keine andere Frauengestalt der polnischen Geschichte sich dem Volke so tief eingepreßt als diese Italienerin, die durch ihren ungemein festen Charakter und ihre große Willenskraft in der mannigfachsten Weise in die Geschicke ihrer neuen Heimath eingriff. Vor allem belebte sich durch sie der Zuzug italienischer Künstler. Es ist bekannt, einen wie großen Ueberschufs an solchen Italien damals besaß und wie es nothwendig davon an andere Länder abgeben mußte;<sup>3)</sup> man erstaunt aber doch, wenn man sich vergegenwärtigt,<sup>4)</sup> wie bedeutend die Schaar wirklich namhafter Künstler war, die sich damals aus Welschland gen Polen wandte. Ich erwähne hier nur Jacopo Caraglio,<sup>5)</sup> Gian Maria Padovano genannt il Mosca, und Bartolomeo Ridolfi. Hierdurch und durch den oben geschilderten Gegensatz erklärt es sich, daß die italienische Renaissance in Polen nicht, wie in Deutschland, mit der Gothik sich vermählte, sondern rein und unverändert hierher übertragen wurde. An Stelle der bis jetzt gepflegten deutschen Gothik trat, wenn auch anfangs beide Strömungen neben einander herliefen, einfach die italienische Renaissance; und wie jene vornehmlich von Deutschen gepflegt und geübt wurde, so diese vorzugsweise von Italienern.<sup>6)</sup>

1) [Szujski, *odrodzenie i reformacya w Polsce*. Krakau 1881.] Löwenfeld, *Lukasz Gornicki*, Breslau 1884. Für die engen Beziehungen zwischen Polen und Italien im 15. Jahrhundert (Kasimir und Medici) vgl. auch Ciampi, *bibliografia critica*. Florenz 1834. I. S. 28.

2) Vgl. über ihn und den Einflusse, den er und mit ihm der Humanismus auf den polnischen Hof gewann, die vortrefflichen Darlegungen bei Zeifsberg, die polnische Geschichtschreibung des Mittelalters. Leipzig 1873. S. 349 ff. Ciampi I. S. 26 ff. und III. S. 7 ff.

3) So arbeitete Aristoteles Fioravanti aus Bologna 1479 und wohl auch schon vorher in Moskau, vom Großfürst Iwan III. zur Ueberwachung und Leitung aller Bauten und Befestigungen dorthin berufen. Ciampi, *Bibliografia critica*. II. Florenz 1839. S. 140, 203, u. 292 sowie 275 ff. — Auch in Schweden bauten später italienische Architekten verschiedene königliche Paläste. Ciampi III. S. 124. — Vgl. über die Ueberschwemmung Deutschlands mit Italienern u. a. Gurliitt, *Geschichte des Barockstils*. III. S. 124.

4) Vgl. namentlich den lehrreichen und ungemein werthvollen Aufsatz Sokołowski's. *Repertorium für Kunstwissenschaft*. Berlin und Stuttgart 1885. Bd. VIII. S. 411 ff. — Die Italiener hatten in Krakau ihre eigene Capelle. Ciampi I. S. 157. — Zahlreiche Namen von italienischen Architekten, die in Polen thätig waren, im Juliheft 1889 des Anzeigers der Akad. d. Wiss. in Krakau und bei Ciampi u. a. II. 244 ff.

5) Vgl. über ihn auch Ciampi II. 245 ff.

6) Sokołowski über die Wandlungen, welche der italienische Stil in Polen erfährt, *Anzeiger der Akademie der Wissenschaften*, Krakau 1889 März. S. X. — Von den Italienern, welche für Stephan Bathory thätig waren, nenne ich u. a. den Militär-Ingenieur Simone

Die neue künstlerische Bewegung schlug ihre Wellen vom polnischen Königshofe bald hinüber in die Provinzen. Die geistlichen und weltlichen Großen waren es, welche, mit dem Hofe in enger Beziehung, nicht bloß die Neigung, sondern auch die Mittel hatten, sie zu leiten und zu fördern. Ein frisches Streben nach Bildung erfüllte damals die vornehmen polnischen Kreise.<sup>7)</sup> Nicht unbeträchtlich darf die Zahl derjenigen genannt werden, welche in jenen Jahrzehnten aus der sarmatischen Heimath nach dem Süden zogen, um dort in Padua,<sup>8)</sup> Bologna<sup>9)</sup> oder Rom ihre Kenntnisse zu erweitern und zu vertiefen und sich für die höchsten geistlichen und weltlichen Aemter ihres Staates vorzubereiten.<sup>10)</sup> Andere wieder führten die immer enger sich gestaltenden Verhältnisse zwischen Italien und Polen nach dem befreundeten Lande: waren es Verhandlungen kirchenpolitischer Natur, waren es Erbschaftsregelungen, waren es geschäftliche Anknüpfungen oder was nur immer, in jedem Falle mußte die reiche und mächtige Cultur Italiens gewaltig auf die leicht erregbaren und empfänglichen Söhne des polnischen Reiches einwirken. So sehen wir nicht bloß andere Aeußerungen und Bethätigungen des italienischen Culturlebens bald und leicht sich auf Polen übertragen, sondern vor allem und in erster Linie die Kunst der Renaissance dieses Land überziehen. Die Ruhmessucht, die so bedeutungsvoll für die Entwicklung des neuen künstlerischen Schaffens in Italien geworden war, entsprach auch einem innersten Charakterzug des edeln Sarmaten,<sup>11)</sup> dem das Herz geschwollen war ob der ungeahnten Erstarbung seines Staates und insbesondere ob der glänzenden Erfolge, die er über den mächtigen waffengeübten Orden der Deutschritter wie über die halbwildern Schaaren der östlichen Nachbarn errungen hatte. Und hier

Genga aus Urbino und den Bildhauer Santi Guci aus Florenz. Ciampi I. 116—129 und II. 248. — Zum Schluß unserer Periode gestaltete der Großkanzler Zamojski, der lange in Italien gewohnt hatte und sogar zum Rector in Padua erwählt worden war, seine Heimathstadt Zamość in bedeutungsvoller Weise um. Er baute ihre Häuser fast ganz neu auf, von Stein und nicht von Holz, er schmückte sie mit öffentlichen Gebäuden und stattete sie mit einer Akademie aus. Es waren Italiener, deren er sich hierbei bediente; ich verweise hier auf den Bericht des päpstlichen Nuntius, des Bischofs von Massa an den Cardinal Savello vom 23. April 1573, in welchem er von dem in Zamość thätigen venezianischen Architekten Bernardo Morando berichtet. Theiner, *Annales ecclesiastici* III. S. 731. Voll Bewunderung schilderte 1596 Vanozzi, der Secretär des Cardinal-Legaten Gaetano, den Eindruck, welchen Zamość auf ihn machte. Ciampi III. 112; vgl. auch ebd. 130 ff.

7) Einen besonders für deutsche Leser beachtenswerthen Aufsatz über Geschichte des Humanismus und der Renaissance in Polen hat Antoniewicz in der *Augsburger Allgemeinen Zeitung* 1886 Nr. 327 bis 329 veröffentlicht; er behandelt namentlich Andreas Patricius Nidecki, den Einflusse der Italiener und die Beziehungen zu Nürnberg, betrachtet jedoch die damaligen Dinge doch vielleicht in etwas zu rosigem Lichte.

8) Vgl. u. a. [den Aufsatz von Windakiewicz im Jahrgang 1891 des *Przeglad polski*.]

9) Bereits 1439 finden wir Georg Stock, einen Cleriker aus der Posener Diocese, in Bologna. Friedländer et Malagola, *acta nationis Germanicae universitatis Bononiensis*. Berlin 1887. S. 186.

10) Vgl. z. B. Dalton, *Johann von Lasko*. — Einen wie großen Werth die Polen darauf legten, vom Ausland zu lernen, erhellt u. a. daraus, daß in den *pacta conventa* bei der Wahl Heinrichs Valois festgesetzt wurde, daß hundert junge polnische Edelleute auf seine Kosten im Auslande sich ausbilden sollten. Ebenso wurde bei der Wahl des Erzherzogs Maximilian bestimmt, daß er Lehrer aus Italien und Deutschland an die Krakauer Akademie bringen solle. Ciampi I. 30 f. und II. 188.

11) Vgl. Zeifsberg, die polnische Geschichtschreibung S. 345 f. Schon bei Lebzeiten setzten sich z. B. Erzbischof Nicolaus Dzierzowski 1553, Johann Kokaliewski, Kanoniker von Gnesen 1554 und Nicolaus Zydowski, Bischof von Natura, 1560 selbst Grabdenkmäler. Polkowski S. 163. 162 und 133. — Vgl. auch oben S. 249/50.

wie dort sind es daher die Grabdenkmäler, an welchen sich die neue Kunstpflege vornehmlich äußert. Das Bedürfnis nach Kirchen war in der vorausgegangenen Periode in Polen, gleich wie in Deutschland, im wesentlichen befriedigt, auf längere Zeit hinaus war der Bau von Gotteshäusern nicht mehr dringend und nöthig, aber in der Ausschmückung der bestehenden liefs sich noch viel leisten. Kriegesstürme und Brände haben in den folgenden Jahrhunderten arg den polnischen Kirchen mitgespielt, vielfach hat sich ihre äußere und innere Erscheinung verschlechtert, aber als die Zeugnisse einer besseren Zeit haben sich unverändert auf unsere Tage die prächtigen Denkmäler erhalten, die damals aus Erz und Marmor in überaus zahlreichen Kirchen des Landes errichtet wurden.

Der erste, welcher nachweislich den neuen Stil in die Gebiete der Provinz Posen einführte, war der Erzbischof Johann Laski von Gnesen. Aus einem der vornehmsten Geschlechter entsprossen, dem Polen viel zu verdanken hatte, stand er auf der vollen Höhe der Bildung seiner Zeit und hatte in seinem bewegten Leben, während dessen er sich um das Vaterland auf das höchste verdient machte, auch Italien gut kennen gelernt.<sup>1)</sup> Wir dürfen als sicher annehmen, dafs er von der Schönheit der dortigen Kunst, die ja gerade damals sich zur höchsten Blüthe entfaltet hatte und am päpstlichen Hofe selbst die eifrigste Förderung erfuhr, mächtig ergriffen wurde und dafs er unter diesem Eindruck beschlofs, wenigstens einen Abglanz der hier gesehenen Pracht auf seine Heimath zu übertragen. Schon der Umstand, dafs Papst Clemens VII. ihm ein von Leo X. hochgeschätztes, meisterhaft gearbeitetes Marmorbild der Mutter Gottes schenkte,<sup>2)</sup> zeigt uns, dafs Laski ein Freund italienischer Kunst war. Wir sind aber auch in der Lage, eine unmittelbare Neigung und Bethätigung nachweisen zu können, und erhalten damit zugleich einen nicht unwichtigen näheren Aufschluss über die Art, wie sich der Renaissance-Stil von Italien aus nordwärts verbreitet hat. Wir wissen urkundlich, dafs er einen Plan, den er später in Gnesen zur Ausführung brachte und bei welchem er künstlerischen Schmuck verwendete, bereits in Rom verfolgte und hier die vorbereitenden Schritte zu seiner Verwirklichung that. Er erlangte nämlich unter dem 27. Juli 1515 vom Papst die Erlaubnis, geheiligte Erde nach Gnesen überführen und mit ihr den Friedhof der dortigen Metropolitankirche bestreuen zu dürfen.<sup>3)</sup> Dafs und wie er von der Erlaubnis Gebrauch gemacht hat, werden wir weiter unten bei der Schilderung des von ihm auf dem Kirchhof errichteten Marmordenkmals sehen. Einen wesentlichen Einfluss auf ihn und auf die Durchführung seiner kunstfördernden Pläne scheint aber der ungarische Cardinal-Erzbischof ausgeübt zu haben. Laski hatte im Jahr 1515 als Gesandter Polens vor Papst und Cardinalscolleg so ausgezeichnet gesprochen, dafs man manchen Cardinal, besonders den von Gran, Thomas Bakocz, weinen sah.<sup>4)</sup> Vielleicht dafs dieser Umstand beide Männer einander näher geführt hat, jedenfalls

bemerken wir sie gemeinschaftlich politisch arbeiten.<sup>5)</sup> Und bei der Heimreise im Herbst 1515 besuchte Laski Gran,<sup>6)</sup> offenbar durch Thomas veranlaßt. Hier in der ungarischen Metropole mufs damals ein glanzvolles Leben geherrscht haben. Thomas scheint ein prachtliebender Herr gewesen zu sein, mit nicht weniger als 300 Rittern war er nach Rom gekommen. Wir wissen anderweit, dafs Ungarn und Siebenbürgen frühzeitig sich der neuen Kunstbewegung angeschlossen hatten, die von Italien ausströmte, und sich italienischer Künstler bedienten, und wir finden nun damals einen Florentiner Bildhauer dort thätig, der unmittelbar danach auch in Gnesen uns begegnet. Es unterliegt mir keinem Zweifel, dafs Laski in Ungarn,<sup>7)</sup> sei es nun unmittelbar oder nur mittelbar, die Bekanntschaft dieses Meisters, Giovanni mit Namen, gemacht hat, und jedenfalls durch seinen dortigen Aufenthalt veranlaßt worden ist, ihm Aufträge zu ertheilen.

Aus Menyö in Ungarn, unweit von Großwardein (Nagyvárad) erhalten wir die erste bisher bekannt gewordene Spur des Giovanni Fiorentino. An der dortigen zum Theil noch gothischen Kirche weist das westliche, aus rothem Marmor gearbeitete Portal Florentiner Motive der entwickelten Frührenaissance auf; laut Inschrift ist es im Jahre 1514 von Stephan Deshazy errichtet.<sup>8)</sup> Weitere Renaissance-Reste aus rothem Marmor von denselben Formen, nämlich ein Bruchstück eines Altars und ein Sacramentshäuschen finden sich im Sanctuarium. Ein dazu gehöriger Taufbrunnen dagegen, der gleichfalls hier stand, wird jetzt im Ipolyischen (bischöflichen) Museum in Großwardein aufbewahrt,<sup>9)</sup> und dieser giebt uns durch seine Inschriften vollen Aufschluss. Sie lauten: „Johannes Florentinus me fecit“ (aufsen, am obersten Rand) und darunter: „Hoc opus Stephanus Deshazy de Menyew alias Jayczensis nunc archiepiscopatus Strigoniensis et prepositus Waradiensis fecit fieri anno Domini 1515.“ Einer der obersten Beamten des Erzbischofs Thomas Bakocz von Gran hat also in den Jahren 1514 und 1515 seine heimathliche Kirche von einem Florentiner Künstler, Namens Johannes, künstlerisch umgestalten und ausschmücken lassen.<sup>10)</sup> Dieselbe Inschrift aber: Johannes Florentinus me fecit finden wir wieder auf dem in den gleichen Formen gehaltenen Denkmal, das der Freund des Thomas Bakocz, Johann Laski, sich bald danach auf dem frisch geweihten Friedhof des Gnesener Domes hat errichten lassen. Ueber die Identität

5) Zeifsberg S. 25 f.

6) Zeifsberg S. 36.

7) Kurze Bemerkungen über die ungarisch-polnischen Beziehungen zu Anfang des 16. Jahrhunderts auch Sprawozdania komisji IV. 3. S. LXV.

8) Vgl. Bunyitay Vincze, Szilágyimegye középkori műemlékei (Mittelalterliche Denkmäler im Szilágyer Comitat). Budapest 1887. S. 29 ff. — Ich spreche auch bei dieser Gelegenheit dem Beamten des Ungarischen Nationalmuseums, Herrn Dr. Schönherr Gyula, der mit größter Liebeshwürdigkeit mir die Kenntniß der ungarischen Litteratur vermittelt hat, meinen verbindlichsten Dank aus. — Die Inschriften sind bei Bunyitay buchstäblich mitgetheilt.

9) A. a. O. S. 31 f. Der Deckel des Taufbeckens fehlt, das Ganze ist sehr beschädigt. Die Höhe beträgt 105 cm (bei Bunyitay 995'), die obere Breite 63, die untere 46. A. a. O. S. 32 eine Abbildung des Taufbrunnens.

10) Bunyitay, a. a. O. S. 35, macht die sehr beachtenswerthe Mittheilung, dafs in Großwardein der Bischof Sigmund Thurzó (1506 bis 1512) sehr viel gebaut habe, und zwar im Renaissancestil; das beweise sein im Wardeiner Schlofs gefundenes Grabdenkmal, das in Material und Arbeit eine sehr große Aehnlichkeit mit den Werken von Menyö aufweise; es sei also möglich, dafs Désházy, der ja auch Dompropst von Wardein war, den Künstler von Wardein nach Menyö für die dortigen Arbeiten berufen habe.

1) Er war 1494 in Rom, 1497 in Flandern, 1500/1 in Rom und 1513—1515 in Venedig, Rom usw. Vgl. Zeifsberg, Johannes Laski und sein Testament. Wien 1874 (Sonderabdruck aus den Wiener Sitzungsberichten, phil.-hist. Kl. Bd. 77. S. 519 ff.). S. 7 und 23 ff.

2) Zeifsberg a. a. O. S. 87. Dalton, Johann von Lasko. S. 30.

3) Theiner, Vetera mon. Pol. II. 364.

4) Zeifsberg S. 24.

des Bildhauers dürfte demnach kein Zweifel bestehen. Wir erfahren aber zum Ueberflus auch noch, daß Laski sich sechs Marmordenkmäler in Gran bestellt hat. In seinem sogenannten Testament, welches er 1495 angelegt hat mit der zum großen Theil auch durchgeführten Absicht, in ihm Jahr für Jahr seinen Vermögensstand aufzustellen, spricht er wiederholt von diesen Denkmälern. Nachdem er anfänglich festgesetzt hat, er möchte einst im Dom beigesetzt werden,<sup>1)</sup> ändert er im Jahr 1516 nach der Heimkehr diese Bestimmung zu Gunsten des Friedhofs ab, für welchen er, wie wir oben gesehen haben, sich geweihte Erde in Rom erwirkt hatte. Den Grabstein möge ihm sein Nachfolger nach Belieben setzen; zur Ehrung der geweihten Stätte und entsprechend der hohen Bedeutung derselben solle aber über dem Stein sich ein säulengetragener Baldachin erheben.<sup>2)</sup> Unter den Aufzeichnungen des Jahres 1517 finden wir dann plötzlich die Nachricht, daß Laski sechs marmorne Grabdenkmäler in Gran<sup>3)</sup> in Auftrag gegeben und zum großen Theil auch schon bezahlt habe;<sup>4)</sup> im einzelnen werden allerdings nur fünf aufgeführt, und zwar für den Bischof Krzesław von Leslau († 1503), Erzbischof Andreas Roza Boryszewski, seinen Bruder Andreas Laski, einen Krakauer Bischof und sich selbst. Im Jahre 1523 klagt er, daß das für seinen Wohlthäter Krzesław noch nicht fertig sei;<sup>5)</sup> von seinem eigenen Grabmal berichtet er dagegen, daß es an der bezeichneten Stelle trotz erfolgten Widerspruchs aufgeführt sei.<sup>6)</sup>

Thatsächlich erhalten finden wir folgende Denkmäler, die wir dem Giovanni Fiorentino zuschreiben müssen. Zunächst das des Erzbischofs Johann Laski selber; nur die Steinplatte selbst<sup>7)</sup> steht noch, und zwar ungefähr auf dem ursprünglichen Fleck, auf dem nördlich des Domes befindlichen Rasenplatz, der einst von Laski zum Friedhof geweiht worden war; er habe ihn, so verkündet die Inschrift, mit heiliger Erde bestreuen lassen und setze hier die Urne für seine Asche nieder — „er stirbt endlich 1531“. Ferner im Dom folgende Platten: 1) für den 1473 verstorbenen Erzbischof Johann Gruszczyński im nördlichen Theile des Chorumgangs (gegenüber der Bronzeplatte für Jakob von Sienna); 2) für den 1510 verstorbenen Erzbischof Andreas Roza Boryszewski im südlichen Theile des Chorumgangs; 3) für den 1512 verstorbenen Bruder des Erzbischofs, den Domherrn Andreas Laski, Custos von Gnesen, auf dem Fußboden zwischen Mittel- und nördlichem Seiten-Schiff in der Nähe

1) Zeifsberg, a. a. O. S. 128. 132 f. 141 f.

2) Ebd. S. 155 f. — Vgl. ferner ebd. 159 und 164.

3) Der bei Gran vorkommende Marmorstein muß damals sehr beliebt gewesen sein, denn auch Severin Bonar liefs ihn 1525, und zwar für das Krakauer Königsschloß, kommen. Popiel, czynności artystyczne na dworze Zygmunta I. Sprawozdania komisji I. 70. Vgl. auch den kurzen Hinweis Sprawozdania komisji IV. 3. S. LXV.

4) Zeifsberg S. 169.

5) Ebd. S. 180 ff. Es sollte in Wloclawek (Leslau) errichtet werden.

6) Ebd. S. 182 und 188.

7) Sie ist jetzt in den quadratischen Unterbau eines Ziegel-Obeliskens quer eingemauert. Die Inschrift ist leider an einer der wichtigsten Stellen zerstört, indem die letzten Ziffern der Jahreszahl fehlen und nur: Johannes Florentinus me fecit MD... erhalten ist. Polkowski, a. a. O. S. 139 giebt zwar MDXXXVI an, doch möchte ich diese Angabe als nur auf Vermuthung beruhend betrachten. Es ist nichts seltenes, daß Grabdenkmäler bei Lebzeiten der Betreffenden angefertigt werden und die Inschrift erst später eingefügt wird. Die Gedächtnisworte für Laski selbst sind von Polkowski ungenau wiedergegeben, statt: terrarum muß es terram, statt loci loco heißen.

Zeitschrift f. Bauwesen. Jahrg. XLIII.

des Adalbertdenkmals.<sup>8)</sup> An diesen dreien habe ich, wohl weil sie fest eingemauert sind und eine genaue Untersuchung nicht zulassen, eine Inschrift mit dem Namen des Verfertigers oder etwas derartiges nicht gefunden. Aber wenn jemals aus der Aehnlichkeit von Kunstwerken ein Schluss auf einen gemeinsamen Urheber zu ziehen gerechtfertigt war, so ist es hier der Fall; ich bin fest überzeugt, daß jeder aufmerksamere Beobachter mir zustimmen wird, daß die bezeichneten Platten sämtlich auf den Giovanni von Florenz zurückzuführen sind,<sup>9)</sup> selbst wenn wir nicht zum Ueberflus die unmittelbare Bestätigung für zwei von ihnen in dem Laskischen Testament besäßen. In den Einzelheiten weichen sie naturgemäß von einander ab; aber die Gesamt-Anordnung ist doch stets die gleiche. Die Todten abzubilden, verbot sich zum Theil dadurch, daß sie schon geraume Zeit unter der Erde ruhten. Der Künstler beschränkte sich daher auf Wappen, Abzeichen der Würde und Inschrift; den obern Theil nimmt das Wappen ein, umgeben von einem reichen Frucht- und Blätterkranz, überragt von einem Bischofstab oder dergl. und umflattert von Bändern, während der untere Theil die kurz und knapp gefasste Inschrift bringt. In der Zeichnung und im Entwurf verräth sich kein allzugroßer Schwung und Phantasie-Reichthum; aber der Meister zeigt die volle Beherrschung der schönen, edeln, vollen Zierformen italienischer Renaissance ausgeprägten Florentinischen Gepräges, nur daß man vielleicht sagen kann, daß der rothe nördliche Marmor, der für die Platten verwendet ist, zu kräftig und massig für die leichten Formen erscheint.

Auch nach dem Tode seines Gönners scheint Giovanni für Gnesen gearbeitet zu haben; denn für dessen Nachfolger, den 1535 gestorbenen Erzbischof Matthias Drzewicki findet sich im Dom, und zwar an der nördlichen Seite des Chorumgangs eine Grabplatte von rothem Marmor vor,<sup>10)</sup> die den oben geschilderten ähnlich ist: in einem reichen Lorbeerkranz das Wappen, in den vier Ecken außerhalb des Kranzes gleichfalls je ein Wappen, dazwischen Bänder, oben die Inschrift. — Ich nenne endlich noch den Stein für den Domherrn Erasmus Mielniński († 1574) im Osten des Domes an der Rückwand des Chores; hier ist die Inschrifttafel in der Mitte angebracht, während die vier Ecken vier reiche Kränze mit je einem Wappen einnehmen.

Wir erhalten somit das Ergebniss, daß es einer der höchsten Prälaten und der angesehensten Staatsmänner des Landes, der Spross einer der edelsten Familien gewesen ist, welcher der neuen Kunstweise in dem Gebiet der heutigen Provinz Posen die Bahn gebrochen hat.<sup>11)</sup> Kurz erwähnen will ich, daß er auch in dem Stammsitz seines Geschlechts, in Lasko (6 Meilen von Petrikau) die Kirche, z. Th. von italienischen Baumeistern in Krakau, um- und ausbauen liefs,<sup>12)</sup>

8) Vgl. des näheren über die Steine Polkowski S. 137 ff. und 145 ff. Der letztgenannte Stein ist leider ziemlich stark abgelaufen.

9) Zu dieser Annahme war ich gelangt, bevor ich die gleiche Ansicht bei Polkowski, S. 149, fand, der indes nicht näher auf die Sache eingeht, sie vielmehr nur flüchtig streift.

10) Polkowski S. 154 ff.

11) Er machte kostbare Einkäufe in Italien. Zeifsberg a. a. O. S. 168. Dem Gnesener Dom stiftete er zahlreiche werthvolle Kleider usw., von denen zwei als italienisch bezeichnet werden, auch Kelche u. ä. Zeifsberg S. 192 ff.

12) Vgl. Dalton, Johann von Lasko, S. 30. Auch die oben erwähnte Marmorstatue schenkte er der heimathlichen Kirche.

in Lowicz einen großen Theil des Schlosses auführte,<sup>1)</sup> in Gnesen die Stanislauskirche baute<sup>2)</sup> und ebendasselbst am Dom Ausbesserungsarbeiten vornehmen liefs.<sup>3)</sup> Näher darauf einzugehen, würde theilweise über den Rahmen dieser Abhandlung hinausführen; vor allem aber liegen mir genauere Nachrichten nicht vor.

Mit den Laskis wetteiferten in Abstammung, Bildung, Würden und Besitz die Gorkas,<sup>4)</sup> welche dicht bei Posen begütert waren und uns oben schon mehrfach beschäftigt haben. Auch sie fanden bald Gefallen an der neuen Kunstweise, wenn sie auch deutsche Arbeit, wie wir gesehen haben, darüber nicht verachten lernten. Graf Lucas Gorka, Castellan von Posen und Generalstarost von Großpolen, der 1512 in Ungarn und 1515 in Wien gewesen war und 1518 dem Könige Bona Sforza aus Italien zugeführt, also gleichwie Johann Laski die Welt gesehen hatte,<sup>5)</sup> zierte sein Schloß in Samter mit einem mächtigen Kamin, welcher der Ortsüberlieferung zufolge in unserm Jahrhundert (angeblich vor 18 Jahren) nach dem vorhin erwähnten Thurm überführt worden ist und dort im obersten Geschofs weniger Beachtung findet, als er verdient. Die steinerne Umrahmung, etwa 1 $\frac{1}{2}$  bis 2 Meter lang und  $\frac{3}{4}$  bis 1 Meter hoch,<sup>6)</sup> ist in reichem Renaissance-Stil gemeißelt; Ritter halten die Wappen des Stifters (Łódzia) und seiner Gemahlin (Nałęcz). Wir bekommen hierdurch und durch die Inschrift eine ziemlich sichere Datirung. 1538 schied Lucas Gorka nach dem Tode seiner Frau aus den oben bezeichneten Stellungen, um den Leslauer Bischofsstuhl zu besteigen; der Kamin muß also vorher gefertigt sein. Leider ist er stark übertüncht, sodafs sich ein sicheres Urtheil über seine künstlerische Bedeutung nicht leicht gewinnen läfst.<sup>7)</sup>

Seinem Sohne Andreas, der gleichfalls als Gesandter thätig gewesen war, und dessen Kunstverständnifs und Bedeutung ich schon oben berührt habe, verdanken wir das nächste sicher datirbare Renaissance-Denkmal im Gebiet der Provinz Posen, nämlich die Arbeiten an seinem Palast in der Wasserstrafse in Posen. Von der reichen bildnerischen Ausschmückung, durch welche dieses mächtige Gebäude ausgezeichnet war, hat sich leider nur wenig erhalten. Nachforschungen, die ich nach dem Verbleib der vor mehreren Jahrzehnten noch vorhanden gewesenen reichen Renaissance-Umrahmung des Thüreingangs in der Wasserstrafse anstellte, blieben ergebnifslos. Die Umfassungsmauern des gewaltigen Hauses sind z. Th. noch die alten, und auch im Innern mag sich bei genauerer technischer Durchsichtung manches bemerkenswerthe noch finden; hier interessirt uns nur die cannelirte Säule in dem Hofe, der im 16. Jahrhundert offenbar einen freundlicheren Anblick gewährte als jetzt, und das Portal, das von der Klosterstrafse in den Hof führt; dasselbe

1) Niesiecki, herbarz polski. Leipzig 1841. VI. S. 209. — Abbildung des Schlosses bei Pufendorf, Von den Thaten Karl Gustavs, Königs in Schweden. Nr. 10.

2) Niesiecki a. a. O., sowie Zeifsberg a. a. O. S. 182 und 188.

3) Zeifsberg S. 88. 140. 161 (1517. Item ecclesie Gneznensi teneor florenos 100 residuos a calice aureo, qui est conversus pro fabrica turris ecclesiae plumbo tectae) und 187 f.

4) Wie reich sie waren, ergibt recht deutlich die Erbtheilung von 1552, abgedruckt Raczyński, Wspomnienia Wielkopolski S. 352 ff.

5) Niesiecki, herbarz polski. Leipzig 1839. IV. S. 203 f.

6) Genauere Maße konnte ich nicht bekommen.

7) Für bedeutend möchte ich die Leistung nicht halten.

zeigt reiches Renaissance-Ornament mit der Jahreszahl 1548.<sup>8)</sup>

Einen besseren Begriff, als von der Art dieses Baues, können wir uns von dem Schloß Goluchow machen, welches die Leszczyńskis um die Mitte des 16. Jahrhunderts auführten,<sup>9)</sup> wengleich auch hier die späteren Zuthaten überwiegen. Persönlich habe ich diesen einstigen Sitz des berühmten Geschlechts, das uns später noch einmal beschäftigen wird, nicht aufsuchen können; doch scheint mir aus der Abbildung in Raczyńskis Atlas,<sup>10)</sup> so schlecht sie ist, hervorzugehen, dafs sich nach dem Hofe zu eine zweistöckige rundbogige Säulengalerie italienischen Charakters öffnet. Es erscheint der weitere Schlufs nicht ungerechtfertigt, dafs hier ein Schloßbau aufgeführt oder doch beabsichtigt war, wie er vornehmer und bedeutender für eine landsässige Edelfammanfamilie nicht gedacht werden kann und wie er sich dem vom Krakauer Hofe gegebenen Vorbilde würdig anschlofs.

Ganz überwiegend aber bethätigt sich, wie ich schon einleitend bemerkte, die Renaissance in den Grabdenkmälern.<sup>11)</sup> Hier liegen uns ausgezeichnete Werke vor. Ich hebe hervor im Gnesener Dom das wundervolle Denkmal für den 1537 verstorbenen Erzbischof Andreas Krzycki, auf welchem der Entschlafene liegend dargestellt ist, von einer schönen Madonna mit Engeln beschirmt und begrüfst,<sup>12)</sup> und das Denkmal, das Erzbischof Nicolaus Dzierżowski sich selbst bei Lebzeiten 1554 errichtet hat, und das gleichfalls in reizvoller Weise durch Madonna und Engel belebt ist;<sup>13)</sup> ferner im Posener Dom den für den 1553 gestorbenen Bischof Benedikt Izdbieński gearbeiteten Grabstein, der uns nicht blofs durch seine schönen an Venedig erinnernden Ornamente auffällt, sondern auch durch seine Inschrift interessirt, die ihn — ein seltener Fall — als das Werk eines Landeseingebornen, des Johannes Michałowicz aus Urzędowo (Palatinat Lublin) erscheinen läfst,<sup>14)</sup> sowie die Platte mit der Figur des Bischofs Andreas Czarnkowski († 1562), der sich zu Lebzeiten eifrig mit der Anlage von Gebäuden und Gärten beschäftigt haben soll.<sup>15)</sup> Ich erwähne weiter das große Monument, welches Janussius Kościelecki, Palatin von Sieradz und Generalstarost von Großpolen, in der schon einmal erwähnten Kirche von Kościelec bei Inowrazlaw für seinen Vater und sich selbst

8) Vgl. die Aufzeichnung vom Frühjahr 1551 in A. Warschauer, Chronik der Stadtschreiber von Posen: Andreas comes a Gorca . . . qui domum suam amplam et splendidam de integro aedificiis exornarat. Zeitschrift der hist. Ges. f. d. Prov. Posen II. 403.

9) In einer Thür findet sich die Jahreszahl 1557. Vgl. die Schilderung Sokołowski im Przegląd polski 1886. Heft 11. S. 197 bis 229. Auszug in der Posener Zeitung 1887. Februar 4 und 5.

10) Wspomnienia Wielkopolski. Tafel 30 und 31.

11) Zahlreiche Grabmals-Inschriften aus Polen in: Starowski, Monumenta Sarmatarum. Krakau, 1655.

12) Polkowski S. 156 ff. mit photographischer Abbildung. Vgl. das Denkmal, welches Bischof Andreas Krzycki von Krakau 1553 seiner Mutter, der Schwester des Erzbischofs, errichten liefs, abgebildet Sprawozdania komisji IV. 3. S. LXVII (vgl. ebd. IV. 4. S. XCIII).

13) Polkowski S. 163 ff., der 1553 angeht, gleichfalls mit photographischer Abbildung. Vgl. die Bemerkungen von Łuszczkiewicz über dies Denkmal und über Giovanni Maria Padovano, Sprawozdania komisji IV. 3. S. LX.

14) Die Angabe in Katedra Poznańska. Posen 1886. S. 42, dafs der Künstler aus Wien stamme, ist nach einer Mittheilung des Herrn Regierungsbaumeisters Kohle irrig; die Inschrift lautet vielmehr: Johannes Michałowicz Vrzedovien. fecit. Ein Johannes Michałowicz aus Urzędowo erlangte 1570 das Meisterrecht in der Krakauer Maurerzunft. Sprawozdania komisji V. S. 4. Anm. 8.

15) Łukaszewicz II. 212 und 46.

im Jahr 1559 errichtete;<sup>1)</sup> der mächtige Aufbau enthält zwei rundbogige Nischen übereinander; in der einen der Vater, in der andern der Sohn, beide in voller Rüstung liegend. Ganz ähnlich ist das Denkmal, welches Andreas Opaliński, Marschall des Königreichs Polen und Generalstarost von Großpolen, dem Andenken seines Vaters Matthias († 1541) und seiner Mutter Hedwig Lubrańska († 1559) in der Kostener Pfarrkirche (an der Nordwand des Mittelschiffes des Chores) gewidmet hat; es ist aus Sandstein gefertigt mit Einsätzen von rothbraunem Marmor; in der oberen von zwei Rundbogennischen, die auf jeder Seite von einer Säule flankirt werden, ruht der Vater, in der unteren die Mutter, beide in ganzer Figur. Derselben Art ist ein Aufbau in der Klosterkirche zu Lubin für den Abt Andreas Chrzonowski († 1587) und seinen Bruder, den Edeln Stanislaus Chrzonowski († 1585).

Es würde sicherlich ermüden, wollte ich weiter die zahlreichen Erzeugnisse der geschilderten Kunstgattung einzeln vorführen. Ich habe solche noch gefunden in den Kathedralen von Gnesen und Posen, in den Pfarr- bezw. Klosterkirchen von Punitz, Kosten, Lubin, Kurnik, Schroda, Samter und in der Garnisonkirche zu Posen.<sup>2)</sup> Dieselben entstammen der 2. Hälfte des 16. und dem 17. Jahrhundert und weisen schon sehr bald und dann immer fortschreitend Zeichen künstlerischen Verfalles auf. Die Künstler sinken immer mehr zu Handwerkern herab und nur eine Persönlichkeit unter ihnen vermag uns noch ein näheres Interesse abzugewinnen. Es ist Geronimo Canavesi aus Mailand, der für den Posener Dom zwei in gewisser Weise bedeutend zu nennende Grabdenkmäler ausführte. Der Verfall ist auch hier ganz augenscheinlich, in der Modellirung der Figuren, wie in der Ornamentirung tritt er nur allzudeutlich zu Tage; aber Entwurf und Auffassung gehen doch über das niedrige Durchschnittsmaß jener Zeit hinaus. Das eine Denkmal ist der Erinnerung an den Bischof Adam Konarski geweiht; wir erblicken die liegende Figur des Verstorbenen auf dem Sarkophag in einem Rundbogen, zu den Seiten desselben Säulen, die den Architrav tragen. Der Bischof war 1574 aus dem Leben geschieden, drei Jahre später liefs ihm das Domcapitel dies Denkmal, das es in Krakau hatte ausführen lassen, errichten.<sup>3)</sup> Die Inschrift lautet: „Opus Jeronimi Canevexi, qui manet Cracoviae in platea sancti Floriani“; die bevorzugte Stelle, an der sie angebracht ist, und überhaupt die aufdringliche Form, in der sie sich giebt, lassen auf den Charakter und den Geschäftsbetrieb ihres Meisters schließen. In gleicher Weise hat er sich an dem andern Denkmal verewigt,<sup>4)</sup> das von seiner Hand herrührt und das in der Gorka-

1) Die hierauf bezügliche Inschrift ist von unten nicht zu lesen und nur schwierig aufzunehmen; ich gebe sie daher hier im Wortlaut wieder: „Fili memorare novissima et non peccabis. Magnificus dominus Janussius a Koszelecz, palatinus Siradiensis, Majoris Poloniae generalis, Naclensis et Bidgostiensis capitaneus, etatis suae anno 36, quod morte nihil sciret cercius, dum patri illud extrueret, alterum sibi huic (imitatione naturae) conjunctum monumentum cineri suo, si domi vata evenerit, vivens paravit anno Domini 1559.“ — Das Denkmal befindet sich in der damals wohl eigens für diesen Zweck angebauten Capelle, die ich unten kurz skizziren werde. — Eine mir erst nachträglich bekannt gewordene Schilderung des Denkmals findet sich Sprawozdania komisji IV. 3. S. LVI.

2) Vgl. ferner den Hinweis auf die Denkmäler in Schrimm und Zirke, Inventar S. 17 und 19.

3) Mittheilung aus den Domcapitelsacten bei Lukaszewicz II. 220.

4) Die Inschrift lautet hier: Opus Hieronimi Canevexi, qui manet Cracoviae in platea s. Floriani a. D. 1574.

capelle das Andenken an das erlauchte Geschlecht wachzuhalten bestimmt war. Es ist ein im Gedanken grofser, bedeutender Entwurf, den wir hier zur Ausführung gelangt sehen.<sup>5)</sup> Das Ganze gliedert sich in drei Theile. Der mittelste, zugleich weitaus der breiteste enthält untereinander von oben nach unten die liegenden Figuren des uns bereits wohlbekannten Grafen Andreas und seiner Gattin Barbara geb. Kurozwęcka, darunter nebeneinander 6 knieende Personen (3 Männer, 2 Frauen und 1 Kind), die Sprößlinge jenes Paares, die ihren Eltern hier den Zoll der Dankbarkeit darbringen. In den Seitentheilen aber bemerken wir links vom Beschauer die stehende Figur des Bischofs Lukas Gorka († 1542), dessen wir gleichfalls schon oben Erwähnung gethan haben, und rechts die des Bischofs Uriel Gorka († 1498); unter den beiden Bischöfen je ein Wappen; oben Bekrönung. Datirt ist die Arbeit auf 1574, das Material ist wieder Sandstein und rother Marmor. Von dem Künstler kenne ich weitere Schöpfungen nur in Krakau, wo die Apostelstandbilder an der Hauptstirnseite der Peterskirche von ihm herrühren.<sup>6)</sup> Gestorben ist er 1582 und in der Krakauer Franziskanerkirche beigesetzt.<sup>7)</sup>

Es waren also der hohe Adel und der hohe Clerus, welche die Renaissance in unser Gebiet einführten und hier in erster Linie pflegten. Ihnen schlossen sich dann die bürgerlichen Kreise nach und nach an. In diesen hatte um jene Zeit das deutsche Element mehr und mehr nachgelassen und das polnische war erstarkt. Die Pflege der Gothik und die Liebe zu ihr hörte zwar so bald nicht auf, aber mit ihrer Herrschaft war es vorbei. Die neue wälsche Kunstweise war, wenn man so sagen darf, in die Mode gekommen; dazu war das Angebot italienischer Arbeitskräfte ein starkes. So darf es uns denn gar nicht weiter verwundern, dafs, als im Jahre 1550 mehrere italienische Künstler arbeitssuchend nach Posen kamen, sie alsbald vom Rathe der Stadt in Dienst genommen wurden. Wir erinnern uns aus den obigen Darlegungen, dafs die Frage nach der Erweiterung des Rathhauses und nach der Befestigung seines Thurmes die städtischen Behörden grade damals lebhaft beschäftigte; verschiedene Versuche waren schon gemacht, den Schaden des grofsen Brandes von 1536 zu heilen, allem Anschein nach waren sie nicht von dem gewünschten Erfolg begleitet gewesen, nun wagte man es mit den Fremden.

Es war eine gröfsere Schaar von Italienern, die damals zusammen nach Posen kam; aber nur der Name ihres Führers und Leiters, des Giovanni Battista di Quadro, ist bisher weiteren Kreisen — durch die Forschungen des Lukaszewicz — bekannt geworden. Mit ihm jedoch erschienen noch seine Brüder Kilian, Anton und Gabriel, dazu die Gesellen Anton von Lorecz, Michael von Frakarancze und Johann von

5) Lukaszewicz II. 78 nennt als Auftraggeber den Castellan von Meseritz Andreas Gorka (den zweiten Sohn des Generalstarosten Andreas).

6) Ciampi, Bibliografia critica. II. S. 245.

7) Ciampi, a. a. O. I. S. 169. — 1574 werden ein Hieronymus Canavesi de Mediolano senior und ein Hieronimus Canavesi junior genannt. 1593—1594 auch ein Giorgio Canavesi. Vgl. die Zusammenstellung Wdowiszewskis, Anzeiger der Akademie der Wissenschaften, Krakau 1889 Juli, S. IV f. Ebenda S. VIII weitere Nachrichten über Geronimo Canavesi, die Wdowiszewski im Krakauer Stadtarchiv gesammelt hat. Vgl. ferner Sprawozdania komisji IV. 3. S. LXIII und LXX f.

Campo.<sup>1)</sup> Leider ist es nicht gelungen, nähere Nachrichten über ihre Herkunft zu gewinnen; nur gelegentlich erfahren wir, daß Giovanni Battista aus Lugano stammte, und ein anderes Mal wird er als Mailänder bezeichnet.<sup>2)</sup> Selbst die Nachforschungen in Italien blieben erfolglos; weder wußte der bisherige, gelehrte Leiter des Florentiner Staatsarchivs, der um die kunstgeschichtliche Forschung vielfach verdiente Milanesi, Auskunft zu geben, noch brachte das Staatsarchiv in Mailand irgendwelchen Aufschluß. Auch Emilio Motta, ein jüngerer Gelehrter, der das Bollettino storico della Svizzera Italiana herausgibt und seine besondere Aufmerksamkeit den aus der Lombardei und dem Lande Tessin stammenden Architekten zugewandt hat, wurde von mir für die Frage interessiert; aber selbst er konnte nichts ermitteln, und nicht einmal ein öffentlicher Aufruf, den er in seinem Bollettino<sup>3)</sup> unter Abdruck eines die bisher bekannten Einzelheiten enthaltenden Briefes von mir erließ, hatte den gewünschten Erfolg. Wir müssen uns also bis auf weiteres damit bescheiden, daß wir erst seit dem Eintritt des Meisters in den Posener Stadtdienst über ihn etwas näher unterrichtet sind. Der Vertrag, den er mit dem Rath abschloß, verpflichtete ihn vor allem zur Festigung des Thurmes — dies war der Stadt nach wie vor die Hauptsache — und sodann weiter zur Vergrößerung und Veränderung des den neueren Raumbedürfnissen nicht mehr entsprechenden Hauses überhaupt. Umfang und Lage der wichtigeren Zimmer und Säle ward im einzelnen festgesetzt, die Zahl der Stockwerke desgleichen, es wurden Bestimmungen getroffen über die Anbringung der Fenster und der Kamine, über die Giebel, das Dach usw. und endlich ward als Entschädigung für die gesamte Thätigkeit die Summe von 550 Gulden bedingt.<sup>4)</sup> Sofort ging es nun an die Arbeit. Von Löwenberg in Schlesien wurde der nöthige Sandstein beschafft,<sup>5)</sup> in der Hauptsache aber der Bau aus Ziegeln aufgeführt. 1552 scheint er im Aeufseren bereits fertig gewesen zu sein; denn am 1. April dieses Jahres entläßt der Magistrat die Brüder des Johann Baptista, die zur Verbesserung ihrer Verhältnisse weiter ziehen wollten, indem er ihnen ein glänzendes Zeugniß über ihre Thätigkeit ausstellt,<sup>6)</sup> während die oben genannten Gesellen schon 1550 ihres Wegs gegangen waren.<sup>7)</sup> Johann Baptista selbst wurde nun auf Grund seiner bisherigen Leistungen, welche die vollste Anerkennung des Rathes gefunden hatten, auf zehn Jahre als Stadtbaumeister in Dienst genommen.<sup>8)</sup> Seine Verpflichtungen wurden scharf vorgezeichnet; doch durfte er drei Wochen im Jahr Urlaub nehmen, auch war es ihm gestattet, Privatbauten auszuführen. Das hat er denn auch gethan, 1566 legte er eine Badeanstalt in Czapniki vor dem Breslauer Thore auf eigene Kosten an,<sup>9)</sup> und viele Privathäuser soll er nach einer andern Mittheilung in den Jahren 1550 bis 1570 aufgeführt haben;<sup>10)</sup> wir gehen wohl nicht

fehl, wenn wir als die einzige noch erhaltene Erinnerung an diese Thätigkeit das Gewölbe im Hause des Buchbindermeisters Hummel in der Breslauerstraße betrachten, das große Aehnlichkeit mit den im Rathhaus angewandten Formen zeigt. Der Vertrag mit der Stadt muß nach seinem Ablauf verlängert worden sein, denn 1566 wird er in der Urkunde über die Badeanstalt vom Rath selbst als Stadt-Architekt bezeichnet.<sup>11)</sup> Nach derselben Urkunde muß er sich eigenen Grundbesitz erworben haben. Laut der Schofs-Tabelle von 1567 wohnte er auf dem Markt.<sup>12)</sup> Von seinem sonstigen Leben wissen wir weiter nichts,<sup>13)</sup> als daß er im Auftrag des Posener Bischofs Benedikt Izdbieński bei dessen Schloßbau in Kröben thätig war,<sup>14)</sup> daß er ferner mit einer gewissen Barbara sich verheirathet hat und im Jahr 1589 als krank gemeldet wird.<sup>15)</sup> Bald danach wird er wohl gestorben sein. Sein Hauptwerk war das Rathhaus geblieben; ohne dasselbe würden wir kaum von ihm Vermerk zu nehmen haben, mit ihm hat er sich aber ein gegründetes Anrecht auf Anerkennung erworben.

Das von allen Seiten freistehende, am besten von Norden und Osten sichtbare rechteckige Gebäude<sup>16)</sup> erhält, vom Thurme abgesehen, sein kennzeichnendes Gepräge durch die steile hohe Pultmauer, welche das Dach ringsum den Augen der Beschauer entzieht,<sup>17)</sup> und weiter durch die offene Bogenhalle auf der Ostseite, welche dem Ganzen ein feierliches und einladendes Ansehen zugleich verleiht. Auf beiden Seiten von breiten Eckpfeilern mit Bogenblenden flankirt, gliedert sich diese Halle in drei Stockwerke, von welchen die beiden unteren je fünf, das oberste nach dem in Italien altbeliebten Motiv der Verdoppelung 10 offene Bögen aufweist. Durch Malerei und Bildnerei ist diese Front reich geschmückt; die Zwickel der Bogenstellungen sind mit schwebenden, zu einander in Beziehung stehenden allegorischen Figuren ausgefüllt, und der breite Fries zwischen dem mittleren und oberen Stock sowie die achtmal getheilte Pultmauer dieser Seite und endlich die erwähnten Blendbögen durch heraldische, ornamentale, allegorische und Bildnismalerei belebt. Die Pultmauer erhält eine weitere Verzierung durch aufgesetzte Thürmchen und gleichmäßige ver-

11) Architectus civitatis nostrae. Lukaszewicz II. 67.

12) Lukaszewicz I. 81. — Erwähnt wird er auch in den Acta consul. Posn. (Staatsarchiv Posen, Dep. Posen) 1563, Bl. 67<sup>b</sup>.

13) Eine genaue Durchforschung der Rath- und Schöffensbücher usw. des Posener Stadtarchivs wird weiteres Material für die Kenntniß der Posener Zeit des Meisters bringen; für die Zwecke der vorliegenden Abhandlung hätte eine solche Arbeit zu weit abgeführt.

14) Näher sind wir über diese Arbeit leider nicht unterrichtet, wir kennen nur die Thatsache selbst, vgl. Urkundliche Beilage Nr. 28. Erwähnt sei hier auch, daß einer dunkeln Ueberlieferung zufolge die Brüder des Giovanni Battista für den Grafen Gorka beim Schloßbau in Kurnik thätig gewesen sein sollen; irgend ein sicherer Anhalt für diese Angabe war aber nicht zu ermitteln.

15) „Valetudinarius“. Archiv des bischöflichen Consistoriums zu Posen, Eintrag in die Consistorialacten vom 3. November 1589.

16) Näher beschrieben in dem mit vortrefflichen Abbildungen ausgestatteten Bericht Dehn-Rothfelsers, Jahrbuch der preussischen Kunstsammlungen VII. Berlin 1886. Seite 20—22. — Vgl. auch meine Besprechung des Aufsatzes in der Zeitschrift der hist. Gesellschaft für die Prov. Posen. II. S. 110 f., wo ich besonders darauf aufmerksam gemacht habe, daß die jetzt kaum noch sichtbaren Gemälde von einer Erneuerung im vorigen Jahrhundert herrühren.

17) Aehnliche Pultmauern finden sich öfters in Polen. Dehn-Rothfeler hat bereits an das Rathhaus in Kulm und an den Umbau des Schlosses in Gollub erinnert. (Abb.: Heise, Bau- u. Kunstdenk. v. Westpr. Heft 5 u. 8.) Ich verweise weiter auf die Bauten in Sandomir, Krakau usw. Vgl. Sprawozd. komis. V. S. IV f. Eine Abbildung der Stadt Sandomir bei Pufendorf, a. a. O. Nr. 34.

1) Urkundliche Beilage Nr. 27. Auch Fabricius aus Bologna wird genannt.

2) Urkundliche Beilage Nr. 24.

3) Jahrgang 1890. Decemberheft S. 255.

4) Vgl. Urkundliche Beilagen Nr. 23 und 24. Ferner Lukaszewicz II. 51 f.

5) Urkundliche Beilage Nr. 25.

6) Ebd. Nr. 29.

7) Ebd. Nr. 27.

8) Lukaszewicz I. 33.

9) Lukaszewicz II. 67.

10) Lukaszewicz I. 33.

theilte Akroterien, „phantastische Zinnen“, wie der verstorbene Conservator der preussischen Kunstdenkmäler von Dehn-Rothfeller sich ausgedrückt hat; im übrigen aber sind die drei andern Aufsenwände einfacher gehalten, durch einen ganz feinen, abwechselnd körnigen und glattgeriebenen Putz ist hier gewissermaßen eine Rustica-Quaderung nachgeahmt. Im Inneren kommen zwei Tonnengewölbe in Betracht, die reich mit Stuck verziert und durch eine jetzt leider vermauerte Bogenstellung von einander geschieden sind.

Zweifellos haben wir es hier mit einem höchst bedeutenden und merkwürdigen Baudenkmal zu thun, welches weit über die Grenzen der Provinz hinaus Beachtung verdient, wenn ich auch nicht durchgehends dem begeisterten Lob beizustimmen vermag, welches Dehn-Rothfeller dem Bau gespendet hat. Insbesondere darf nicht verschwiegen werden, dafs bei den zahlreichen bildnerischen Arbeiten sich eine gewisse Plumpheit und Schwerfälligkeit bemerkbar macht, wie man sie sonst bei den Italienern dieser Zeit nicht gewohnt ist. Man wird wohl auch nicht fehlgehen, wenn man annimmt,<sup>1)</sup> dafs hier der fremde Meister einheimische Kräfte zur Unterstützung herangezogen hat; und man wird hierin bestärkt durch das Monogramm *W* und die Hausmarke, die sich an der Decke des jetzigen Stadtverordneten-Sitzungssaales finden und die keinesfalls dem Italiener zugehören. Ausgeführt wurden die Innen-Arbeiten 1553 und 1554.<sup>2)</sup>

Nicht unmöglich ist es, dafs ein Capellenanbau an der früher von uns erwähnten Kirche von Kościelec bei Inowrazlaw ein Werk unseres Giovanni Battista ist; eine genauere Vergleichung beider Bauten ist mir noch nicht möglich gewesen, aber schon jetzt erscheint mir die Aehnlichkeit der Frontgliederung keine zufällige zu sein.

Von sonstigen Renaissance-Erzeugnissen in Posen aus dieser Zeit nenne ich noch den grofsen Kamin, der bis vor zwei Jahren im sog. Handelssaal der nunmehr abgebrochenen Stadtwage stand,<sup>3)</sup> jetzt der Alterthumssammlung der Historischen Gesellschaft für die Provinz Posen einverleibt ist und vielleicht von demselben Künstler herrührt wie der Kamin im Schlofs zu Samter und vielleicht auch das Portal am Gorkapalast in Posen. Und weiter die Rosenkranzcapelle an der Dominicanerkirche, welche eine merkwürdige Vereinigung von Gothik und Renaissance zeigt. Von dem Sterngewölbe, das man in Polen so sehr liebte, hatte man sich nicht trennen mögen, dem neuen Stil huldigt man aber, indem man die Gewölbe auf toscanischen Halbpilastern sich erheben läfst. Die Capelle hat übrigens, um dies hier zu erwähnen, einen namhaften Schmuck in einem riesigen zeitgenössischen Gemälde, welches die Seeschlacht bei Lepanto darstellt.

1) Mündliches Gutachten des verst. Prof. Dr. Steche in Dresden.

2) Eingehendes Studium hat denselben neuerdings Herr Baumeister Praussnitz in Posen gewidmet (Posener Zeitung 1891 Anfang Juli, Nr. 466 und 469). Seine Deutungen sind aber willkürlich, z. B. hat der von ihm als Herzog Albrecht von Preussen bezeichnete Kopf auch nicht die mindeste Aehnlichkeit mit dem angeblichen Vorbild. [Auch in der Posener Zeitung von 1889, Nr. 797, 809, 826, 871 und 883 hat Herr Praussnitz den Gegenstand behandelt.]

3) Ausführliche Beschreibung von Franz Schwartz, Zeitschr. der hist. Ges. f. d. Prov. Posen VI. 108 ff.

## 2. Einheimische und deutsche Kräfte.

Ob und in wie weit bei diesen und anderen zuvor genannten Werken, bei denen nicht ausdrücklich der Künstler genannt war, einheimische Kräfte thätig gewesen sind, vermag ich mit voller Sicherheit nicht zu sagen. Die führenden Elemente waren zweifellos die Italiener, wie schon aus ihrer nachweislich grofsen Zahl hervorleuchtet; doch haben sie keinesfalls das Feld auf die Dauer ausschliesslich beherrscht, vielmehr begannen auch Polen sich mit Erfolg und Glück den bildenden Künsten zuzuwenden.

Man wird fürder nicht mehr sagen können, dafs in Polen der Mittelstand gänzlich gefehlt habe; die Ansätze zu einem nationalpolnischen gesunden und lebensfrohen Bürgerstande waren wohl vorhanden; hervorgegangen aus den deutschen Zuzüglern, die sich im Laufe des 15. und 16. Jahrhunderts mehr und mehr polonisirten,<sup>4)</sup> und verstärkt durch niedere Einheimische, die sich empogearbeitet hatten,<sup>5)</sup> hätte das polnische Bürgerthum Aussicht auf Bestand und gedeihliche Fortentwicklung gehabt, wenn nicht die Verfassung des Staates, der Charakter der Aristokratie und das schwere äufsere Mifsgeschick es gehindert hätten. Leider bedarf es noch mannigfacher Einzelforschung, um ein wünschenswerthes volles Licht auf diese Bewegung in ihrer aufsteigenden Zeit zu gewinnen. So haben wir erst in allerletzter Zeit von dem Dasein und der Wirksamkeit eines nationalpolnischen Bau-Künstlers erfahren, des Gabriel Słoński, der in Krakau eine so bedeutsame und ausgedehnte Thätigkeit im Renaissance-Stil entfaltet hat, dafs er dem Durchschnitt der wandernden welschen Baumeister ebenbürtig zur Seite gestellt werden kann.<sup>6)</sup> Einen andern, Johannes Michałowicz aus Urzędowo, habe ich bereits oben erwähnt.

Von polnischen Maurermeistern erfahren wir gelegentlich eines Kirchenbaues in Bentschen. Für diesen Zweck hatte der Maurer Michael Tinkars Gesellen und Gehülfen seinem Posener Collegen Stanislaus abspenstig gemacht; Beschwerde führend hatte sich letzterer an den Rath der Stadt Posen gewandt, worauf dieser am 13. August 1537 an den Grundherrn von Bentschen, Peter Zbąski, die briefliche Bitte richtete, dem Stanislaus zu seinem Recht zu verhelfen, da es unter allen Künstlern und Handwerkern gewohnheitsmäfsig feststehe und in allen wohl geleiteten Verwaltungen beachtet werde, dafs Niemand eines Andern Diener und Gehülfen ohne Einwilligung annehmen dürfe.<sup>7)</sup> Zwei Jahre später mufs der Posener Rath an den von Brandenburg schreiben, dafs der langjährige Baumeister der Stadt Posen, Bartholomäus, den von ihm in Brandenburg begonnenen Kirchenbau nicht vollenden könne, da er zu Hause unentbehrlich sei; man möge daher an seiner Statt den Maurermeister Johannes nehmen, der gleichfalls ein ehrenwerther

4) Vgl. die mehrfach erwähnten Forschungen Warschauers, ferner die Urkunden für Krakau, sowie Kromer, ed. Pistorius S. 85: Sed jam ii, atque etiam oppidani et pagani diuturnitate temporis ac domicilii et connubiis magna ex parte in Polonos transierunt. Dafs jedoch der Gebrauch der deutschen Sprache in Posen während der sechsziger Jahre des 16. Jahrhunderts sehr ausgedehnt war, bezeugt uns ausdrücklich Ruggiero. Rykaczewski, relacye nuncyuszów I. 171.

5) Im Jahre 1526 verbot König Sigismund I. den Zünften, Polen auszuschliessen. [Wuttke, Städtebuch 205.]

6) Vgl. die mit Abbildungen ausgestattete Abhandlung Wdowiszewski's, Sprawozdania komisji V. S. 1 ff.

7) Urkundliche Beilage Nr. 11.

und wohlverdienter Posener Bürger und der deutschen Sprache kundig sei.<sup>1)</sup> Wir ersehen hieraus, ein wie geordnetes und weite Anerkennung genießendes Gemeinwesen Posen damals sein mußte, wenn solche Vorfälle sich ereignen konnten.

Im Jahre 1574 hatte sich die Schaar kunstfertiger Männer in Posen so gemehrt, daß man eine eigene Malerzunft gründen konnte, der sich auch die Stein- und Holzbildhauer anschlossen. Ihrer Willkür<sup>2)</sup> sei entnommen, daß die Maler als Meisterstück ein Bild der heiligen Jungfrau mit Jesus, ferner den Gekreuzigten und endlich den heiligen Georg zu Pferd darzustellen hatten.

Ein Posener Maler, Namens Stanislaus Ratke, welcher im 16. Jahrhundert nach Wilna übersiedelte, soll dort sehr die Malkunst gehoben haben.<sup>3)</sup> Aus Posen ging damals auch ein in polnischen Kreisen sehr geschätzter Maler und Kupferstecher hervor, der spätere Ermländische Domherr Thomas Treter, der 1558 in Posen geboren und in Rom ausgebildet worden war.<sup>4)</sup> Ein Sohn des Nachbarstädtchens Bnin, Adalbert Scholuba erlangte 1545 das Bürgerrecht in Warschau als Maler.<sup>5)</sup>

Ueber das Posener Kunsthandwerk jener Zeit sind wir leider sehr schlecht unterrichtet; vor etwa 15 bis 20 Jahren sollen schöne, alte Innungsladen vom Magistrat verkauft worden sein, und mit ihnen sind möglicherweise werthvolle alte Denkmäler unwiderruflich dahingegangen. An nachweisbaren einheimischen Erzeugnissen hat sich wenig genug erhalten. Die Goldschmiede sind oben bereits berührt; ob und wie weit ihre Blüthezeit noch fort dauerte, muß ich unentschieden lassen und kann nur anführen, daß der Rath der Stadt Brześć 1556 den Posener Goldschmied Johannes mit der Herstellung eines Gürtels beauftragte.<sup>6)</sup> Aus Inowrazlaw begegnet uns 1567 ein Goldschmied, Namens Nikolaus, Sohn des verstorbenen Goldschmieds Nikolaus.<sup>7)</sup> Für die Zingiefser galt nach dem Privileg von 1555<sup>8)</sup> als Meisterstück die Anfertigung einer Schlüssel und eines tiefen Tellers, mit dem Hammer künstlich zu treiben; eine Taufschlüssel, welche nach den Stempeln unzweifelhaft Posener Arbeit ist, gelang es mir vor wenig Jahren unter den älteren Besitzthümern der reformierten Kirche zu Lalswitz zu ermitteln<sup>9)</sup>; sie ist überraschend hübsch mit Renaissance-Ornament geziert und ist ein treffliches Zeugniß, wie man Form und Technik gut zu handhaben verstand. Auch die Plattnerkunst fand hier zeitweise einen Boden. Wir hören von einem Waffenschmied Martin Geller, der 1562 oder kurz vorher von Posen nach auswärts übersiedelte,<sup>10)</sup> und aus der zweiten Hälfte des Jahrhunderts besitzen wir einen hübschen Posener Platten- und Ringel-Panzer, der zwar in seinen figürlichen Verzierungen schwach ist, aber weit über

das gewöhnliche Maß einfacher Nothwendigkeit sich erhebt. Er wird jetzt im königlichen Zeughaus in Berlin aufbewahrt und hat die deutschsprachige Inschrift: Gemacht in der k. weit berühmten Stat Bosen in Gros-Bolen.<sup>11)</sup>

Wir sehen schon aus diesen Beispielen hinlänglich, daß der deutsche Einfluß im Posener Gebiet keineswegs ganz zurückgedrängt worden war,<sup>12)</sup> und wenn wir uns dessen entsinnen, was zur Einleitung in die mittelalterlichen Verhältnisse oben gesagt ist, so erkennen wir ohne weiteres, daß sogar in recht erheblichem Umfange selbst nach dem Sieg der Italiener sowohl Kunsterzeugnisse aus Deutschland bezogen,<sup>13)</sup> als auch deutsche Künstler in Polen beschäftigt wurden;<sup>14)</sup> ja, der Nuntius Ruggiero behauptet sogar, daß die Polen, deren Handwerk auf sehr niedriger Stufe stehe, sich größtentheils deutscher Handwerker bedienten und in vielen polnischen Städten man überhaupt nur deutsch sprechen höre.<sup>15)</sup> Auf die Gestaltung der äußeren Physiognomie des Landes, wenn ich so sagen darf, blieb das jetzt ohne wesentlichen Einfluß; aber es ist wichtig genug, zu wissen, daß die Beziehungen zu Deutschland, die im Mittelalter so eng waren und in den folgenden beiden Jahrhunderten, wie wir sehen werden, zu erneuter hoher Bedeutung gelangten, auch in der Zeit nicht ganz erloschen, als Polen den Gipfel seiner Macht erstieg, sich wälscher Kunstweise zuwandte und einen eigenen tüchtigen Künstlerstand sich zu erziehen begann. Die Baukunst wurde italienisch, das Handwerk blieb deutsch.

### 3. Gesamt-Ueberblick.

Versuchen wir nun einen allgemeinen Ueberblick über den Culturzustand in den von uns behandelten Landestheilen zu jener Zeit zu gewinnen, so werden wir leicht gewahr, daß Polen sich damals in schnell aufsteigender Linie bewegte. Man hat die Periode der beiden Sigismunde und Stephan Bathorys das goldene Zeitalter Polens genannt, und wenn wir die Dürftigkeit früherer<sup>16)</sup> und den elenden Verfall späterer Jahrhunderte vergleichend ins Auge fassen, so dürfte die Bezeichnung als eine richtige gelten können.

11) Vgl. die nähere Beschreibung von Franz Schwartz, Zeitschr. der histor. Ges. f. d. Prov. Posen I. 281 f.

12) Beiläufig sei hier erwähnt, daß im Jahr 1571 zwischen dem Ermländischen Domcapitel und dem „kunstreichen Meister Valentin Hendel, Röhremeister und Bürger zu Breslau“ wegen des Wasserwerks zu Frauenburg ein Vertrag abgeschlossen wurde, nach welchem das erforderliche Messingzeug in Breslau (für etwa 62 Thaler) „gegossen und gefertigt“ werden sollte. Staatsarchiv Königsberg, Herzogliches Briefarchiv IV. 20. — Der Weg von Frauenburg nach Breslau führte über Posen!

13) So wenig die österreichische Erzherzogin Katharina als Gemahlin König Sigismund Augusts festen Fuß in Polen zu fassen vermochte, so ergab die Heirath doch immerhin manche Beziehungen zu Deutschland; es war eine reiche Ausstattung, welche Katharina 1553 mit sich nach Polen brachte, wie das von Korzeniowski veröffentlichte Verzeichniß ausweist. Sprawozdania komisji IV. S. 80 ff.

14) Auch französischer Geschmack und französische Künstler tauchen in dieser Zeit in Krakau auf; Emailleure, vielleicht durch die Religionsverfolgungen aus ihrer Heimath vertrieben, z. B. Pierre Remy 1563, Pierre Garnier 1570 u. a. lassen sich in der polnischen Hauptstadt nieder. Vgl. die werthvollen Forschungen Lepszys, Sprawozdania komisji IV. S. 55 ff. Anzeiger der Akad. d. Wissensch. zu Krakau 1889 April.

15) Rykaczewski, relacye nuncyuszów. I. 127 f.

16) Ich verweise hier auf die unten angeführten Worte des Erasmus von Rotterdam und mache wetter darauf aufmerksam, daß die polnischen Sprachdenkmäler aus der Zeit vor 1500 überaus dürftig sind und von einer nationalen Heldenpoesie sich keine Spur findet. Vgl. die eingehenden, mit älteren gegentheiligen Anschauungen aufräumenden Darlegungen bei Nehring, Altpolnische Sprachdenkmäler. Berlin 1887, bes. 208 ff.

1) Urkundliche Beilage Nr. 13.

2) In lateinischer Sprache, wörtlich abgedruckt Rastawiecki, słownik malarzów polskich II. 284 ff.

3) Lukaszewicz I. 317 u. Rastawiecki II. 121.

4) Rastawiecki, II. 264 f. u. III. 428 ff. Lukaszewicz II. 174.

5) Rastawiecki, ebd. II. 156.

6) Staatsarchiv Posen, Dep. Posen Litterae missiles 1546—1562. Blatt 168.

7) Sprawozdania komisji IV. 2. S. XXXVIII.: Nicolaus aurifex de Inowlozlaw, olim Nicolai aurificis filius.

8) Lukaszewicz I. 261.

9) Jetzt im Besitz der Histor. Gesellsch. für die Prov. Posen.

10) Urkundliche Beilage Nr. 32.

An äußeren Erfolgen fehlte es der polnischen Kriegs- und Staatskunst nicht, weithin breitete der weisse Aar seine Schwingen aus, Reichthümer aller Art flossen dem Sarmaten-Reiche zu.<sup>1)</sup> Die Geister waren geweckt,<sup>2)</sup> bildungsdurstig eilten die jungen Söhne des Landes in die Ferne, umgekehrt zogen die Großen und Mächtigen zahlreiche Fremdlinge an sich, um in den Künsten und Wissenschaften sich ihrer zu erfreuen und von ihnen zu lernen. Kein Wunder, daß man nun auch den Anforderungen des täglichen häuslichen Lebens größere Aufmerksamkeit zuwandte und der Luxus sich steigerte. Aber man muß sich doch hüten, aus einzelnen erfreulichen Erscheinungen, die sich uns in das Gesicht drängen, zu weit gehende Schlüsse zu ziehen.<sup>3)</sup> Schaut man näher zu, so wird man bald gewahr, daß doch nur die Vornehmen und Reichen an der neuen besseren Cultur Theil nehmen, daß Bildung und Geschmack nicht in die tiefsten Tiefen des Volkes dringen, und die breite große Masse unberührt in ihrem Stumpfsinn und in ihrer Oede weiter lebt. Wenn Antonio Mureto 1578 den Polen ein glänzendes Lob spendet,<sup>4)</sup> so erscheint dasselbe höfisch gefärbt und es ist nicht bloß die litterarische Thätigkeit des polnischen Humanisten Lukas Gornicki, insbesondere die Art der Uebertragung von Castigliones cortigiano in das Polnische, welche dafür spricht, daß es noch viel in seinem Volke zu glätten und zu veredeln gab.<sup>5)</sup> Der päpstliche Nuntius Ruggiero sagt in seiner Beschreibung Polens vom Jahre 1565 ausdrücklich, daß in diesem Lande die Wissenschaften nicht blühen und es nur wenig gelehrte Männer gebe,<sup>6)</sup>

1) Wie reich der Bestand der polnischen Kron-Kleinodien und Insignien war, ergibt ihre Musterung von 1599, welche trotz ihrer knappen Form 19 volle Druckseiten umfaßt. Niemcewicz, zbiór pamiątek. Leipzig 1839. III. S. 27 ff.

2) 1532 schreibt Erasmus von Rotterdam an die Brüder Johann und Stanislaus Boner: Et hactenus quidem sat feliciter studiis effloruit vestra Sarmatia et si quid erat nativae feritatis, commercio litterarum exiit. Sed bona spes est fore, ut hoc ornamentorum genere cum qualibet regione certare valeat, praesertim ductu auspiciisque Sigismundi regis junioris. Erasm. Roterod. opera III. S. 1206. — Die Briefe, die Erasmus nach Polen sandte, sind verhältnißmäßig zahlreich; der genannte Band enthält noch, wenn ich recht gezählt habe, 2 an König Sigismund I., 8 an Bischof Andreas Krzycki, 2 an Andreas Zebrzydowski, 5 an den Kanzler Christoph Szydtowiecki, 2 an den Palatin Jarosław Łaski, 3 an den Propst Johann Łaski, 1 an den gleichnamigen Erzbischof, 3 an Justus Decius, 1 an den Obermarschall Peter Kmita, 6 an den Bischof Peter Tomicki, 1 an Johann Boner. Von Christoph Szydtowiecki erhielt er mehrfach Geschenke. — Diesen Beziehungen Polens zu einem der ersten Humanisten am Anfang dieser Periode sei als ein Beispiel vom Ende derselben die Freundschaft des in Großpolen geborenen Stanislaus Rescius zu Torquato Tasso angereicht. Vgl. des Näheren Ciampi III. 16 ff.

3) Es ist darin viel gesündigt worden. Unkritisch ist z. B. Węclewski, de Polonorum cultu et humanitate XVI. et ineunte XVII. saeculo. Kulmer Gymnasial-Programm von 1859.

4) Ciampi I. 353.

5) Löwenfeld, Lukasz Gornicki. Breslau 1884, bes. S. 42 ff. — Beiläufig sei erwähnt, daß der bekannte polnische Schriftsteller des 16. Jahrhunderts Nicolaus Rej von Nagtowiec in seinem „Bild eines ehrlichen Mannes“ eine werthvolle Schilderung der polnischen Sitten jener Zeit geben soll. — Es ist bedauerlich, daß sich von der Schrift des Sarnicki, triumphus, hoc est descriptio moris veterum et ceremoniarum, quibus victores suos ex bello fortiter et foeliciter confecto reversos excipiebant. Cracoviae 1581, nur 7 Blatt erhalten haben (in einem einzigen, mir durch Herrn Dr. Celichowski zugänglich gemachten Exemplar, welches in der Gräflin Zamojskischen, früher Działyńskischen Bibliothek zu Kurnik verwahrt wird). Nach der Bemerkung auf S. 14, wo sich eine wichtige Nachricht über alte polnische Lieder findet, darf man annehmen, daß noch weitere derartige Verweise auf die polnischen Sitten im Vergleich zu der alt-römischen im Buche geboten waren.

6) Rykaczewski, relacye nuncyuszów I. 128, ferner ebenda 169.

und ähnlich äußert sich zehn Jahre später der Venetianer Lippomano.<sup>7)</sup>

Gehen wir die einzelnen Stände durch, so ist natürlich der Clerus in erster Reihe zu nennen. Aber es war doch wohl nur die höhere Geistlichkeit, die über den bisherigen Stand hinausstrebte. Sie ergänzte sich aus den großen und reichen Adelsfamilien, und nur diesen war es in der Regel möglich, durch Reisen in das Ausland sich fortzubilden. Doch waren die Thore Unbemittelten auch nicht verschlossen, wenn sie sich auszeichneten. Wir haben an Erasmus Ciołek, genannt Vitellius, ein geradezu klassisches Beispiel, wie hoch ein Mann niederer Herkunft zu steigen vermochte.

Man wird sagen können, daß lediglich solche Geistliche fördernd in die Culturentwicklung ihres Volkes eingriffen, die sich durch hohe Geburt, hohen Rang oder ungewöhnliche Begabung auszeichneten. Von den Gnesener Erzbischöfen hat Johann Łaski bereits eingehende Würdigung erfahren. Von seinen Nachfolgern,<sup>8)</sup> die vielfach bedeutende Persönlichkeiten waren, hebe ich Andreas Krzycki hervor, den gelehrten Humanisten und Poeten, der mit Erasmus von Rotterdam öfters in Briefwechsel stand und von diesem in einer allerdings nach höfischer Schmeichelei klingenden Weise mehrmals sehr gelobt wird.<sup>9)</sup> Jedenfalls war es ein feingebildeter und begabter Mann, welcher auch der Baukunst besondere Theilnahme entgegenbrachte. Wir besitzen einen Vertrag, den er, als er noch Bischof von Plozk war, 1531 mit dem römischen Architekten Bernardino de Giannotti<sup>10)</sup> wegen eines Neubaus der Kathedrale von Plozk abschloß<sup>11)</sup> und der in mehr als einer Richtung bemerkenswerth ist. Er soll sie in drei Jahren fertigstellen, und zwar entweder nach der alten Weise — man sieht, der Bischof kann sich so ganz doch noch nicht von der Gothik losreißen — oder nach derjenigen, welche er, der Architekt, vorschlagen wird; so lang und breit soll die Kirche werden, wie sie früher war, oder wie es dem Bischof — der sich danach eingehend um den Bau kümmerte — gut scheinen wird.<sup>12)</sup> Auf Krakauer Vorbilder wird ausdrücklich Bezug genommen — man sieht, welchen Einfluß der polnische Königshof ausübte — und einen schönen Glockenthurm soll er aufführen, wie es die Zeichnung ausweisen soll.<sup>13)</sup> Das herrliche Grabmal, welches das Andenken des Erzbischofs im Gnesener Dom wach erhält, ist bereits oben erwähnt. Auch dem nächsten Gnesener Erzbischof, Johannes Latański, wird bauliche Thätigkeit nachgerühmt<sup>14)</sup> und daß ein weite-

7) Negli studi delle lettere non sono molto eccellenti, perchè non curano troppo d'impiegarvisi. Albèri, relazioni XIV. S. 284.

8) Ueber die Bauhätigkeit des Erzbischofs Matthias Drzewicki (1531—1535) vgl. Rzepnicki, vitae praesulum Poloniae. Posen 1761. I. S. 112.

9) Erasmii Roterod. opera. Tom. III. Basel, 1540. S. 577, 610, 754, 813, 817, 936, 1027, 1091. Am 5. October 1525 schreibt z. B. Erasmus an Andreas Krzycki (S. 577), daß der Bischof „in musarum pratis et in rhetorum palestris et in theologorum adytis non infelicitate versatum esse.“

10) Derselbe baute auch die Kathedrale von Wilna (1534 und 1536). Vgl. Sprawozdania komisji IV. 3. S. LXV.

11) Sprawozdania komisji IV. 1. S. II. f.

12) Vel antiquo modo, vel alio, quem ipse ostendet, tam longam et latam, prout fuit prior, alias prout reverendissimo domino episcopo placebit.

13) Turrim alias campanile pulchrum aedificabit, prout erit in monstra.

14) Rzepnicki, a. a. O. I. S. 115.

rer Erzbischof, Nikolaus Dzierżowski, sich selbst (1554) ein schönes Denkmal besorgte, haben wir schon gesehen. — Unter den Posener Bischöfen ragt Johannes Lubrański durch seine mannigfachen Beziehungen zu den Humanisten und durch die Gründung einer Akademie in Posen hervor. In der Ausgabe des Valerius Maximus, welche Aldus Romanus 1502 besorgte, finden wir einen Brief desselben an unsern Lubrański,<sup>1)</sup> und ebenso widmete ihm Raffaele Regio zwei Klassiker-Ausgaben, und zwar in den begeistertsten Lobreden.<sup>2)</sup> Bischof Benedict Izdbieński liefs durch den uns wohlbekannten Architekten Giovanni Battista di Quadro in Kröben vor 1552 einen Schlofsbau errichten<sup>3)</sup> und von Bischof Andreas Czarnkowski († 1562) heifst es, dafs er sich eifrig mit der Anlage von Gebäuden und Gärten beschäftigt, das bischöfliche Schlofs in Posen wesentlich umgestaltet und daneben einen italienischen Garten habe entstehen lassen.<sup>4)</sup> Unter den Posener Domherren jener Zeit ragt Johann Kochanowski als namhafter, vielgefeierter Dichter hervor.

Die grofse Masse der polnischen Geistlichkeit aber war damals in arge Sittenlosigkeit verfallen,<sup>5)</sup> sodafs die Vertreter der strengkatholischen Richtung nicht bitter genug zu klagen hatten, während wir von einer guten Kehrseite dieses üblen Bildes nicht viel erfahren.

Mit dem Clerus Hand in Hand ging der Adel, auch hier fiel die grofse, breite Masse aus. Nur die Vornehmen und Reichen waren es in der Regel, welche Künste und Wissenschaften pfl egten. Die Gorkas und andere Familien habe ich schon oben genannt. Hier möchte ich nachtragen, dafs die fürstliche Hofhaltung, welche die Gorkas führten,<sup>6)</sup> so weit ging, dafs sie ihre eigene Musikcapelle sich hielten. Wir erfahren dies aus einem Briefwechsel, den Graf Stanislaus Gorka 1585 mit Herzog Georg Friedrich von Preussen führte, weil drei seiner Musiker ihm entwichen waren und sich nach Königsberg gewendet hatten.<sup>7)</sup> Der Palast, den die Familie in der Wasserstrafse in Posen besafs, war ungemein verschwenderisch ausgestattet; es wird uns erzählt, dafs alle Rinnen aus Messing waren und auf dem Dach von Kupferplatten ein Teich hergestellt war, den Fische aller Art füllten.<sup>8)</sup>

Liebe zur Kunst bethätigte der Adel aber im weiteren Mafsstabe nur durch die Errichtung schöner Grabdenkmäler. Ein Schlofsbau, wie der in Goluchow, ist vereinzelt, im

allgemeinen leben die Edeln des Landes<sup>9)</sup> in ihren einfachen, niedrigen Holz- und Lehmhütten weiter.

Es wird uns ausdrücklich durch Grazian, den Secretär und treuen Begleiter des grofsen in Polen wiederholt lange thätig gewesenen Cardinals Commendone bestätigt, dafs Häuser von Stein in Polen selten seien.<sup>10)</sup> Und Kromer weifs von den Herrensitzen weiter nichts zu melden, als dafs sie besser als die elenden Buden der Bauern seien.<sup>11)</sup>

Unter den Städten waren einige in entschiedenem Aufblühen begriffen, aber es waren eben nur einige. Namentlich Posen erfreute sich wachsender Bedeutung, steigender Wohlhabenheit und innerer Lebendigkeit. Eine Stadt, die einen Bau, wie das Posener Rathhaus aufführen konnte, ist unmöglich eine barbarische, halbcivilisirte zu nennen und ein Blick in ihre damaligen Rechnungsbücher, Rathspatente und Correspondenzen genügt, um zu erkennen, eine wie tüchtige Kraft in der Bürgerschaft wirksam war.<sup>12)</sup> Die günstige geographische Lage an der Kreuzung zweier Handelsstrafsen, an einem schiffbaren Flufs und an der Grenze zweier grofsen Reiche wufste sie voll auszunützen; sie erscheint als wichtiges Verkehrsglied und als Vermittlungsplatz zwischen Ost und West, und die Zahlen der hier verkehrenden Fuhrwerke führen eine beredete Sprache.<sup>13)</sup> Von einigen Familien, z. B. den Rydts, wird erzählt, dafs sie ungewöhnliche Besitzthümer errungen haben.<sup>14)</sup> Die Verwaltung der Stadt war eine geordnete und sorgfältige; lange Zeit widmete ihr seine Kräfte ein Mann Namens Blasius Winkler, der in jeder Beziehung eine bedeutende Persönlichkeit gewesen sein mufs.<sup>15)</sup> Dafs man in den leitenden Kreisen einen weiteren Blick hatte, zeigt sich u. a. daran, dafs man einem Sohne der Stadt zum Studium in Paris aus öffentlichen Mitteln einen Zuschufs, eine Art Stipendium bewilligte.<sup>16)</sup> Geistig regsame Männer, wie Eustachius Trepka, der Uebersetzer einer Tragödie des Seneca, hielten sich hier auf.<sup>17)</sup> In den Zünften herrschte ein eifriges Leben, und recht ansehnliche Kunstwerke gingen aus den Händen ihrer Mitglieder hervor.

Gegen Ende der Regierung Sigismund Augusts begann man so lebhaft massive Häuser aufzuführen, dafs eine starke Preissteigerung in Baumaterialien eintrat und der Rath sich 1565 genöthigt sah, eine Taxe für Ziegel, Kalk und Mau-

1) Ciampi, bibliografia critica. I. S. 5 u. III, 2.

2) Ebd. II. 191 und III. 1 f.

3) Vgl. Urkundliche Beilage Nr. 28.

4) Lukaszewicz II. 46 und 212.

5) Vgl. die umfangreiche reformationsgeschichtliche Litteratur. Wie arg die Klöster verwildert waren, zeigen u. a. die Breven des Papstes Pius IV. an den Gnesener Erzbischof Johann Przerębski vom Jahr 1561 (Ehrenberg, Urkunden und Actenstücke S. 90 ff.) und die desselben Papstes an den Erzbischof Jakob Uchański vom Jahr 1563 (Wierzbowski, Uchansciana I. 55 ff.). Einen lehrreichen Blick in das Klosterleben damaliger Zeit läfst uns die Verhandlung gegen den Lubiner Abt Paul Choynecki vom Jahr 1566 thun. (Ehrenberg, a. a. O. S. 201 ff.)

6) Auch die Bibliothek in Kurnik geht auf einen Gorka, den Posener Wojewoden Stanislaus zurück. Raczyński, Wspomnienia Wielkopolski S. XXVI. ff.

7) Staatsarchiv Königsberg, Herzogliches Briefarchiv, Polen, Weltliche, und Ostpreussischer Foliant 59 S. 143. Lukaszewicz II. 221 erwähnt, dafs 1575 ein Trompeter des Wojewoden Stanislaus Gorka ermordet wurde.

8) Lukaszewicz I. 34. — Es ist bedauerlich, dafs wir die Revisionsberichte von 1565 nicht kennen.

9) Ueber die Lebensverhältnisse des polnischen Adels vgl. die ausführlichen Schilderungen des Julius Ruggiero, Rykaczewski, *relacye nuncyuszów* I. 125 ff.

10) Gratian, *de scriptis invita Minerva* II. 129.: *nam rarae apud Polonos e lapidibus domus. E ligno, suppetentibus abunde materiam vastis ac frequentibus silvis, extruunt; nec id genti studium laxae aut ornate habitandi.* Vgl. auch Urkundliche Beilage Nr. 33.

11) ed. Pistorius S. 88: *In his case sunt lignae vel luteae, humiles, pleraeque omnes stramentis, nonnullae asserculis intecte, praeter praedia domosque dominorum, quae ampliores sunt et cultiores.*

12) Ich verweise hier im allgemeinen auf die verdienstlichen Forschungen A. Warschauers in der Zeitschr. der hist. Ges. f. d. Prov. Posen und auf desselben Stadtbuch von Posen; Posen 1892.

13) Lukaszewicz I. 221 ff.

14) Lukaszewicz I. 221 und 320 ff.

15) Vgl. über ihn z. B. Zeitschr. d. hist. Ges. f. d. Prov. Posen. III. S. 5 f. und besonders 431 ff.

16) *Johanni filio Alberti Joseph ad studia Parrisias proficiscenti jussu magistratus* 23 fl. 10 gr. Staatsarchiv Posen, Dep. Posen, Stadtrechnungen 1549 Blatt 18b.

17) Vgl. über ihn u. a. Ciampi II. 168.

rerarbeit zu erlassen.<sup>1)</sup> Lukaszewicz berechnet, daß sieben Achtel der Häuser massiv waren.

So kam es, daß die Stadt auch auf Fremde einen guten Eindruck machte. Alessandro Guagnino sagte von ihr, daß sie durch sehr schöne, aus Haustein errichtete Häuser sich auszeichne,<sup>2)</sup> und selbst einem so weitgereisten und feingebildeten Manne wie dem Cardinal Commendone entlockte sie in einem zu Posen geschriebenen Briefe vom 1. October 1565 die Worte, daß sie sehr volkreich sei, Krakau durchaus gleiche und viele schöne Kirchen besitze.<sup>3)</sup> Wenn man erwägt, daß dieses Schreiben an den Cardinal Altemps, eine gewiß unparteiische und uninteressirte Persönlichkeit, gerichtet war, so wird man die hohe Bedeutung eines solchen Lobes, wie es in diesen Worten liegt, nicht verkennen. In den Vorstädten freilich überwog noch ganz der Holzbau, sonst hätte nicht im Jahr 1569 eine Feuersbrunst auf der Wallischei usw. binnen vier Stunden 255 Häuser vernichten können.<sup>4)</sup> Auch hatte noch im Jahre 1590 der König Posener Einwohnern den Bau massiver oder halbmassiver Häuser einzuschärfen.<sup>5)</sup>

Ganz anders und viel schlimmer sah es freilich mit den kleineren Städten der Provinz aus. Nach der Versicherung Kromers<sup>6)</sup> und der beiden Italiener Grazian<sup>7)</sup> und Alessandro Guagnino<sup>8)</sup> waren sie meist aus Holz erbaut und entbehrten fast durchweg der Befestigung.<sup>9)</sup>

Nur Kosten, Fraustadt und Bromberg hoben sich durch Wohlhabenheit und geordnete Verwaltung aus ihrer Zahl heraus.<sup>10)</sup> Die Fraustädter, durchweg Deutsche, gingen sogar daran ein mächtiges Gotteshaus aufzuführen, dessen Umfang fast an die großen Kirchbauten des glücklicheren Westens erinnert; der Thurm gilt noch heute als der höchste der ganzen Provinz. Dagegen versichert uns der Italiener Alessandro Guagnino ausdrücklich, daß Gnesen,<sup>11)</sup> Kruschwitz, Nakel, Rogasen, Meseritz, Schildberg usw. Holz-Städte seien<sup>12)</sup>, und nirgends fast finden wir eine Spur, daß wir uns von ihnen eine bessere Vorstellung als die dürftiger, kümmerlicher Landstädte zu bilden haben.<sup>13)</sup>

1) Lukaszewicz I. 32.

2) ed. Pistorius (Basel 1582), S. 28: Aedes in ea pulcherrimae, insigniterque ex lapidibus sectis constructae.

3) Pamiętniki z czasów Zygmunta Augusta. Wilna 1847—1851. Bd. II. S. 291. Auch Ruggiero nennt Posen „sehr schön“. Rykaczewski, relacye nuncyuszów I. 195.

4) Zeitschr. der histor. Ges. f. d. Prov. Posen III. 8.

5) Vgl. die sehr interessanten Mittheilungen Warschauers ebd. III. 18 ff.

6) ed. Pistorius S. 87: In cetera quoque Polonia non infrequentia sunt oppida (aut si vicos appellare malumus) pleraque sine ullis moenibus nec nisi ligneis edificiis praeter templa et castella sive arces adjunctas.

7) Gratian, de scriptis invita Minerva II. 129 (siehe oben S. 392). Vgl. auch Urkundliche Beilage Nr. 33.

8) Vgl. über ihn den Aufsatz von Cipolla, den ich nur nach der eingehenden Besprechung durch Hafsencamp, Zeitschr. d. hist. Ges. f. die Prov. Posen III. 478 ff. citieren kann.

9) Man meinte, daß das Reich genügend durch die Brust der waffenfähigen Polen geschützt sei. Vgl. die Relation Lippomanos, Albèri, Relazioni degli ambasciatori Veneti. Florenz 1862. XIV. 292, sowie Urkundliche Beilage Nr. 33.

10) Guagnino, ed. Pistorius S. 28—30.

11) Dies bestätigen die beiden Ruggieroschen Beschreibungen. Rykaczewski, relacye nuncyuszów. I. 125 und 195.

12) Guagnino a. a. O. S. 28—30. Vgl. auch Ruggiero, a. a. O. 125.

13) Die Stadt Schrimm besaß angeblich eine eigene Bibliothek, als Geschenk König Sigismund Augusts. Raczyński, Wspomnienia Wielkopolski S. 301.

Am schlimmsten stand es natürlich mit der niederen Landbevölkerung,<sup>14)</sup> und nur unmittelbar vor den Thoren der Provinzialhauptstadt mag sie sich zu besseren Lebensbedingungen erhoben haben.<sup>15)</sup>

Hinsichtlich der Ausstattung der Wohnungen dürfen wir für alle Stände gemeinsam annehmen, daß sie mit wenig Ausnahmen sich in den allerengsten Grenzen bewegte und Comfort ein unbekannter Begriff war.<sup>16)</sup> Ausdrücklich rühmt Grazian, ein unbefangener Beobachter, die grofse, altväterische Einfachheit, die überall, besonders in der Herrichtung der Tafel und des Bettes herrsche, und stellt sie in scharfen Gegensatz zu dem in Italien üblichen Luxus;<sup>17)</sup> ja Lippomano berichtet uns, daß viele Polen gewohnt seien, auf dem Tisch oder auf der Erde zu schlafen, indem sie als Bett ihre eignen Kleider und als Kopfkissen den Pferdesattel nähmen.<sup>18)</sup> Um so größer war freilich die Pracht und die Verschwendung, die man bei der Kleidung beobachtete. Bereits 1535 hatte man in Posen eine Kleiderordnung erlassen,<sup>19)</sup> aber wohl, wie meistens in solchen Fällen, ohne jeden Erfolg. Die Franzosen, welche 1574 anlässlich der Königswahl Heinrich Valois' bei Meseritz die polnische Grenze überschritten, waren hier und in Posen ganz erstaunt über den ungeheuren Aufwand, der ihnen begegnete und durch den sich besonders Graf Stanislaus Gorka hervorthat.<sup>20)</sup> Grazian bemerkt, daß sich die Polen darin gefielen die Fremden nachzuahmen; so kleideten sie sich theils ungarisch, theils italienisch, theils französisch, theils türkisch, theils heimisch.<sup>21)</sup> Und auch Kromer macht auf diese Sucht aufmerksam.<sup>22)</sup> Sie stand in offener Wechselwirkung mit dem Mangel an einer eigenen leistungsfähigen Kunstindustrie; nur Rohmaterialien wurden aus dem Reiche ausgeführt, alle kostbareren Handarbeiten mußte das Ausland liefern.<sup>23)</sup>

Fassen wir zum Schlufs alles zusammen, so sehen wir, daß aus der großen Masse des polnischen Volkes in jener Zeit nur ein Kreis ästhetischer Feinschmecker hervorragte, daß sich aber im übrigen eben erst die hoffnungsfreudigen, verheißungsvollen Keime einer höheren nationalen Cultur unter der fürsorglichen Pflege der obersten Bevölkerungsschichten zu entwickeln begannen, daß glänzende und stauenswerthe Früchte gezeitigt wurden, daß aber die neuen Pflanzen tiefe Wurzeln von dauernder Lebenskraft noch nicht zu fassen vermocht hatten.

(Fortsetzung folgt.)

14) Kromer, ed. Pistorius, S. 88 (siehe oben S. 392).

15) Von der Hinterlassenschaft eines Bauern in dem dicht vor Posen gelegenen Kundorf berichtet Lukaszewicz I. 173.

16) Vgl. Ruggiero, Rykaczewski, relacye nuncyuszów I. 170.

17) Urkundliche Beilage Nr. 34.

18) Albèri, XIV. S. 283.

19) Lukaszewicz I. 107 ff.

20) Noailles, Henri de Valois II. S. 407—409. Lukaszewicz II. 219. Literatur über die Empfangsfeierlichkeiten in Krakau u. a. bei Ciampi I. 5 f.

21) Gratian, la vie du cardinal Commendon. Paris 1694. S. 449. Aehnlich Lippomano, Albèri XIV. 283.

22) A. a. O. S. 89: Externa enim magis quam domestica admirantur.

23) Kromer, a. a. O. S. 95 (sehr ausführlicher und wichtiger Bericht). — Lippomano bei Albèri XIV. 276 und 279 f. — Ruggiero, Rykaczewski, relacye nuncyuszów I. 132 und ferner ebd. 211 f.

## Die Kirche in Rasdorf.

Von Baurath Hoffmann in Fulda.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 42 und 43 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Von Fulda in nordöstlicher Richtung etwa 26 Kilometer entfernt, liegt an der ehemals bedeutenden Handelsstraße, die von Frankfurt a/M. über Fulda und Eisenach nach Leipzig führt, in einer anmuthigen, hügeligen Gegend, die noch den nördlichen Ausläufern der Rhön angehört, im Flußgebiet der Werra das freundliche Pfarrdorf Rasdorf. Die daselbst befindliche, zu Ehren des hl. Johannes und der hl. Cäcilia geweihte frühere Stiftskirche, welche sich weithin durch ihren 54 m hohen Thurm bemerklich macht, gehört sehr verschiedenen Zeiten an und hat eine durch mehrere Jahrhunderte reichende Baugeschichte. Inschriften und Jahreszahlen finden sich an der Kirche nicht vor; auch die geschichtlichen Nachrichten über sie sind außerordentlich spärlich. Aus Schannat in „Diöceses Fuldenses“ Seite 211 bis 215 und aus den Acten des bischöflichen Generalvicariats in Fulda ergibt sich folgendes.

Die erste Erwähnung des Cönobium oder auch des Monasterium Rathestorp geschieht in dem zu Retzbach am Main 815 zwischen dem Bischof Wolffger von Würzburg und dem Abte Radgar von Fulda abgeschlossenen Uebereinkommen. Im Jahre 977 wurde das Monasterium zu Gunsten seines Probstes Egbert, des Kanzlers Ottos III, in ein Collegium von zehn Canonikern, die Klosterkirche in eine Stifts- oder Collegiatkirche verwandelt.

In einer Eingabe, welche etwa im Jahre 1810 die Gemeinden Rasdorf, Grüsselbach und Setzelbach an das Metropolitangericht in Aschaffenburg eingereicht haben, und die von dem Anwalt Orth, jurium doctor, unterzeichnet ist, heißt es, die Stiftskirche sei im zehnten Jahrhundert erbaut worden. Bei Schannat wird am angezogenen Ort auf Grund der Hauschronik des Stiftes im Jahre 1274 die Stiftskirche „Ecclesia collegiata vetustate collapsa“ genannt und erwähnt, daß ihre Wiederherstellung auf Kosten der Präbenden der Canoniker bewerkstelligt worden sei, wodurch diese bedeutend geschmälert worden seien. Man wird nicht fehl gehen, wenn man annimmt, daß der in der Hauschronik vom Jahre 1274 erwähnten Wiederherstellung die frühgothischen Theile des Baues, also der obere Theil der Arcadenmauer des Mittelschiffes, die Seitenschiffe, das Querschiff und der Chor angehören.

Infolge seiner Lage an einer bedeutenden Handelsstraße hatte Rasdorf zu verschiedenen Zeiten von Kriegsläuferten zu leiden. So wurde es im Jahre 1525 im Bauernkriege von landgräflich hessischen Truppen besetzt (Goefsmann, Beiträge zur Geschichte des vormaligen Fürstenthums Fulda). Nach einem in der Landesbibliothek zu Fulda befindlichen handschriftlichen Buche hat im dreißigjährigen Kriege am 31. August 1631 das „Hessenkriegsvolk“ im Stift Fulda großen Schaden gethan, auch Hünfeld, Rasdorf und viele Dörfer „drumher“ sowie die Kirchen ausgeplündert. So erklärt es sich wohl, daß Werke der Kleinkunst aus früherer Zeit in der Rasdorfer Kirche nicht vorhanden sind; sie werden, falls ihrer vorhanden waren, in den Kriegzeiten zerstört oder geraubt worden sein.

Der älteste Theil der Kirche ist der gruftartige Einbau im westlichsten Joche des Mittelschiffes, der entschieden noch der romanischen Zeit angehört. Er öffnet sich mit zwei Säulen und drei Arcaden nach dem Mittelschiff; mit den Seitenschiffen

verband ihn je eine, jetzt zugemauerte Arcade. Die Sohle der stämmigen, einschließlic der Capitelle nur etwa 2 m hohen Säulen der Ostseite, deren Schäfte sanft geschwellt sind, liegen jetzt 55 cm tiefer, als der später erhöhte Fußboden der Schiffe. Die Säulenbasen ähneln der attischen; jedoch ist auch die unterste Platte nicht quadratisch, sondern kreisrund und somit ohne Eckblätter. Die Capitelle sind mit einer Reihe niedriger akanthusartiger Blätter sowie mit allerlei rohen Thier- und Menschenfiguren verziert. Während die Deckplatte des einen Capitells einfach profilirt ist, befindet sich an der anderen ein aus stehenden Blättern und Rosetten zusammengesetztes Ornament. Diese Säulen und namentlich ihre Capitelle machen einen höchst alterthümlichen Eindruck, sodafs man versucht ist, ihnen ein ungewöhnlich hohes Alter zuzuschreiben. Einen ziemlich sicheren Anhalt zur annähernden Bestimmung ihres Alters bietet aber das laufende Ornament des aus einer Schräg- und einer Deckplatte bestehenden Kämpfers der zwischen dem Mittelschiff und dem südlichen Seitenschiffe befindlichen Arcade, das schwer zugänglich, aber den Säulen offenbar gleichaltrig ist. Dieses Ornament besteht aus Thierfiguren und streng romanisch stilisirtem Blattwerk. In der Kirche der am Zusammenfluß der Fulda und der Edder belegenen ehemaligen Benedictinerabtei Breitenau sind die Kämpfer der Arcadenpfeiler genau ebenso profilirt und in derselben Weise mit laufenden Ornamenten verziert. Da nun Breitenau im Jahre 1113 gegründet und 1142 vollendet worden ist, kann man mit Sicherheit annehmen, daß der östliche Theil der Rasdorfer Kirche zu Anfang oder in der Mitte des 12. Jahrhunderts, etwa um das Jahr 1125 erbaut worden ist. Mit dieser Annahme stimmt der Umstand überein, daß die Arcaden des Einbaues, wie bei Breitenau, halbkreisförmig überwölbt sind, und daß noch andere Thür- und Fensteröffnungen vom Westtheile des Mittelschiffes halbkreisförmig geschlossen sind.

Ein aus einer einfachen Tonne bestehender, unter dem westlichen, gruftartigen Einbau befindlicher Keller scheint späterer Zeit anzugehören, denn der nördliche Arcadenpfeiler setzt sich bis in den Keller fort. Es liegt demnach die Vermuthung nahe, daß der jetzige Fußboden des Kellers die ursprüngliche Höhe des Fußbodens des gruftartigen Einbaues ist.

Dem zweiten Bauabschnitte sind die Arcaden des mittleren Schiffes vom Langhause zuzuschreiben, und zwar nur der untere Theil, etwa bis zum steinernen Gesims. Die Arcaden bestehen aus drei Paar Säulen und einem Paar Pfeilern, einem in Hessen seltenen Motive, das aber nordwärts an der Weser, am Harz usw. in der romanischen Zeit häufig vorkommt. Die Pfeiler nehmen, von Westen gerechnet, die dritte Stelle ein. Auch der Fußboden der Schiffe lag früher tiefer und ist im westlichsten Joche etwa 10 cm, im übrigen Theile des Schiffes etwa 35 cm erhöht worden. Diese Mafse ergeben sich dadurch, daß die Unterkanten der betr. Säulenbasen jetzt 10 bzw. 35 cm unter der Oberkante des Fußbodens liegen.

Während die Platten der Säulenbasen des westlichen Einbaues kreisrund sind, haben die Grundplatten der Arcadensäulenbasen im Mittelschiff quadratische Grundform. Die attische

Basis der westlichsten Säule der Südreihe zeigt außerdem die für die Zeit des Uebergangsstiles charakteristische unterschrittene Hohlkehle und Eckblätter. Die Säulenbasen der beschriebenen Art gehören aber der späteren romanischen Zeit und dem Beginn des Uebergangsstiles an, einer Zeit, für die in der Gegend unseres Baues frühestens die Zeit um das Jahr 1200 anzunehmen sein wird. Die Schäfte dieser Säulen haben geringe Anschwellung.

Die Capitelle der sechs Säulen des Langhauses sind sehr bemerkenswerth. Sie sind unter sich verschieden, jedoch sämtlich mit Blattwerk, Ranken und Schnecken verziert. Die Deckplatte einer von diesen Säulen ist mit laufendem Ornament versehen, die Deckplatten der übrigen Säulen sind einfach profilirt.

Ist auch das Blattwerk mit den Schnecken und Ranken der Capitelle unbeholfen in Erfindung und Ausführung, so ist an ihnen doch noch deutlich zu erkennen, daß sie Nachbildungen des antiken korinthischen und ionischen Capitells sind. Wenn diese Ornamente auch nicht so schön und zierlich, wie an den Capitellen der Fuldaer Michaeliskirche gearbeitet sind, so liegt doch die Vermuthung nahe, daß, wenn nicht die so glücklich erhaltenen Säulencapitelle der Michaeliskirche selbst, so doch andere gleichartige und gleichartige Arbeiten dieser Art, welche ohne Zweifel an der ehemaligen Klosterkirche in Fulda sich befanden, den in Rede stehenden Rasdorfer Capitellen als Vorbild gedient haben. Es ist daher denkbar, daß die Capitelle trotz ihres alterthümlichen Ansehens gleichartig mit den Basen der betreffenden Säulen sind und ebenfalls der Zeit des Beginns des Uebergangsstils, d. i. der Zeit um das Jahr 1200, angehören, zumal Basen, Schäfte und Capitelle genau auf einander passen und nicht etwa als später nachgearbeitet erscheinen. Mit der Annahme, daß der untere Theil der Arcaden des Mittelschiffes dem ersten Viertel des 12. Jahrhunderts zuzuschreiben sei, steht nicht im Widerspruch, daß diese Arcaden spitzbogig gewölbt sind, denn spitzbogige Gewölbe kommen schon

an der in ihren Haupttheilen um 1200 erbauten Stiftskirche in Fritzlar vor.

Die sämtlichen übrigen Theile der Kirche in Rasdorf gehören dem gothischen Baustile an, und zwar mit Ausnahme der oberen Geschosse des Vierungsthurmes der Frühgothik. Es ist zu vermuthen, daß, als die frühgothischen Theile, d. h. die Außenmauern der Seitenschiffe, das Querschiff mit der Vierung und der Chor mit der Sacristei erbaut wurden, die damals sonst

vorhandenen Bauthteile der Kirche, namentlich der früher unzweifelhaft vorhanden gewesene Chor abgebrochen worden waren. Darüber, wie die abgebrochenen Theile beschaffen gewesen, fehlt es an jeglichem Anhalt; über die Grundform des Chors würden vielleicht Aufgrabungen Aufschluß geben, die aber nicht ohne Aufhebung der jetzigen Fußbodenbeplattung der Kirche würden vorgenommen werden können.

Bei dem Umbau in der frühgothischen Zeit, welcher vermuthlich auch ein Erweiterungsbau

war, wurden die Arcadenmauern des Mittelschiffes bis zur Höhe der Chormauern geführt, und Chor, Querschiff, Mittelschiff sowie die Giebel des Quer- und des Mittelschiffes mit einem durchlaufenden, gleichartigen Hauptgesims versehen. Das frühgothische Maßwerk ist in dem Obergaden des Mittelschiffes noch in allen Fenstern erhalten. In den Seitenschiffen zeigt frühgothisches Maßwerk nur das westlichste Fenster der Südseite. Im südlichen Querschiff ist das Maßwerk des Giebelfensters herausgebrochen, in den übrigen Fenstern des Querschiffes ist es dagegen noch erhalten. Auch die Fenster des Chores haben alle noch ihr Maßwerk bewahrt, bei einigen ist es an der Außenseite mit Halbsäulen besetzt.

An der Süd- und an der Nordseite des Querschiffes befinden sich die mit niedrigen Spitzbogen überwölbten Haupteingänge, welche an den Schrägungen der Gewände mit Säulchen und Hohlkehlen versehen sind. Die Capitelle der Portalsäulchen sind mit frühgothischem Laubwerk geschmückt. Im Inneren der Kirche finden wir sowohl an den Vierungspfeilern wie an dem Chore,



der gegen die Vierung und die Schiffe um mehrere Stufen erhöht ist, Dienste, deren Basen und Gesimse einfach profilirt sind; an zwei Diensten im Chor sind die Capitelle mit Laubwerk verziert.

Der frühgothische Theil der Kirche, der Masse nach der größte Theil derselben, mag in der Zeit um 1250 erbaut worden sein. Es ist sehr wahrscheinlich, daß dieser Theil des Baues, wie bereits im geschichtlichen Ueberblick erwähnt, auf Kosten der Präbenden der Canoniker bewerkstelligt worden ist. Der jüngste Theil besteht offenbar aus den oberen steinernen Geschossen des Vierungsthurmes. Das vorletzte Geschofs zeigt vier spitzbogig überwölbte Lichtöffnungen ohne Mafswerk; das oberste Geschofs hat acht Lichtöffnungen, deren zweitheiliges

Mafswerk auf schon spätgothische Zeit, vielleicht auf die Zeit um 1400 hinweist. Obwohl der Thurm mit seiner Westseite nur auf zwei Pfeilerbündeln von 1,5 m Durchmesser ruht, seine Construction somit eine kühne ist, so hat sich dieselbe dennoch gut gehalten; das Mauerwerk zeigt weder Risse noch Sprünge.

Von den im obersten Steingeschofs des Vierungsthurmes hängenden Glocken sind drei zwar von verschiedener Größe, aber von gleichartiger Arbeit und Gestaltung. Sie sind ohne jede Inschrift und Verzierung, jedoch deutet ihre Form auf ein ziemlich hohes Alter, etwa auf die Zeit von 1300 bis 1350.

Fulda, im März 1892.

Hoffmann.

## Die Predigtkirche im Mittelalter.

Von Landbauinspector Hasak in Berlin.

(Alle Rechte vorbehalten.)

Ueber die mittelalterlichen Kirchengrundrisse, ihren Zweck ihre Entstehung und ihre Benutzung herrschen vielfach unter den heutigen Kunstschriftstellern absonderliche und irrige Anschauungen, was um so unverständlicher ist, als es sich doch um die Gotteshäuser einer Kirche handelt, die noch heute fortbesteht, über deren Einrichtungen und Gebräuche man sich daher jeden Tag durch Augenschein und Nachfrage unterrichten könnte, wenn man sich anschickt, über jene Gotteshäuser gelehrte Abhandlungen zu schreiben. Bei chinesischen Pagoden würde dies ja größere Schwierigkeiten bereiten und eine so große Reihe von Irrthümern leichter erklären und entschuldigen.

Jedem Baumeister, der in seinem Fache thätig war, wird es ohne weiteres klar sein, daß diesen mittelalterlichen Kirchengrundrissen, wie auch heutzutage noch allen Grundrissen, selbstverständlich ganz bestimmte Programme zu Grunde gelegen haben müssen, die selber wiederum der Hauptsache nach durch den Zweck, dem das Gebäude dienen sollte, vorgeschrieben waren. Zu dem Zweck des Gebäudes treten Platz, Mittel, Zeitalter, Material, Klima und Gewohnheiten als mitbestimmend hinzu und bilden so das Programm. Soweit bei der einheitlichen Kirche des Mittelalters der Zweck derselbe war, mußten natürlich die gleichen Grundrisslösungen entstehen, und diese unterschieden sich nur insoweit voneinander, als einerseits, wie oben schon angeführt, Platz, Mittel, Zeitalter, Material, Klima und Gewohnheiten verschieden waren und andererseits der Baumeister seine Kunst mehr oder weniger beherrschte. Man darf nicht übersehen: soweit der Zweck derselbe war.

Es gab nämlich verschiedenartige Zweckbestimmungen, welchen die mittelalterlichen Kirchen zu dienen hatten. Und zwar nicht etwa der Zeit oder dem Orte nach verschiedene, sondern solche, die zu gleicher Zeit und fast überall in der mittelalterlichen Kirche nebeneinander bestanden. Dies übersieht man zu allermeist. Es gab Kirchen, die als bischöfliche Kirchen zu dienen hatten, und die man Dome, Münster oder Kathedralen nannte. Als solche hatten sie die Bedürfnisse zu befriedigen, welche dem Bischof und seinen Domherren ihr Amt und ihre Würde auferlegten, in Bezug auf sie selbst sowohl wie in ihren Beziehungen zum Volke. Andere Kirchen hatten als Klosterkirchen zu dienen. Hierbei mußten sie denjenigen

Anforderungen genügen, welche die Regel der Klostergeistlichen und Klosterinsassen an sie stellte. Dabei entstanden verschiedene Lösungen, je nachdem der Orden ein der Welt abgekehrtes Leben führte oder zur Belehrung und Einwirkung auf das Volk gegründet war. Die dritte und allerverbreitetste Art Kirchen hatte als Pfarrkirchen zu dienen, d. h. diese mußten einer bestimmten, nicht allzu großen Gemeinde sonn- und wochentäglich Unterkunft gewähren, um der heiligen Handlung beiwohnen, die Predigt anhören und die Sacramente empfangen zu können. Hierbei wurden verschiedene Ausbildungen des Chores erforderlich, je nachdem die Pfarrgeistlichen dem Weltklerus angehörten oder Ordensgeistliche waren, da den Ordensgeistlichen — auch wenn sie als Pfarrherren hinausgesandt wurden — klösterliche Uebungen auferlegt waren, die der Weltklerus nicht zu verrichten hatte und welche die Gemeinde und deren Gottesdienst nicht berührten. Wurden solche Pfarrkirchen durch große Stadtverwaltungen oder reiche Körperschaften errichtet, dann trat zu dem reinen Bedürfnis einer Pfarrkirche noch die Anforderung hinzu, bei besonderen Festen Raum für die Angehörigen der verschiedenen Pfarreien der Stadt und des umliegenden Landes zu bieten. Diese Kirchen sollten dann die Macht der Stadt und den Reichtum der Bürger zeigen. Sie wurden daher zu Schau- und Prunkstücken, die zum Gepränge und nicht allein dem bloßen Gebrauche dienten, die die Bauten der Nachbarstädte überbieten, womöglich der Bischofskirche selbst den Rang ablaufen sollten.

Das waren die hauptsächlichsten Arten mittelalterlicher Gotteshäuser und das sind sie auch heute noch in der katholischen Kirche. Jeder kann sich daher leicht von der Art ihrer Benutzung überzeugen. Zu glauben, daß diese verschiedenartigen Gotteshäuser durch verschiedenartige Strömungen in der mittelalterlichen Kirche hervorgerufen seien, daß man in der einen etwas anderes geglaubt habe, als in der anderen, daß die Pfarrkirchen durch die evangelische Richtung in der Kirche hervorgerufen worden seien, die Kathedralen dagegen und die Klosterkirchen durch die katholische, das ist ebenso irrthümlich als absonderlich. Meistens stehen sogar Kathedrale, Pfarrkirche und Klosterkirche dicht nebeneinander. Wer kennt nicht den Dom und die Liebfrauenkirche in Trier und die

kleinen Pfarrkirchen daselbst! Wer hat nicht das herrliche Stadtbild von Erfurt in Erinnerung: auf der einen Seite der Dom mit seinem langen Priesterchor, dicht daneben die S. Severikirche mit ihrem mächtig entwickelten Pfarrchor, dem quadratischen Laienhaus und den überschlanken Innenpfählern, die den freien Blick auf Kanzel und Altar kaum behindern! Und durch die Stadt zerstreut liegen noch eine große Zahl kleiner Pfarrkirchen mit ganz zusammengerückten Grundrissen, ohne Capellenkränze und mit bescheidenen Pfarrchören. Dicht hinter dem St. Veitsdom in Prag fällt jedermann sofort die alte romanische St. Georgskirche ins Auge. Wenige hundert Schritte entfernt liegt der Strahov und in der Stadt strafs auf strafsab kleine, ihrem Zwecke durchaus entsprechende Pfarrkirchen. In jeder Bischofsstadt wiederholt sich dieses Bild des einträchtigen und unmittelbaren Nebeneinanderstehens der Kathedrale, der Pfarrkirchen und der Klosterkirchen, und überall in den vielen anderen Städten, wo keine Bischofskirchen bestehen, finden sich in buntem Wechsel Pfarr- und Klosterkirchen friedlich nebeneinander. Wer könnte bei dem Anblick dieses sich beständig wiederholenden Zusammenstehens der verschiedenen Kirchen auf den Gedanken kommen, überall und in jeder Stadt seien diese Kirchen durch verschiedene, sich bekämpfende und einander entgegenstehende Richtungen entstanden? Nur derjenige, welcher ganz abseits vom katholischen Leben mit vorgefaßten Ansichten an diese sonst so selbstverständlichen Dinge herantritt. Kathedralen, Kloster- und Pfarrkirchen sind Gotteshäuser derselben einheitlichen Kirche, im Mittelalter wie heutzutage, die nicht durch verschiedenartige oder gar einander entgegenstehende Richtungen hervorgerufen, sondern nur durch verschiedene Bedürfnisse einundderselben Kirche bedingt worden sind.

Die so irrite Beurtheilung der verschiedenartigen mittelalterlichen Gotteshäuser erklärt sich zum guten Theile wohl daraus, daß in den Büchern sehr wenig mittelalterliche Pfarrkirchen abgebildet sind. Man findet dort fast nichts als aufwendige Kathedral- und Klosterkirchengrundrisse, und diese bilden daher den Typus des „katholischen Grundrisses“, wie er sich in den Anschauungen jener Kunstschriftsteller festgesetzt hat. Diesen nur allein haben sie im Auge und da ihnen die Kenntniss mangelt, welchen Zwecken die Kathedralen und Klosterkirchen dienten, so vergleichen sie diese Kathedral- und Klosterkirchengrundrisse mit denen der heutigen protestantischen Pfarrkirchen — und der Irrthum ist da.

„Die katholische Kirche als solche bevorzugt in Schiffe getheilte Processionskirchen (!) mit stark, und zwar jenseits eines Querschiffes entwickeltem Priesterchor. Die evangelische Richtung beschränkt den Chor oder doch seine Sonderstellung. Wo der Gottesdienst nicht vorzugsweise in Messe und Heiligencult bestand, sondern die Erklärung des Wortes zur Hauptsache wurde, wurden alsbald Kirchen gebaut, die zur Anhörung des Wortes geeignet waren. Die Bekämpfung der Evangelischen durch katholische Lehre mußte zunächst ebenfalls durch das Wort geschehen. Daher haben die Predigerorden, seien es nun die Dominicaner des 13. oder die Jesuiten des 16. Jahrhunderts, die Hallenformen aufgenommen, um, sobald sie wieder in den ruhigen Besitz der Geister gelangt waren, zur Mefs- und Processionskirche zurückzukehren.“ So schreibt Hr. Professor Cornelius Gurlitt im Jahrgang 1892 dieser Zeitschrift in seinen „Beiträgen zur Entwicklungsgeschichte der Gothik.“

Zuerst sei der Pfarrkirchengrundriss erörtert. So unbekannt wie er ist, so ist er selbstverständlich fast in jeder Stadt zu finden, in größeren Städten häufig mehreremale, häufig auch auf den Dörfern — überall eben, wo einige Tausend Christen bei einander wohnten und wohnen. Er muß überall zu finden sein, da ja die katholische Kirche dem Christen den Besuch des sonntäglichen Gottesdienstes, nämlich der Messe und der Predigt, zur strengsten Pflicht gemacht hat. Man kann diese Vorschrift in jedem Katechismus und Beichtspiegel „bei einer Tod- oder lässlichen Sünde“ eingeschärft finden, in allen Katechismen und Beichtspiegeln seit 1520 wie in jedem dieser Bücher auch in der frühen Zeit der Buchdruckerkunst von 1470 — 1520, die man auf jeder größeren Büchersammlung noch heut aufschlagen kann. Jeder praktische Baumeister liest dies übrigens — um von den theologischen Beweismitteln abzukommen — aus den mittelalterlichen Pfarrkirchengrundrissen selbst heraus, auch aus denen, die der Zeit vor 1470, zurück bis zu den Zeiten Constantins angehören.

Das Pfarrkirchenbedürfniss erfordert einen Raum für den Hochaltar: den Chor, vielleicht 8:10 m groß, ferner Platz für zwei Seitenaltäre, eine Predigtkanzel und Raum für eine nicht allzugroße Gemeinde, welche die Messe und die Predigt sehen und hören soll. Diese beiden Theile des Gottesdienstes, Messe und Predigt, bedingen die Gestaltung des Grundrisses. Und zwar wird die Messe des Hauptgottesdienstes fast ohne Ausnahme am Hochaltar gelesen. Die Seitenaltäre kommen nur in Gebrauch, wenn mehrere Geistliche bei der Kirche vorhanden sind, und bei besonderen Andachten. Ist nämlich die Gemeinde für einen Geistlichen zu groß, so erhält er einen oder mehrere Capläne zur Hülfe. Diese müssen ebenfalls jeden Tag die Messe lesen. Können sie das nicht nacheinander thun, so benutzen sie die Nebenaltäre zur selben Zeit. Processionen finden in den Pfarrkirchen mit Weltgeistlichen nur zweimal im ganzen Jahre statt, zu Frohnleichnam und zur Auferstehung. Hierfür brauchen die Bankreihen nur breitere Gänge als in protestantischen Kirchen freizulassen. Am Grundriss ändert sich dadurch gar nichts. Auch bei denjenigen Pfarrkirchen nicht, die Klostergeistliche haben, deren manche Sonntag nachmittags — nicht einmal beim Hauptgottesdienste — die Hostie in Procession in der Kirche herumtragen. Daß solche Processionen aber mehrschiffige Kirchen bedingen sollen, und daß die katholische Kirche „Processionskirchen“ bevorzuge, ist durchaus irrtümlich.

Warum sollte man wegen zwei oder drei Processionen im Jahre, die noch dazu wenn irgend angängig außerhalb der Kirche abgehalten werden, „Processionskirchen“ bevorzugen? Und was soll „Processionskirche“ überhaupt bedeuten? Warum sollte man nicht in einem einschiffigen Raum ebenso gut herumziehen können, wie in einem dreischiffigen, wenn jener ebenso groß ist wie dieser? Da könnte man die Procession doch wenigstens überall sehen! Drei Schiffe baute man einfach deshalb, weil man den erforderlichen Raum für eine größere Gemeinde ohne die Stützenreihen nicht zu überwölben vermochte. Dieser sehr greifbare und lediglich technische Grund ist es, keineswegs ein „liturgischer“. Und wo besseres Können vorhanden war, in den großen Städten, an den Bischofssitzen oder in Gegenden, die noch von alten Zeiten her große Wölbungen herzustellen verstanden, da ging man auch weiträumiger vor. Das liegt lediglich am

Können der Baumeister und Werkleute, an nichts anderem, am wenigsten, wie gesagt, an den zwei oder drei Processionen im Jahre. Und inwiefern soll der „Heiligencult“ einen Einfluss auf den Grundriss in dem Sinne ausüben, dass dieser in Schiffe getheilt werden müsste? Höchstens stiftet eine Körperschaft oder eine reiche Familie einen Altar zu Ehren eines Heiligen, und dann entstehen Capellen. Daher sind solche Capellen, aufser bei den Kathedralen und Klosterkirchen, wo sie durch das Programm gleich vorgeschrieben und daher gleich von Anfang im Grundriss organisch vorgesehen sind, bei Pfarrkirchen allermeist spätere Anflügel. Zum Programm der Pfarrkirche gehören sie nicht, höchstens insoweit, als man z. B. am Charfreitag einen Raum für das heilige Grab, zu Weihnachten einen solchen für den Stall zu Bethlehem braucht, also gewissermaßen als Nebengelasse.

Von den schönsten Pfarrkirchen des Mittelalters dürften ganz allgemein bekannt sein Sct. Marien zur Wiese in Soest, die Frauenkirche in Nürnberg, Sct. Severi in Erfurt, die Marienkirche in Herford u. a. m. (vgl. d. Abb. auf S. 411/12). Ueber die Unmenge der unbekannteren später. Wenn man vorab diese Grundrisse betrachtet, die als vorzügliche Lösungen der Aufgabe angesehen werden können, so wird man finden, dass der Raum für die Andächtigen überall fast quadratisch gestaltet ist, wodurch er die Menge in möglichster Nähe und thunlichst gleichmässig um einen Punkt, die Kanzel, die an einem Pfeiler angebracht ist, zu schaaren gestattet. Dieser quadratische Grundriss bedarf auch zu seiner Ueberwölbung am wenigsten Pfeileinstellung, und letztere ist in ihm die möglichst günstige für den freien Ausblick auf die Kanzel. Dass dies ein Predigtkirchgrundriss ist — und zwar der allerpraktischste und ungekünsteltste, leuchtet ohne weiteres ein. Heutzutage geht man anders vor: man sucht den Mittelraum zu vergrößern; man rückt die Pfeiler ganz an die Wände oder baut unter Vermeidung aller Pfeiler im Innern in Kreuzform.

Welchen überwiegenden Werth man bei den angeführten Grundrissen gerade auf die Predigt gelegt hat, d. h. auf die Möglichkeit, den Predigenden zu hören und zu sehen, beweist auch mittelbar die Anordnung des Hochaltars. Der Chor, in welchem dieser steht, ist ganz mässig tief gehalten, er ist „kein langer Priesterchor“ und nicht umgeben von einem Capellenkranze, und trotzdem ist der Hochaltar von viel weniger Plätzen sichtbar als die Kanzel. Man hielt also das Ueberblicken des Hochaltars für weniger wichtig als das Anhören der Predigt, in voller Erkenntnis der Wichtigkeit dieses Mittels für das Insichgehen und die Veredlung der Menschheit. Man könnte aus diesen Pfarrkirchgrundrissen ebenso wie aus denen der Kathedralen mit vollem Recht folgern, dass, da ein grosser Theil der Andächtigen den Geistlichen bei der Messe gar nicht sieht, auf diese gar kein oder nur geringer Werth gelegt worden sei. Warum zieht man nicht diesen naheliegenden und berechtigten Schluss? Der würde freilich nicht zu der vorgefassten Meinung passen, mit der jene Kunstschriftsteller an die Bauten der mittelalterlichen Kirche herantreten. Und wenn man keinen Werth auf die Predigt gelegt hätte oder überhaupt nicht gepredigt hätte, warum ist dann der Predigtstuhl, die Kanzel, überall mit einer Liebe behandelt, ja mit einer Pracht ausgestattet, die im ganzen Kircheninnern nur durch das Sacramenthäuschen oder den Altar erreicht oder übertroffen wird?

In jeder gröfseren Pfarrkirche wird sonntäglich nicht blofs einmal, sondern zweimal, häufig dreimal gepredigt, und zwar schon in den frühesten Morgenstunden, um 6 Uhr womöglich, damit jedermann die Gelegenheit geboten ist, eine Predigt zu hören. Und diese Gelegenheit wird Sonntag für Sonntag eifrig benutzt. Man gehe doch hinein in die Kirchen und überzeuge sich, wenn man es durchaus nicht glauben will. Und so ist es in Deutschland wie in Italien und Oesterreich, in Frankreich und in Belgien wie in Spanien und in Holland. Mittelalterliche Pfarrkirchgrundrisse der geschilderten Art in mehr oder minder geschickter Anordnung finden sich daher auch überall. Würden die Inventare der preussischen Baudenkmäler Abbildungen dieser Kirchen enthalten, so würde man diese nur aufzuschlagen brauchen. Leider ist es nicht der Fall, man muss sich also anderweit umsehen. In Grueber „Böhmen“ hätte Gurlitt, der selbst dieses Buch so häufig anführt, an hundert derartige Pfarrkirchgrundrisse finden können.

In der romanischen Zeit findet man viel einschiffige, kurze Kirchen, die bei kleineren Gemeinden sehr zweckmässig für Messe und Predigt sind. Böhmen war damals noch sehr schwach bevölkert. Hätte Gurlitt diese Grundrisse nicht insgesamt übersehen — sie sind ihm wohl „verkümmert“ und zu unansehnlich vorgekommen, — so würde er gleich dabei gelesen haben (Band I Seite 38): „Einer ungleich höheren Durchbildung hat sich die einschiffige Halle zu erfreuen“, die er, wie wir sehen werden, den Albigensern zuschreiben möchte. Ich führe nur St. Matthias in Bechin, St. Bartholomäus in Kondrac, St. Gallus in Poric, St. Jacob bei Kuttendorf an (die letztere Kirche ist datirt, im Jahre 1165 wurde ihr Hochaltar geweiht); ferner St. Wenzel in Jircan, St. Philipp und Jacob in Smichow, die Pfarrkirche in Kyje, St. Johann in Weifskirchen, St. Peter und Paul in Bohnitz. Bei allen diesen Kirchen ist von denjenigen Eigenschaften nichts zu finden, die Gurlitt Heiligencult, Processionen und alleinigen Mefsdienst anzuzeigen scheinen.

Um weiteren missverständlichen Einwürfen zuvorzukommen, sei gleich hier erörtert, warum nicht mehr romanische Pfarrkirchen übrig geblieben sind. In der früheren Zeit waren natürlich die meisten Kirchen, selbst die gröfsten Pfarrkirchen aus Holz erbaut; denn die Bevölkerung war noch sehr dünn gesät und verhältnismässig arm. Nur die grossen Klostergemeinschaften, welche die Länder anbauten, Cultur und Wissenschaften hegten und verbreiteten, konnten sich den Luxus der Steinbauten gestatten. Aber auch sie errichteten anfangs meistens Holzbauten, woher die so häufige Unsicherheit in der Zeitstellung der darauf folgenden Steinbauten. Jene Holzbauten bestanden öfters, selbst in grossen Städten, bis ins 14. Jahrhundert, einige von ihnen haben sich sogar bis in unsere Tage herüber gerettet.

Aus der Uebergangszeit führt Grueber gleich als erstes Beispiel St. Jacob in Iglau auf, eine Pfarrkirche mit Stiftsherren als Pfarrern, daher der tiefere Chor. Die Gemeinden sind nun gröfser geworden; deshalb greift man zur dreischiffigen Kirche, da man den fast quadratischen Zuhörerraum nicht anders überwölben konnte. Die Pfeiler sind noch ziemlich dick, eine Folge der in jener Zeit noch nicht überwundenen Aengstlichkeit und Unsicherheit der Technik. Die spätere Zeit formte diese Pfeiler mit erstaunlichster Kühnheit so dünn, wie wir sie heutzutage mit den Hilfsmitteln unserer Wissenschaft kaum auszuführen wagen würden. Die Technik war oben vorgeschritten, liturgische

oder häretische Neuerungen hatten darauf nicht den geringsten Einfluß.

Die weitere Entwicklung der Pfarrkirchen Böhmens kann in Gruebers ebenso anregendem wie belohnendem Werke leicht verfolgt werden. Hier sei nur noch folgendes hervorgehoben. Diejenigen Pfarrkirchen, welche von reichen Städten oder Körperschaften errichtet wurden und groß angelegte, weitläufige Räume aufweisen, sind für gewöhnlich nicht nach unseren Gewohnheiten benutzt worden, d. h. es brauchte nicht wie heutzutage, wo die Gemeinden übergroß angewachsen sind, jeder Platz und jeder Winkel ausgenutzt zu werden. Die thurmreichen alten Städte hätten die Anschauung längst benehmen müssen, daß diese Kirchen, deren jede Tausende von Andächtigen aufzunehmen vermochte, sonntäglich vollständig gefüllt gewesen seien. Die alten Stadtmauern stehen häufig noch oder sind ihrem Umfange nach genau bekannt. Da wohnt selbst heutzutage in den ungleich höheren, also dichter besetzten Häusern noch nicht ein Drittel der Bevölkerung, welche erforderlich wäre, diese dicht beieinander stehenden Kirchen auch nur annähernd zu füllen. In diesen Kirchen waren die Seitenschiffe stattliche Gänge, im Sinne der bei den heutigen protestantischen Kirchen beliebten kleinen und verhältnismäßig niedrigen Seitengänge durch die Strebepfeiler, und nur die Mittelschiffe dienten beim Hauptgottesdienste den Gläubigen zum Aufenthalt. Das waren keine geldknappen Bedürfnisbauten, sondern stolze, aufwendige Werke, die den an sie gestellten Anforderungen in monumentalster Weise gerecht wurden. Hätte man damals keinen oder nur geringen Werth auf die Predigt gelegt und hätte man nur „Mefskirchen“ bauen wollen, dann wären von den verständigen und praktischen Bauleuten des Mittelalters — wie sie Gurlitt selbst nennt — ganz andere Grundrisse entworfen worden. Dann hätte man einschiffige Kirchen gebaut, die man bei 10 bis 11 m lichter Breite auch in den kleineren mittelalterlichen Städten noch ohne besondere Schwierigkeiten überwölben konnte; man hätte Grundrisse gezeichnet, die sich im Aufbau viel leichter künstlerisch ausbilden ließen, in allen Stilen, besonders aber in der Gothik, man hätte aber nicht quadratische Grundrisse gewählt, die bekanntlich einer befriedigenden Aufbaulösung die größten Schwierigkeiten bereiten. Es wären dann aber Grundrisse entstanden, die eine zwar für den Blick auf den Hochaltar und das Beiwohnen der Messe recht günstige, für das Anhören der Predigt aber sehr ungeeignete Länge erhalten hätten. Immerhin würde diese Länge nimmermehr 90 m betragen haben, wie bei der einschiffigen Kathedrale von Alby (s. Abb. S. 411/12), die Gurlitt für eine von „katholischen“ Capellen umgebene Predigtkirche hält (!)<sup>1)</sup> Wie würde das Gutachten unserer heutigen Akademie des Bauwesens wohl ausfallen, wenn ihr der Plan von Alby als der einer Predigtkirche vorgelegt würde, ein Grundriß, der der allbekanntesten und sehr alten Erfahrung widerspricht, daß bei einer Predigtkirche der entfernteste Platz nicht über 33 m vom Redner abliegen, und daß daher ihr Zuhörerraum nicht viel über 40 m Länge haben darf, wenn überhaupt noch etwas von der Predigt verstanden werden soll.

1) Zeitschrift für Bauwesen 1892 S. 320: „Daß daher überall, wo der Gottesdienst nicht vorzugsweise in Messe und Heiligencult bestand, sondern die Erklärung des Wortes zur Hauptsache wurde, alsbald Kirchen gebaut wurden, die zur Anhörung des Wortes geeignet waren. ... Mit einem Bau wie dem Dom in Alby wußte das katholische Capitel nach völliger Unterdrückung der Albigenser wenig anzufangen. ...“

Auf diesem großen Mißverständniß baut nun Gurlitt sein ganzes Gebäude auf, und zwar wiederum mit Hilfe anderer Mißverständnisse.

Wie kommt er darauf, daß die Kathedrale von Alby durchaus eine Predigtkirche sein müsse? Hauptsächlich wohl, weil sie keine Innenpfeiler hat; dann aber, weil sie von vielen anderen, zumeist bekannten mittelalterlichen Kathedralen abweicht und dabei im Land der von Rom abgefallenen Albigenser liegt. Daß diese Kathedrale aber erst gegen 1350 begonnen ist,<sup>2)</sup> daß sie also erst 120 Jahre nach vollständiger Unterdrückung der Albigenser begonnen und im 15. Jahrhundert überhaupt erst vollendet ist, das hält Herrn Gurlitt nicht ab, sie als unter albigensischem Einfluß entstanden hinzustellen. Ebenso wie es ihn nicht hindert, die einschiffigen Kirchen des Languedoc, die doch schon Jahrhunderte vor dem Auftreten des Petrus Waldus, des geistigen Vaters der Albigenser, dort und in den benachbarten Gegenden gang und gäbe waren, trotz alledem erst als durch albigensischen Einfluß entstanden hinzustellen. Die Kirchen in Pouliac, Cahors (gegen 990), Angoulême (Anfang 12. Jahrhunderts), Trémolac, Saint-Avit-Sénieur, Salignac, Fréjus, Saint-Émilien, Fontevault, Puy en Velay, Angers (1145—65), S. Hilaire in Poitiers, Notre Dame des Doms in Avignon, Notre Dame de la major in Marseille (12. Jahrhundert) liefern dafür den Beweis (vgl. d. Abb. auf S. 413/14). Die Bauten mögen hundert Jahre vor dem Auftreten der Albigenser schon dagewesen oder ebenso viele Jahre nach ihrer Unterdrückung von ihren Gegnern, die erbitterte Kriege zu ihrer Vernichtung geführt hatten, errichtet worden sein: die Albigenser haben sie erfunden, weil Gurlitt irrthümlicherweise glaubt, nur die Evangelischen besäßen die Predigt und die Kathedrale von Alby sei eine Predigtkirche.

Oder sollten etwa die Lungen der für Rom eifernden Cistercienser und Dominicaner diesem Raum eher gewachsen gewesen sein? Auch sie würden es bald aufgegeben haben, sich in einem solchen Raume abzuquälen mit Predigten, die der Hälfte der Zuhörerschaft unverständlich bleiben mußten, falls überhaupt der Raum gefüllt war. Und war er nicht darauf berechnet, gefüllt zu sein — warum baute man denn die „Predigtkirche“ ums doppelte zu lang? — Einfach, weil sie eben gar keine Predigtkirche sein sollte, sondern eine Kathedrale, die sich der Bischof für sich und seine Bedürfnisse erbaute, eine richtige bischöfliche Kirche, deren Programm sie auch bestens und vollständig erfüllt, ein Programm, in welchem, wie gleich gezeigt werden wird, das Bedürfnis der Predigt erst an zweiter Stelle auftritt. Oder ist etwa das Programm des neuen Berliner Domes das einer evangelischen Predigtkirche? Kommt die Pfarr- und Predigtkirche hierbei nicht erst in zweiter Reihe in Betracht? Und wird die Predigtkirche wegen der zuvörderst und hauptsächlichst zu erfüllenden Programmpunkte dabei nicht schließlichschädigt hervorgehen?

Genau so verhält es sich mit den Kathedralen und klösterlichen Kirchen des Mittelalters. Die Kathedrale hat als die Kirche des Bischofs und seiner Domherren zuerst den Bedürfnissen dieser zu genügen. Die Domherren, also die Räte des Bischofs bei der Verwaltung des Sprengels, haben als Geistliche

2) Gurlitt schreibt ohne nähere Begründung 1282, während sie Viollet-le-Duc gegen 1350 setzt, dessen Urtheil selbst vielleicht falsch gelesene Urkunden ersetzen dürfte.

jeden Tag — ganz bestimmte Fälle nur ausgenommen — die Messe zu lesen. Da dies nüchtern zu geschehen hat und die Tagesgeschäfte ihrer Erledigung harren, so muß in der Kathedrale die Möglichkeit geschaffen werden, daß diese vielen Geistlichen frühmorgens fast alle zur selben Zeit Messe lesen können, d. h. es muß eine große Anzahl Altäre zur Verfügung stehen. Daher die vielen Nebenaltäre, nicht der wachsenden Heiligenverehrung halber.

Das gleiche Bedürfnis liegt auch den allermeisten Klosterkirchen-Programmen zu Grunde; denn auch dort, wo die Klostergemeinschaft aus vielen Geistlichen besteht, muß diesen Gelegenheit geschaffen werden, in aller Frühe fast gleichzeitig Messe zu lesen. Davon kann man sich in jeder Kathedral- und Klosterkirche auch heutzutage noch überzeugen. Freilich muß man dazu früh aufstehen; in späterer Tagesstunde können ja die vielen unbenützten Altäre Nichtunterrichtete irreführen.

Nun lassen sich solche Altäre in verschiedener Weise aufstellen: an Pfeiler oder an die Seitenwände oder frei in den Raum. Das sind die einfachsten und ursprünglichsten Anordnungen. So zeigt es schon der Grundriß von St. Gallen um 800, und so ist es auch später geschehen, wenn die Mittel knapp waren. Die mittelalterlichen Baumeister, die künstlerisch wie praktisch auf hoher Stufe standen, vermochten dieses rein zufällige Hinstellen der Altäre aber nicht als künstlerische Lösung anzusehen. Sie suchten deshalb nach einem Ausdruck im Grundriß. Für den Altar war seit Beginn des Christentums die Apsis der geheiligte Ort, was lag näher, als auch den Seitenaltären Apsiden zu geben! Daher die Capellenreihen und die Capellenkränze, die sich um das Chorchaupt bzw. an den Kreuzflügeln oder der Längswand der Seitenschiffe vorfinden. Bei Klosterkirchen mögen sie zuerst entstanden sein; denn die Geistlichen des Bischofs brachten in früherer Zeit nicht jeder für sich das Mefopfer besonders dar, sondern sie assistierten dem Bischof und communicierten dabei. Bei Kathedralen trat also das Bedürfnis nach vielen Altären erst später auf.

Außer der Messe müssen Domherren wie Klostergeistliche gemeinsame Gebete zu gewisser Tageszeit wie auch des Nachts abhalten. Hiefür müssen lange gegenüberstehende Sitzreihen geschaffen werden. Daher das Chorgestühl, und zu seiner Aufnahme bei Kathedralen und Klosterkirchen, auch bei Pfarrkirchen mit Klostergeistlichen als Pfarrherren die langgestreckten Chöre.

Da es störend wäre, wenn sich Andächtige oder lästige Gaffer zwischen diese Chorstuhl-Reihen drängten, so wird der Raum, in dem sie sich befinden, seitlich durch Chorschranken, gegen das Schiff durch den Lettner oder ein Gitter geschlossen. Die Schranken sollen nebenbei Zug und Kälte abhalten; mit der Mefshandlung haben sie gar nichts zu thun.

So lange nicht der reiche Capellenkranz nebst Umgang den Chor umsäumte, standen die Chorstühle geschützt „im langen Priesterchor“ an den Wänden, wie bei Pfarrkirchen mit Klostergeistlichen als Pfarrherren, und bedurften der Schranken nicht. Als die Capitel in die neuen gotischen Kathedralen eingezogen waren, schützten sie sich zuerst durch Teppiche oder aufgespannte Stoffe, die dorsalia. Doch müssen diese dorsalia nicht genügenden Schutz gewährt haben, denn man ging bald wieder zu festen, seit Anfang der Christenheit für diesen Zweck gebräuchlichen Schranken über. Das ist kein

neuer Cultus, keine Veränderung, man hatte nur Erfahrungen im neuen Hause gesammelt.

Gurlitt behauptet, in Deutschland seien erst im 14. Jahrhundert die Chorschranken und Lettner vorzugsweise entstanden. Beweise führt er nicht an. Es mag sein, daß diejenigen, welche er kennt, aus dieser Zeit stammen, der Schlufs, daß vorher keine dagewesen seien und die Priesterschaft sich damals erst „vom Volke abzuschließen anfang“, ist vollständig irrig. Schon in frühchristlicher Zeit waren die Chorschranken, wie gesagt, vorhanden, jedermann kennt sie z. B. aus S. Clemente in Rom. Diese rühren mindestens aus dem 8. Jahrhundert her, denn sie tragen den Namenszug des Papstes Johann VIII.; wahrscheinlich sind sie sogar aus dem 5. oder 6. Jahrhundert, und von Johann VIII. nur wiederhergestellt. Sie sind niedrig, schützen wenig vor Zug und Kälte; daher finden sich für den Winter auch häufig besondere geschlossene Räume als Winterchöre; so u. a. bei S. Maria in Cosmedin. Vielleicht saßen hierbei auch die Priester im Presbyterium getrennt von den Diakonen und Sängern im Chor. Später sitzen sie voreinander in Stuhlreihen. Wer kennt nicht die schönen Chorschranken und Lettner in St. Michael zu Hildesheim, im Dom zu Trier, in Halberstadt, Naumburg, Gelnhausen usw., die doch nicht erst ans Ende des 14. Jahrhunderts verlegt werden können!

Meistens stehen diese Chorstühle, wie gesagt, im Chor. Sind viele Geistliche vorhanden, so erstrecken sich die Stuhlreihen über das Kreuzschiff in das Langschiff, manchmal stehen sie überhaupt im Langschiff, je nachdem sich dies aus Ort und Benutzung praktisch erwies. Das ist aber keine Besonderheit des Languedoc oder Spaniens, wie Gurlitt glaubt, es findet sich vielmehr überall. Daher ist das Kreuzschiff keineswegs eine Trennung des Priesterchors vom Laienhaus, im Gegenteil: die Kreuzschiffe der Kathedralen waren meistens den Laien eingeräumt, daher diese Kreuzschiffe auch nichts spezifisch „katholisches“ sind, den Begriff „Katholik“ im Sinne Gurlitts genommen. Denn Gurlitt liebt es, den Worten einen anderen Sinn beizulegen als gebräuchlich. Seite 319 schreibt er: „Ich muß hier bemerken, daß ich unter „evangelisch“ natürlich nicht die protestantischen Landeskirchen und deren besondere, nach der Reformation geschaffenen Liturgien meine.“ ... Ebenso versteht er unter „katholisch“ nur die Bischöfe, den Mef- und Heiligencult, die Processionen und wer weiß welches selbstgeschaffene Gebilde. Unter Ketzern versteht er nicht Christen, die sich von Rom getrennt haben — er rechnet auch die Muhamedaner zu den Ketzern!

Nachdem in der Kathedrale das Bedürfnis der Bauherren wie oben gezeigt erfüllt ist, tritt nun in ihr erst das Pfarrkirchenbedürfnis auf und wird befriedigt. Vor den Abschluß des Chorraums gegen das Schiff hin, den Lettner, wird ein Altar gestellt; dort wird die Messe ohne andere Sonderung von den Laien als durch die Communionbank, wie in jeder Pfarrkirche, sonn- und wochentäglich für die Gläubigen gelesen; dort wird auch die Kanzel errichtet und allsonntäglich für das Volk gepredigt. Da außerdem bei großen Festen oder bei den dem Bischofe vorbehaltenen Handlungen, z. B. der Firmung, auf den Besuch der Kathedrale durch die Gläubigen aller Pfarreien in der Stadt und des angrenzenden Landes zu rechnen ist, so muß noch überdies viel verfügbarer Raum in der Kathedrale vorhanden sein. Das ist das Programm, welches die Kathedralgrundrisse hervorgerufen hat und durch diese herr-

lich erfüllt worden ist. Und dieses Programm erfüllt auch der Grundriß der Kathedrale von Alby bestens. In ihr ist der Raum für die Domherren, der Chor, vorhanden, auch die Capellen finden sich ringsum, und vor dem Lettner sind gerade noch 40 m für die Laienkirche übrig, dieser letzte Theil also äußerst zweckmäßig für den Pfarrgottesdienst mit seiner Predigt.

Herr Gurlitt hält auf Grund der geschilderten Mißverständnisse bezüglich der Einrichtungen der Kirche des Mittelalters für evangelisch, was thatsächlich katholisch ist — in Theorie und Praxis, im Mittelalter wie in der Jetztzeit. Uebrigens lohnt es sich noch, einen Blick auf das zu werfen, was denn der Genannte unter evangelisch versteht. Er versteht darunter „jene allgemeine kirchliche Richtung, die den katholischen Autoritäts- und Traditionsgrundsätzen, dem Mefs- und Heiligendienste die gläubige Prüfung der Evangelien als religiöse Grundlage entgegensetzt.“ Also Episteln, Apostelgeschichte, altes Testament sind schon ausgeschieden. Herr Gurlitt muß sie auch aufgeben, da er sonst die Albigenser nicht unter den Begriff „evangelisch“ bringen könnte. Denn diese hielten das alte Testament für eine Kundgebung des bösen Geistes und verwarfen auch im neuen Testament alles außer den Evangelien. Ihre Ansichten über die Ehe und die „letzte Tröstung“ gingen zudem so schnurstracks den Ansichten der heutigen Protestanten entgegen, daß man behaupten und erweisen kann, Albigenser und Evangelische haben auch nicht den zehnten Theil dessen gemeinsam, was Protestanten und Katholiken glücklicherweise eint.

Doch kehren wir zu unseren Pfarrkirchen und Kathedralen zurück. Wenn auch der Grundriß von Alby dem Kathedralprogramme bestens entspricht, ob in künstlerischer Beziehung diese einschiffige Halle gerade eine vollkommene Lösung des Kathedralprogramms darstellt, ist die Frage. Die Kunst mußte hierbei auch zu kurz kommen, da Sparsamkeit und Vertheidigung den Aufriß vorschrieben. Sparsamkeit, denn das Land war durch die Albigenser Kriege ausgeplündert und ausgeraubt wie später Böhmen und die Nachbarländer durch die Hussitenkriege und wie das unglückliche Deutschland durch den 30 jährigen Krieg. Auch folgten darauf die langen Kämpfe mit Aragon. Daß ein einschiffiger Bau erheblich billiger ist als eine drei- und mehrschiffige Anlage, weiß jeder Sachverständige. Wir sehen daher später nicht bloß in Alby, sondern allerwärts im Languedoc sparsame einschiffige Anlagen entstehen. Gerade so gut wie die in früherer Zeit oder aus Sparsamkeitsrücksichten beliebte Stellung der Altäre frei in den Raum als keine eigentliche Lösung zu betrachten ist, so kann auch die freie Stellung der Chorschranken in dem Raume, gleichsam wie ein bloßes Möbel, als keine „Lösung“ gelten. Der Umgang war in den Kathedralen nothwendig (nicht in allen Klosterkirchen), und man konnte die Chorschranken nicht dicht an die Capellen stellen, weil die Domherren kein der Welt abgekehrtes Leben führten, wie einige Klostergemeinschaften. Es sollte dem Volke möglich sein, jedem der dargebrachten Opfer beiwohnen zu können. Daher bei bischöflichen Kirchen um jeden Chor, um welchen Capellen angeordnet sind, zwischen diesen und den Chorschranken ein Umgang. So entstand die bekannte Grundrißform eines Kathedralhauptes. Daher sind auch bei Orden, die für die Belehrung und Pastorirung des Volkes gegründet sind, alle Capellen dem Volke so bequem als möglich zugänglich gemacht; meistens ordnete man sie an den Seitenwänden zwischen den Strebeböfen an, weil sie so die Predigt-

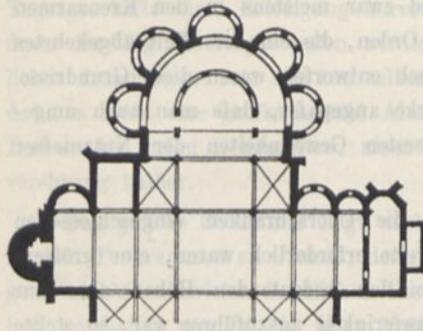
kirche noch am wenigsten beeinträchtigten und am billigsten herzustellen waren. Dagegen finden sich diese Capellen unzugänglich für das Volk, und zwar meistens in den Kreuzarmen angeordnet bei denjenigen Orden, die ein der Welt abgekehrtes Leben führten. So praktisch entworfen waren diese Grundrisse, d. h. so genau ihrem Zwecke angepaßt, daß man auch umgekehrt aus ihnen die innersten Gewohnheiten der Nutznießer herauslesen kann.

Da für den durch die Chorschranken eingeschlossenen Raum etwa 10 bis 12 m Breite erforderlich waren, eine größere Spannung der Gewölbe bei den bedeutenden Höhen aber nur mit großer Gefahr und Schwierigkeit auszuführen war, so stellte man die ersten Stützenreihen naturgemäß an diese Chorschranken, ließ dann den Umgang, falls ein Capellenkranz angeordnet ist, und weiter letzteren selbst folgen. Das war eine künstlerische Lösung, denn alle Erfordernisse waren im Grund- und Aufriß zum Ausdruck gebracht. Diese künstlerische Lösung fehlt bei Alby. Wenn Gurlitt aber sagt, daß diese Chorschranken durch den Bischof von Alby nachträglich so gut und so schlecht es ging, hineingesetzt worden seien, so irrt er. Der Grundriß von Alby entstand, wie wir schon anführten, aus Sparsamkeit, dann auch aus Gründen der Ueberlieferung und, wie gleich erörtert werden soll, mit Rücksicht auf die Befestigung. Die Kathedrale sollte als Festung dienen. Den Thurm bildet ein riesiger Donjon ohne jede Oeffnung in seinen Untergeschossen. Ebenso unzugänglich ist das Schiff. Seine Fenster sind klein und schmal, ein innerer Umgang ist zur Vertheidigung angebracht. (Gurlitt schreibt irrtümlich, die Capellen gingen ohne Unterbrechung bis oben hinauf.) Nur ein Eingang, stark verwahrt, läßt die Andächtigen ein, und der vom bischöflichen Schlosse führt durch die befestigten Sacristeien. Kurz, wir haben es mit einem befestigten Gotteshause der stärksten Art zu thun. Hätte man da ein basilicales System verwandt, wie sonst bei den mit Strebebögen ausgestatteten Schwesterkathedralen, dann würde dem Feinde die Zerstörung eines solchen Bogens genügt haben, um den ganzen Bau zum Einsturz zu bringen. Den mittelalterlichen Baumeistern war der Schloß- und Festungsbau sehr geläufig, und sie waren sich über diesen schwachen Punkt des üblichen Kathedralquerschnittes vollkommen klar; der Baumeister von Alby wählte daher den sicheren Querschnitt, den er noch dazu aus alter Zeit vor Augen hatte. Aus ähnlichem Grunde wuchsen wohl auch später in jenen Ländern, die von den hussitischen Horden zu leiden hatten, so zahlreich Hallenkirchen aus der Asche der niedergebrannten Städte empor; denn die Basiliken hatten sich den Feuersbrünsten gegenüber als nicht sehr widerstandsfähig gezeigt. Die Strebesysteme gaben überdies, wenn man nicht über sehr wetterbeständigen Stein verfügte, fortwährend Anlaß zu Erneuerungen, und mit gleichem Kostenaufwande ließen sich stolzere und mächtigere Bauwerke erzielen. So erklärt sich alles abweichende und scheinbar befremdende an der Kathedrale von Alby ungezwungen und von selbst, wenn man sie nur mit Kenntniß des Kathedralprogramms, ohne vorgefaßte Ansichten und Vorurtheile betrachtet.

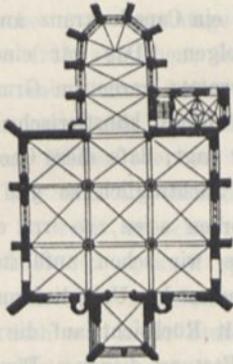
Der Wichtigkeit der Sache wegen sei es gestattet, das Ergebniß noch einmal kurz zusammenzufassen: Der 90 m lange, einschiffige Raum der Kathedrale von Alby ist als Predigtkirche allein vollständig unbrauchbar. Wenn es überhaupt reine „Mefskirchen“ gäbe, was nicht der Fall ist, so wäre gerade Alby der Typus einer solchen Mefskirche. Alby ist aber weder

als Predigtkirche noch als Mefskirche errichtet, sondern als Kathedrale und erfüllt in ihrem Grundrisse sehr vollkommen

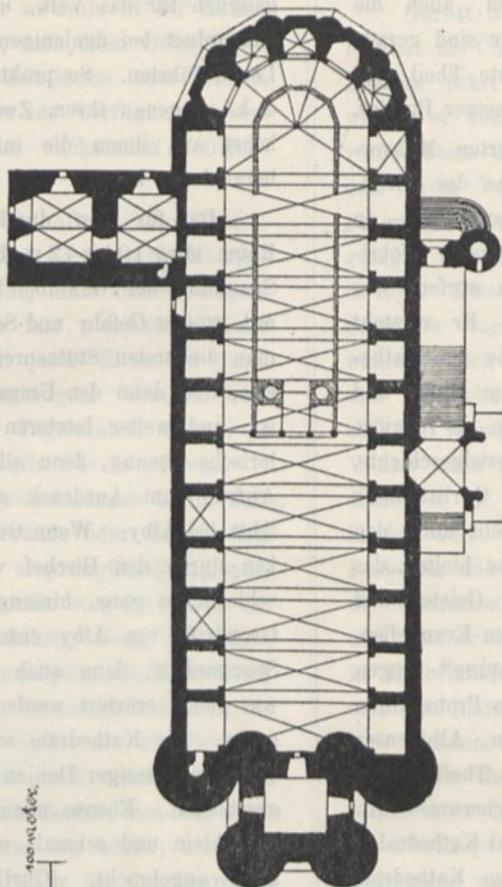
deren Programm. Um den Chor wie an den Langseiten sind die erforderlichen Capellen angebracht. Im Chor liegt der



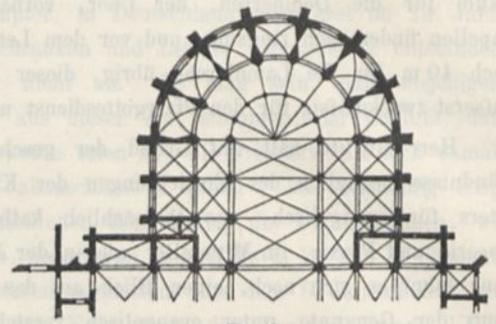
Cluny.



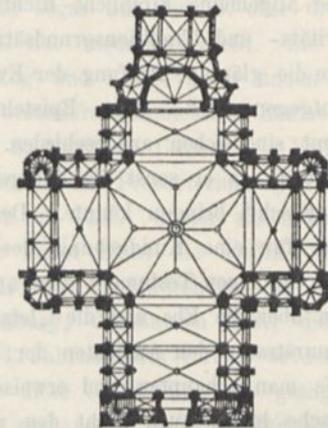
Frauenkirche in Nürnberg.



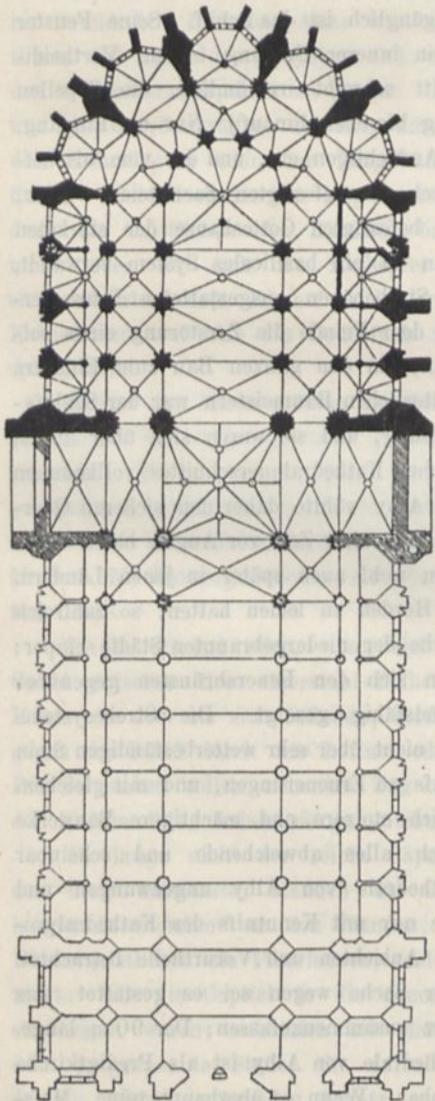
St. Cécile in Alby.



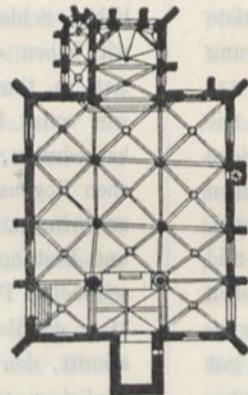
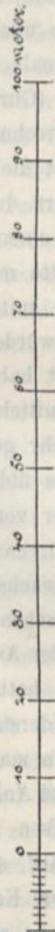
Pontigny.



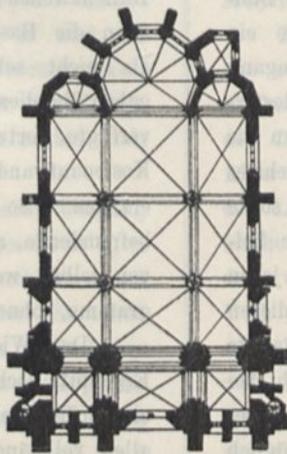
Heiligkreuz-Kirche in Berlin.



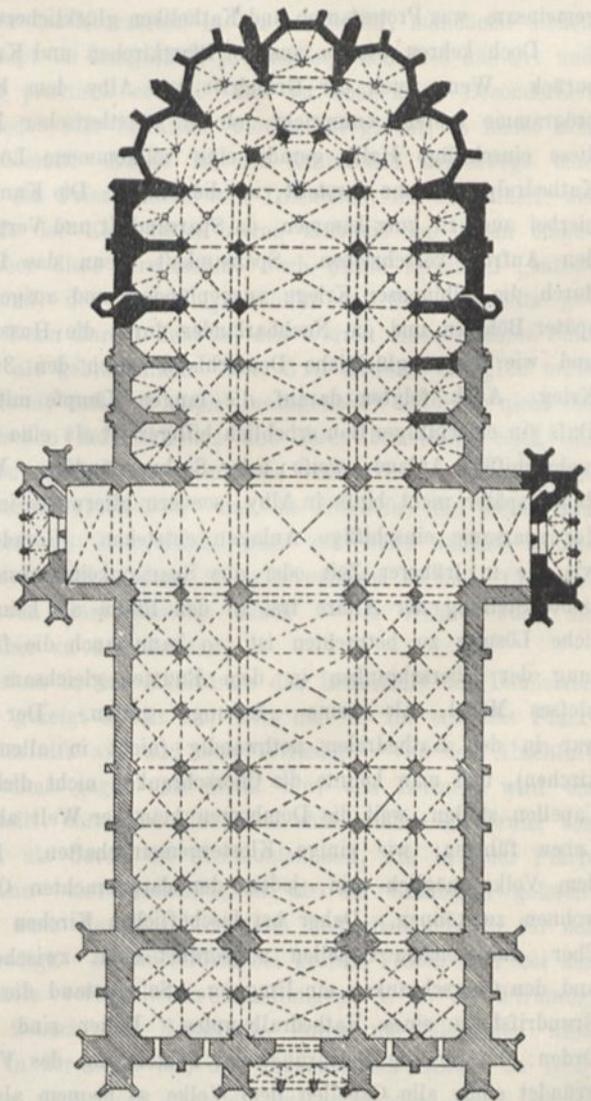
Kathedrale von Narbonne.



Marienkirche in Herford.



Wiesenkirche in Soest.



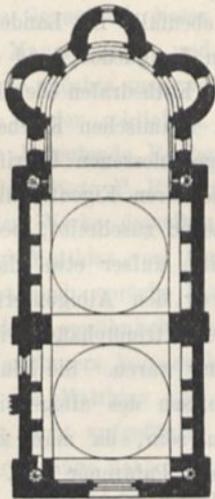
Dom in Prag.

übliche, auch ganz wie überall sonst hergerichtete Raum für das Chorgestühl, und ihn umgibt der für die Zugänglichkeit

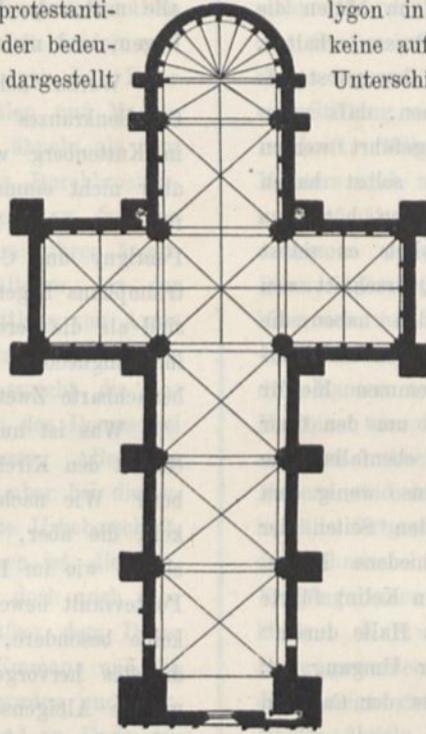
der Capellen erforderliche Umgang. In den Schranken steht aber hier, abweichend von dem sonstigen Gebrauch, keine

Stützenreihe, weil man für die Festungskirche das gefährliche Strebesystem nicht anwenden konnte, und weil man insbesondere in dem ausgeplünderten Lande billig bauen mußte und überdies von Römerzeiten her die großen einschiffigen Räume vor Augen hatte. Vor dem Letzner endlich ist ein Raum gewonnen, der mit seiner Länge von 40 m für den Pfarrgottesdienst und insbesondere für die Predigt durchaus geeignet ist. Alles durchaus praktisch, selbstverständlich und genau dem mittelalterlichen bischöflichen Kirchenprogramme entsprechend.

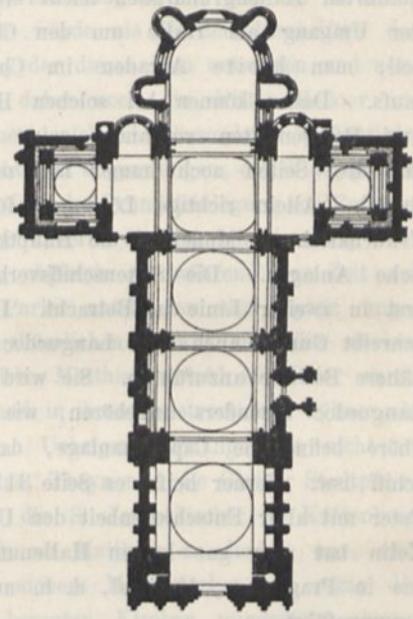
Wirft man hiernach einen Blick auf die nebenstehenden, durchweg in dem gleichen Maßstab (1:1000) gezeichneten Grundrisse, so drängt sich vorerst dem Auge die Thatsache auf, wie zwergenhaft klein die Pfarrkirchengrundrisse sind gegenüber denen der Kathedralen. Diese vergleichende Nebeneinanderstellung macht schon an und für sich den Beweis überflüssig, daß diese grundverschiedenen Gebäude je gleichen Zwecken gedient haben können. Dagegen unterscheiden sich die katholischen Pfarrkirchen des Mittelalters in ihrer Ausdehnung wenig oder gar nicht von ihren protestantischen Schwestern der Neuzeit, von denen eine der bedeutendsten, die Heiligkreuzkirche in Berlin, mit dargestellt



Kathedrale von Cahors.



Kathedrale von Angers.



Kathedrale von Angoulême.

und bedeutend gegenüber der Chorapsis aus, während sie bei sieben Capellen sehr zu kurz kommen und die künstlerische Lösung sich viel ungünstiger gestaltet. Nach Gurlitts Auffassung bestände dann auch eine überraschende Aehnlichkeit zwischen Rheims und Prag, zwischen Amiens und Prag, kurz, zwischen allen Capellenkränzen der gothischen Kathedralen. Statt zweier rechteckigen Capellen an der Längsseite des Chors, wie in Barcelona, sind ferner in Prag fünf vieleckige vorhanden. Auch das soll eine Aehnlichkeit sein. Außerdem meint Gurlitt, diese Capellenreihen an den Langseiten der Chöre hätten ihren Ursprung im Languedoc. Den Beweis bleibt er schuldig; aber der Gegenbeweis ist leicht. Diese Capellenreihen an den Langseiten sind schon bei den Chören der Kathedralen von Noyon (nach 1150), Soissons (anfangs 1200), Tours (anfangs 1200) zu finden. Dies sind alles keine Bauten des Languedoc. Diejenigen Kathedralen des Languedoc aber, die diese Capellenreihen am Chor aufweisen, nämlich Clermont en Auvergne (1268), Limoges (um dieselbe Zeit) und Narbonne (1272),

ist. Vergleicht man diese denselben oder ähnlichen Zwecken dienenden Gebäude, so erhellt, daß die Predigtkirchenform des Mittelalters den heutigen Lösungen durchaus nicht so minderwerthig gegenübersteht, obgleich man heute bei weitem besser zu rechnen versteht.

Zur Begründung seiner Ansichten über den Entwicklungsgang der Gothik führt Gurlitt nun aber noch so viele andere Mißverständnisse auf, daß ein Eingehen auf dieselben, wenigstens auf die der Abschnitte IV und V, nicht unterlassen werden kann.

Professor Josef Neuwirth hat schon im ersten Heft des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift viele Irrthümer in Bezug auf den zweiten Baumeister des Prager Domes widerlegt. Hier sei noch auf folgende eingegangen. Gurlitt schreibt: „Die Vergleichung der Grundrisse ergibt zunächst eine auffällige Aehnlichkeit zwischen den Dömen in Prag und in Barcelona“ (S. 316). Nun ist aber von auffälliger Aehnlichkeit keine Rede. Wie Gurlitt selbst anführt, sind statt sieben Capellen am Polygon in Barcelona deren nur fünf in Prag. Das ist keine auffällige Aehnlichkeit, sondern ein einschneidender Unterschied; denn bei fünf Capellen fallen diese groß

sind später als obige nordfranzösischen und vollständig nordfranzösisch nach Stil, Grundrifs und Baumeister, sodafs sie ebenfalls nichts für das Languedoc beweisen, im Gegentheil gegen den Ursprung dieser Capellenreihen im Languedoc Zeugnis ablegen.

Ein weiterer Punkt der Uebereinstimmung soll die Anordnung des wenig bedeutenden Querhauses sein. Das südliche Querschiff des Prager Domes springt aber um ein Gewölbejoch vor die Capellen vor, das zu Barcelona dagegen springt gar nicht vor. Daß das nördliche in Prag nicht ebensoweit hervortritt, liegt an der Oertlichkeit. Uebrigens springt in Paris, Rheims, Clermont, Limoges und Narbonne das Kreuzschiff auch nicht vor, genau wie in Barcelona. Gerade so wie in Prag aber ragen schon die Kreuzschiffe von Chartres, Amiens, Beauvais, Troyes, Autun, Sens, Bayeux u. a. ein Joch über die Capellen hervor, alles Kirchen, die nicht im Languedoc liegen. Also auch diese besondere Eigenthümlichkeit des Languedoc ist nicht vorhanden. Auch beruht die Ansicht, daß die Kreuz-

schiffe unentschieden vorspringen, auf Mißverständniß. In den in Büchern abgebildeten Grundrissen ist freilich, und zwar bei der überwiegenden Mehrzahl aller Kathedralen, der Vorsprung nicht bedeutend. In Wirklichkeit springen diese Kreuzschiffe aber sehr entschieden vor, da die Capellen niedrig liegen bleiben.

In Barcelona, schreibt Gurlitt, ist der Chor als Halle ausgebildet, und weiter: „Prag hat diese Eigenschaft nicht. Wir müssen uns nun die Frage vorlegen, ob es möglich ist, daß auch der Prager Chor ursprünglich als Halle gedacht war. Nach der technischen Seite spricht nichts dagegen“ (S. 317). Es spricht aber von technischer und obendrein von geschichtlicher Seite alles dagegen. Denn als Matthias von Arras starb (1352), war der Capellenkranz schon so weit vorgeschritten, daß eine Capelle, welche der Erzbischof Arnest gestiftet hatte, bereits fertig war. Das wäre dann aber eine recht niedrige Kathedrale des Kaisers geworden, wenn sie nicht höher als diese Capellen geplant gewesen wäre. Anderenfalls hätte ja der Umgang die Höhe des Mittelschiffes erhalten müssen und dann hätten die Arcaden der polygonalen Chorwand Höhenverhältnisse erhalten, die unmöglich waren. Gurlitt hätte aus den von ihm selbst aufgeführten Hallengrundrissen leicht ersehen können, daß wenn der Umgang als Halle um den Chor herumgeführt werden soll, man breite Arcaden im Chorpolygone selbst haben muß. Daher können bei solchen Hallenumgängen höchstens drei Polygonseiten vorhanden sein. Wie mißlich es selbst mit drei Seiten noch immer ist, zeigt der Querschnitt von Zwettl. Allein richtige Lösungen für Chorthallen haben die Frauenkirche in München, die Hauptkirche in Guben und ähnliche Anlagen. Die Seitenschiffsverhältnisse kommen hierfür erst in zweiter Linie in Betracht. Diese Halle um den Chor schreibt Gurlitt auch dem Languedoc zu, aber ebenfalls ohne nähere Beweise anzuführen. Sie wird daher ebenso wenig dem Languedoc besonders angehören, wie die an den Seiten der Chöre befindliche Capellenanlage, das unentschiedene Kreuzschiff usw. Ferner heißt es Seite 317 „Hier (in Kolin) führte Peter mit aller Entschiedenheit den Umgang als Halle durch.“ Kolin hat aber gar keinen Hallenumgang; der Umgang ist, wie in Prag usw., basilical, d. h. nur in Höhe der Capellen herumgeführt.

Die letzte ganz besondere Aehnlichkeit, die bestehen soll, ist der einzige Thurm an der Südseite, der Prag und Barcelona gemeinsam ist. Daß in Prag nur ein Thurm an der Südseite steht, daran ist der große Brand von 1541 schuld, da der Thurm an der Nordseite damals abgebrannt ist. Also auch diese „häretische“ Verbindung zwischen Prag und Barcelona ermangelt der Thatsache. Ebenso überraschend, wie alle diese Aehnlichkeiten zwischen Prag und Barcelona, ist die Behauptung, der Chor von Gerona sei das rechte und echte Vorbild von Prag. Dieser hat ebenfalls keinerlei besondere Aehnlichkeit mit Prag, wie ein vergleichender Blick auf beide Grundrisse bestätigen wird. Ebensowenig sind die Chorthäupter von Cluny und Pontigny Vorbilder von dem zu Alby, wie Gurlitt behauptet. Ein Blick auf dieselben zeigt drei vollständig verschiedene Anlagen. (Vgl. Abb. S. 411/12.)

Wenn man nun durchaus den Pfad der Kunstforscher betreten, d. h. nachforschen will, welches Bauwerk Matthias von Arras wohl nachgeahmt habe, so ergibt sich die Kathedrale von Narbonne als fast genaues Ebenbild von Prag, ist zudem

auch früher begonnen (1272; Karl IV. nahm Matthias 1344 von Avignon mit nach Prag). Und Viollet-le-Duc ergänzt Narbonne genau so, wie Grüber auf Grund der Ausgrabungen den Dom von Prag. Selbst die nicht übliche und sehr in die Augen fallende Grundriffsform der Strebepfeiler von Narbonne tritt am Prager Dome an der Südseite auf. Bei diesen beiden Grundrissen ist überraschende Aehnlichkeit aller Theile vorhanden, während diese zwischen Prag und Barcelona durchweg fehlt. (In den Kunstformen, will ich gleich hinzufügen, ist gar keine Aehnlichkeit vorhanden.) Dort sind dieselben fünf Capellen um das Chorpolygon; dort sind an den Langseiten des Chors ebenfalls Polygonal-Capellen fast in derselben Zahl, nur vier statt fünf; dort ist der Umgang basilical in Höhe der Capellen angeordnet usw. Also doch ein Vorbild aus dem Languedoc? Ja, aber was bewiese denn das? Nichts, wie wir jetzt wissen. Und zwar um so weniger, als ja eine „überraschende“ Aehnlichkeit dieses Narbionenser Chorthauptes mit denen von Noyon, Soissons, Tours, Pontigny, St. Germain des Près besteht, die alle mitten im Lande der römischen „ecclesia triumphator“ (!) liegen, und nicht im Languedoc.

Weiter behauptet Gurlitt, der geschlossene Umriss des Capellenkranzes um dem Chor von Kolin wie bei St. Barbara in Kuttenberg weise ebenfalls auf das Languedoc. Nun hat aber nicht einmal Alby diesen einheitlichen Schluß — andere führt er nicht an —; dagegen haben diesen Schluß schon Pontigny und Clairvaux, die ebenfalls im Lande der ecclesia triumphans liegen und nicht im Languedoc, und die viel älter sind als die beregten gothischen Kathedralen oder Klosterkirchen im Languedoc. Auch das den böhmischen Kirchen ganz nahe benachbarte Zwettl hat diesen geschlossenen Umriss.

Was ist nun von den besonderen Eigenthümlichkeiten, die Gurlitt den Kirchen des Languedoc zuschreibt, bestehen geblieben? Wie nachgewiesen, nichts, aufser etwa die Einschiffigkeit, die aber, wie gezeigt, vor den Albigensern dort längst ebenso wie im Lande der ecclesia triumphans (wie Cahors und Fontevrault beweisen), in Uebung waren. Sie können auch gar keine besondere, aus Erfordernissen des albigensischen Gottesdienstes hervorgegangene Form sein, da man sie in Italien, wo die Albigenser als Katharer, Patarener usw. zur gleichen Zeit viel verbreiteter waren und wo sie sich viel länger gehalten haben, nicht findet. Diese einzige Eigenthümlichkeit des Languedoc nun ist aber gerade weder von Matthias von Arras noch von Peter Parler nach „dem Lande der Hussiten“ gebracht worden; denn alle ihre Kirchen sind wie die aller ihrer nächsten Nachfolger drei- und mehrschiffig (die Karlshofer Kirche ausgenommen, deren Grundriss aber ein großes Achteck bildet).

Wie bringt nun Gurlitt eine Verbindung dieser einschiffigen Kirchen des Languedoc mit den dreischiffigen Böhmen — die übrigens gerade so sind wie in der ganzen übrigen Christenheit — zu Stande? Er nennt die einschiffige Anlage eine Halle. Die dreischiffigen, nicht basilicalen Anlagen heißen Hallenkirchen — folglich sind sie gleichartig, und folglich sind die drei- und mehrschiffigen Hallenkirchen ebenfalls „Gemeindekirchen“!

Nun ist es aber für die Versammlung einer Gemeinde, sei es daß sie die Predigt oder die Messe hören will, ganz gleichgiltig, ob über dem dreischiffigen Grundriss eine Basilika oder eine Hallenkirche aufgeführt ist; unten, in Augenhöhe, bleibt die Kirche ganz dieselbe. Warum sollen also gerade

Hallenkirchen im Gegensatz zu Basiliken Gemeindegemeinden sein? Noch dazu, da es sich in Hallenkirchen meistens viel schlechter hört und predigt als in Basiliken. Sind Hallenkirchen „Gemeindegemeinden“, so sind es Basiliken über demselben Grundriss genau ebenso. So ist es auch thatsächlich: auch die dreischiffigen basilicalen Pfarrkirchen sind Gemeindegemeinden. Um ein Beispiel anzuführen, finden sich über demselben Grundriss (dem der Theynkirche in Prag) drei verschiedene Querschnitte aufgebaut. Vollständige Hallenkirche: die Theynkirche; die Seitenschiffe etwas niedriger als das Mittelschiff, jedoch ohne basilicales Licht: Emmaus in Prag; eine richtige Basilika: die Stadtpfarrkirche in Glatz. Alle drei Kirchen zeigen, wie selbstverständlich, unten ganz denselben Durchblick. Die drei Grundrisse von Theyn, Emmaus und Glatz lohnen überhaupt eine nähere Betrachtung. Ihre fast ganz gleiche Grundrissgestaltung erweckt an und für sich den Eindruck, als rührten sie von einunddemselben Meister her. Zudem ist die Profilierung fast genau die gleiche, sodafs, wenn man nicht denselben Meister zugeben will, etwa Glatz nur durch einen Schüler und Gehülfen des Meisters der beiden ersteren Bauten gezeichnet worden sein kann. Emmaus und die Theynkirche schreibt man dem Peter Parler zu. Da aber alle drei Bauten in Profilen und Mauerstärken eher dem Untertheil des Prager Domes ähneln als dem Obertheil desselben (der letztere ist in seiner Durchbrochenheit und abweichenden Formenbildung der Fialen usw. fast das ausgesprochene Gegentheil dieser drei Kirchen mit ihren ängstlich starken Mauermassen und ihrer viel älteren Art der Detaillirung), so möchte man viel eher auf Matthias von Arras als auf Peter Parler schließen. Die Theynkirche sowohl wie Emmaus sind bedeutende Bauten, und doch spricht die Inschrift über der Büste P. Parlers im Triforium des Domes bei Aufzählung der Werke desselben nicht von ihnen. Allerdings auch nicht bei Matthias von Arras. Dafs sie aber bei diesem nicht angeführt sind, spräche kaum gegen seine Urheberschaft, da der Nachfolger gewöhnlich nicht allzu beflissen ist, die Verdienste des Vorgängers hervorzuheben. Stehen doch auch sonstige Bauten des Matthias von Arras — aufer dem Dome selbst — dort nicht aufgeführt. Zudem sind Emmaus und die Theynkirche erst lange nach Matthias fertig geworden und würden wohl von Peter Parler jahrelang besorgt und zu Ende geführt worden sein.

Doch steht man selbst mit dieser Annahme noch vor anderen Räthseln. Zu dem Slavenkloster, dessen Kirche die Emmauskirche ist, wird der Grundstein bereits im Jahre 1343 gelegt, als Matthias von Arras noch nicht in Prag war (er kam erst 1344 dorthin). Es werden allerdings zuerst nur das Kloster und der Kreuzgang errichtet, und erst gegen 1358 wird die Kirche begonnen, als Matthias schon todt († 1352) und Peter Parler Dombaumeister war. Die Annahme dürfte aber doch naheliegen, dafs bei Beginn der Arbeiten ein vollständiger Entwurf, also mit Kirche, vorhanden gewesen ist, dessen Theile nacheinander zur Aufführung gekommen sind. Der begreifliche Ehrgeiz Peters hätte freilich später eine Kirche nach eigenem Entwurfe an Stelle des ersten Planes setzen können. Warum aber dann die Profile, Mauerstärken und die Geschlossenheit vom Untertheile des Domes und nicht die Auflösung und Profilierung vom oberen Theile desselben und von Kolin? Der Beginn des Baues der Theynkirche ist ganz unsicher. Sie kann ebenso unter Matthias wie vor oder nach ihm

angefangen worden sein. Sie zeigt jedenfalls dieselbe Profilierung und Geschlossenheit wie Emmaus. Die Stadtpfarrkirche in Glatz läfst sich dagegen datiren, womit aber die Erbauer-Frage nur räthselhafter wird. Glatz ist nach 1364 begonnen, also als Matthias längst todt war. Denn Arnest von Pardubic, der Reichskanzler Karls und Erzbischof von Prag, vermacht sein Vermögen, als er 1364 zu Raudnitz stirbt, zum Bau der bis dahin hölzernen Kirche in Stein und läfst sich bis nach Glatz bringen und in dieser Pfarrkirche begraben. Ein Entwurf des Matthias konnte daher nicht vorliegen wie etwa für Emmaus und Theyn. Auffallenderweise läfst sich Arnest nicht in die Thumbkirche zu Glatz, d. h. in das von ihm gestiftete, vollendete und reich dotirte Chorherrenstift, dessen Errichtung die Inschrift über seiner Büste im Triforium als eine seiner Hauptthaten hervorhebt, begraben, sondern in der Pfarrkirche vor jenem Marienstandbilde, das noch heut vorhanden, und vor dem er als Schulknabe eine Erscheinung gehabt hatte. Leider ist die Thumbkirche, die hochberühmt war wegen ihrer Pracht, nicht mehr vorhanden, sie ist im vorigen Jahrhundert unter Friedrich dem Grofsen niedergerissen worden, sodafs sich über ihren Stil nichts sagen läfst. Man sollte meinen, wenn der Reichskanzler eine Stiftung macht, die so hervorragend ist, dafs sie in seiner Inschrift erwähnt wird, so würde sie in den Inschriften des Meisters auch nicht fehlen, der diesen Bau entworfen und ausgeführt hätte. Es dürfte daher noch ein dritter Meister anzunehmen sein, den Arnest vielleicht besonders begünstigte. Dann erklärt sich alles leicht und ungezwungen, die Widersprüche lösen sich, man braucht das Jahr der Grundsteinlegung von Emmaus 1343 nicht in 1344 zu verändern; die Uebereinstimmung aller drei Bauten erklärt sich, obgleich sie während der Zeit des Matthias wie des Peter Parler entstanden sind, ganz ungezwungen. Auch die alterthümlichen Details und die starken Mauern sind dann erklärlich: Matthias sowohl wie Peter waren im Stile fortgeschrittener und in ihren Constructionen kühner als der böhmische Baumeister. Uebrigens ermangelt es nicht an Vorgängerinnen für Emmaus, Theyn und die Glatzer Stadtpfarrkirche. Kurz vorher ist die S. Jacobskirche in Kuttenberg fertig geworden, ehe noch an Matthias zu denken war, und diese zeigt ganz ähnlich sichere Mauerstärken, ja sogar die Profile ähneln den drei beregten Kirchen mindestens ebenso sehr als etwa die des Unterbaues von Prag. Es kann auch unmöglich in Böhmen ganz an einheimischen Baumeistern gefehlt haben.

Von den gesamten Aufstellungen Gurlitts, welche die böhmische Kunst zur Zeit Karls IV. als durch die Albigenser beeinflusst erweisen sollten, hat somit keine einzige Stich gehalten. Die behaupteten überraschenden Aehnlichkeiten bestehen ebensowenig wie die dem Languedoc zugeschriebenen Eigenthümlichkeiten. Aber auch andere Behauptungen Gurlitts über das Mittelalter rufen Befremden hervor. Er liebt die Zeit nach 1200 wenig. Um das unleugbar Schöne aus dieser Zeit hinauszuschaffen, verwechselt er Jahrhunderte, oder er holt Juden und Mauren herzu, um ihnen das Schöne zuzuschreiben. Ueber die Bildhauerkunst der genannten Zeit urtheilt er Seite 322/23 wie folgt: „Während die deutschen Meister des 12. Jahrhunderts Werke geschaffen hatten, die an Tiefe der Auffassung und formaler Vollendung zu den glänzendsten Schöpfungen des Mittelalters gehörten, war die Bildnerei im Dienste der deutschen Gothik Schritt für Schritt zurückgegangen, die Steinmetzenarbeit

handwerklicher geworden. Die Figuren hatten sich der Gestaltung ihres Aufstellungsortes, den schlanken Blendarcaden, den aufstrebenden Pfeilern einfügen müssen, hatten jene gesunde Naturwahrheit verloren, jene gedrungene Kraft, die ihnen in der romanischen Periode eigen gewesen waren. Das Bestreben, die menschliche Gestalt zu durchgeistigen, die religiös-schwärmerische Richtung hatten dahin geführt, daß man die Leiber als nebensächlich, den Ausdruck der Gedanken als das Wesentliche der Kunst betrachtet hatte. Wie die Dichtung sich in übersinnlichen Verfeinerungen, in der spielenden Uebertreibung zugespitzter Gefühle bewegte, so hatte auch die Plastik den Boden der Wirklichkeit verloren, die Formen gestreckt, gebogen und gewunden, ihnen jenes himmelnde Lächeln, jene Gliederverrenkungen, jene Körperlosigkeit gegeben, welche eine höhere Art von Frömmigkeit darstellen sollten, aber nichts besseres waren als die verwandte Kunst des 17. und 18. Jahrhunderts, eine Manier, eine lahme Stilisierung, der der eigentliche Ernst der Künstlerschaft, die gewissenhafte Wahrheitsliebe, die Ursprünglichkeit der Anschauung fehlte.“ Also die Strafsburger Figuren kennt Gurlitt nicht, die mit den herrlichen Gestalten der Kirche, der Synagoge, der beiden Frauen des salomonischen Urtheils am Kreuzflügel gegen 1230 beginnen und mit den großartigen Gestalten der drei Hauptportale gegen 1300 schließen. Er hat nicht die Leiber in stolzer Schöne durch den herrlichen Faltenwurf der Gewänder nur noch deutlicher hervorgehoben gesehen. Auch Magdeburg, Bamberg, Naumburg, Trier, Worms usw., alles ist Gurlitt unbekannt. Man muß sie aus eigener Anschauung oder aus guten Photographien kennen, denn die wenigen, welche in den Kunstbüchern als Holzschnitte abgebildet sind, haben die Zeichner gründlich mißhandelt. Daher kennen sie viele gar nicht. Und solcher Meisterwerke hat es gewiß in großer Fülle gegeben. Denn wenn man erwägt, welche Verheerungen die Bilderstürmer des 16. Jahrhunderts und der französischen Revolution wie die Brandfackeln der Schweden und Franzosen an unseren Kirchen angerichtet haben, mit welcher Wuth ganze Dome ihres Bildschmuckes beraubt worden sind, dann nimmt es Wunder, daß überhaupt noch so viele Bildwerke aus jener Zeit erhalten sind.<sup>1)</sup>

Wie gelungen diese Compositionen sind, werden zwei Erwägungen besonders klar machen. Wenn ein oder zwei alte verloren gegangene Figuren in heutiger Zeit ersetzt worden sind, dann stechen diese neuen Gestalten gewöhnlich auf das unvortheilhafteste gegen ihre alte Genossen ab: die Gesichter ohne Besonderheit und Reiz, die Falten wie Leinwand, die künstlich über ein Modell gelegt und mit Gips hart gemacht

1) Luther war bekanntlich für die Bilder. — „Bildniß haben ist nicht unrecht. Hat doch Gott selbst im alten Testament Achern Schlang heißen aufrichten und die Cherubin an der gulden Archen.“

Luth. 2. Tom. Jen. Fol. 102. a.

„Kann man nu Altar und sonderliche Stein machen und aufrichten, daß Gottes Gebot dennoch bleibe, weil das Anbeten nachbleibt; so werden mir auch meine Bilderstürmer ein Crucifix oder Marienbild lassen müssen.“

Luth. Tom. 3. Jen. Fol. 39. b.

„Ist nu nicht Sünde, sondern gut, daß ich Christi Bild im Herzen habe, warum soll es Sünde sein, wann ichs im Auge habe?“

Luth. Tom. 3. Jen. Fol. 113.

„Derothalben sind die äußerliche Bilder, Gleichniß und Zeichen gut, und nützlich ein Ding dadurch vorzumahlen, zu fassen, und zu behalten. Ja sie dienen auch dazu, daß dem Teufel mit seinen feurigen Pfeilen, der uns mit hohen Gedanken, und subtilen Fragen vom Worte abführen will gewehret, und wir durch solche helle und leichte Bilder, die ein jeder einfältige Mensch wol fassen kann im rechten Verstand des Worts erhalten werden.“

Luth. Haufs-Postill. Sommertheil. 2. Blatt gedruckt zu Jena. Anno 1572.

ist, damit sich die verkünstelten Falten nicht verschieben, die ganze Haltung lahm und ohne Kraft. Wenn aber heutzutage die Aufgabe wäre, gar ein ganzes Portal z. B. mit den thörichten und weisen Jungfrauen auszustatten, die Schwierigkeiten, die es bereiten würde, sechs oder zwölf große Gewandfiguren nebeneinander in befriedigender Haltung und künstlerischer Vollendung zu erhalten, wird jeder Baumeister beurtheilen können, der mit Beschaffung derartigen bildhauerischen Schmuckes vertraut ist. Einzelne Figuren im Atelier zu schaffen, gelingt ja, besonders etwa wenn sie zur Hauptsache nackt sein können; Gewänder mißrathen schon öfter, aber ganze Gruppen von Figuren zu einem harmonischen Ganzen zu gestalten, das versuche man nur einmal und man wird Achtung vor den mittelalterlichen Meistern jener Zeit bekommen. Auf welche Figuren der romanischen Kunst mag aber Gurlitt wohl sein Urtheil begründen? Er nennt sie nicht. Unmöglich kann er die Wechselburger und Freiburger meinen, die zwar recht hervorragend aber doch befangen sind gegenüber den herrlichen oben angeführten Schöpfungen. Und auch sie kommen in ihrem schöneren Theile aus dem geschmähten 13. Jahrhundert.

„Die eigenartige Form des Domes in Alby ist nach vielen Richtungen ein Ereigniß der geistigen Entwicklung des Languedoc . . .“ schreibt Gurlitt S. 319, auf Grund eines Buches von G. Dierks „Die Araber im Mittelalter“. „Dazu kam der Einfluß des hohen Culturlebens der Mauren.“ Für den Architekten sollte es der Ansichten anderer nicht bedürfen, um den Werth oder Unwerth der Bauschöpfungen einzelner Zeiten zu beurtheilen; ihm müßte ohne weitere Eideshelfer klar sein, daß der Einfluß dieser Mauren gar kein hoher oder besonders fördernder gewesen sein kann, denn welche Kunst steht wohl höher, die des damaligen königlichen Frankreichs, die am Rhein und in Sachsen oder die des Languedoc? und zwar zu jeder Zeit, sowohl in romanischer wie gothischer? Für den mittelalterlich Geschulten bedarf diese Frage kaum der Erörterung. Auch eine etwaige Herabdrückung der maurischen Cultur- und Kunststufe durch den christlichen Geist ist nicht anzunehmen, denn was hat das Maurenthum rein und unbeeinflusst im eigenen Lande architektonisch zu Wege gebracht? Eine recht phantastische, aber auch recht unlogische Baukunst; dadurch vielleicht manchem sympathisch, aber der mittelalterlich-christlichen Kunst noch viel weniger gewachsen als die angeblich maurisch beeinflusste Baukunst im Languedoc. An der spanischen romanischen Kunst aber, ebenso wie an der dortigen Früh- und Hoch-Gothik ist ein maurischer Einfluß überhaupt gar nicht festzustellen. Die lichten Innenräume sehen so klar, so bestimmt und logisch aus, daß sie ebensogut in Deutschland stehen könnten. An die Tausendsäulengrundrisse der phantastischen Moscheen erinnern sie in nichts. Ihre Detaillirung ahmt ebenfalls in keinem Striche maurische Kunst nach; so wenig, daß es Wunder nehmen müßte, daß gar keine Beziehungen zu entdecken sind, wenn man nicht wüßte, mit welcher leidenschaftlichen Abneigung sich das christliche Spanien den Mauren, den verhafsten Bedrückern und Ungläubigen verschloß. Die in stolzer Majestät und Pracht in die Lüfte wachsenden Dome und Kirchen zeigen dem Bewanderten reine, unverfälschte Gothik, aber von maurischer Beeinflussung keine Spur. Zur Zeit Karls des Großen versteht man es, wenn die jungen Völkerschaften, die drei Jahrhunderte vorher erst in ihre Wohnsitze eingezogen waren, in Wohnsitze, in denen nicht

tausendjährige Wissenschaft und Bildung, wie in Egypten und Afrika, vorhanden war, wenn diese den spanischen Mauren in den Wissenschaften nicht gewachsen waren. Seitdem aber waren die christlichen Völker erblüht und die Mauren entkräftet gesunken. Und woher hatten selbst zur Zeit Karls die Mauren ihre Künste, ihre Wissenschaften? vielleicht von ihren Vorfahren, die acht Tage lang mit der alexandrinischen Bibliothek die Bäder heizten? Und die in ihren besten Werken getreulich die vorhandenen Christenbauten nachbildeten? Hatten sie sie nicht vielmehr von den unterjochten Christen in Egypten, Carthago und Spanien, die hoch in allen Wissenschaften und Künsten glänzten und die selbst den Spitzbogen schon erfunden hatten?

Gurlitt schreibt weiter, „die Erkenntnifs, dafs es auch bei den muhamedanischen Ketzern aufserhalb der Kirche eine Weisheit, eine Sittlichkeit und Gerechtigkeit auf Erden gebe, mufste den Zweifel an dem alleinigen Lehramt Roms wecken.“ Damit kann man alles beweisen und alles aus der Welt schaffen. Diese Erkenntnifs hätte den „Evangelischen“ gerade so gut Zweifel an dem alleinigen Lehramte Jesu Christi wecken können.

Welchen Einflufs nun aber gar die Juden ausgeübt haben sollen, um den „evangelischen Predigtkirchgrundrifs von Alby“ zu Wege zu bringen, dies zu ergründen, versagt auch die kühnste Phantasie. Mit der Behauptung, die Juden hätten allein „ernstlich“ die Naturwissenschaft betrieben, ist nichts gesagt. Sie besafsen ja in Nîmes, Carcassonne und Montpellier Schulen für Aerzte; man lese aber die Quacksalber-Recepte, um dieses „ernstliche“ Studium zu verstehen. Und wie die Medicin dabei auf die Architektur eingewirkt haben soll, ist uns bei aller Werthschätzung allgemeiner Culturzusammenhänge unverständlich. Und meint Herr Gurlitt etwa, dafs die Juden ihrer Naturwissenschaft halber im „finsternen Mittelalter“ vertrieben worden seien, so wird sein Glaube an die beständig mit den Judenverfolgungen auftretende Phrase „finsternes Mittelalter“ heutzutage vielleicht etwas wankend.

Auch zur Erklärung der Gröfse eines Herrschers wie Karl IV. braucht man nicht verwundert nach irgend einem fremden Einflusse zu suchen; nicht der jüdische und skeptisch-wissenschaftliche Geist hat diesen Mann hervorgebracht: Karl IV. ist die echte und rechte Erscheinung eines christlichen Fürsten, eines hochgebildeten, für alles Gute und Schöne begeisterten Menschen, dem es als das Höchste galt, seinen Völkern das Christenthum zu erhalten, die Kirche zu schützen und zu stärken, den Staat zum Schutze aller Bürger auszubauen, christliche Kunst und Wissenschaft überall hinzutragen und zu pflegen — kurz, an Karl IV. bemerkt man ebensowenig jüdisch-skeptisch-wissenschaftliche Einflüsse wie an den Bauten des Languedoc oder

Böhmens maurisch-jüdisch-albigensische Eigenthümlichkeiten. Karl IV. wird jedermann verständlich und bewunderungswerth, wenn man ihn als Christen studirt, ebenso wie die Gebäude der Kirche des Mittelalters jedem sofort klar und verständlich werden, wenn man sie mit der Kenntnifs des Wesens und der Gebräuche der mittelalterlichen Kirche betrachtet und untersucht.

Dafs das Mittelalter hochgebildet war, so hoch wie irgend eine andere Zeit, das müfste vor allem dem Architekten klar sein. Ihm ist es am ersten möglich, durch den verzerrenden und verdüsternden Schleier der Jahrhunderte hindurch ohne Leidenschaft zu blicken und die wahre Gestalt der Dinge zu erkennen. Die Baukunst ist keine blofse Schulung des Handgelenkes und des Auges, sie ist kein einseitiges Erzeugnifs kühner, ungebildeter Phantasie und auch keine ausgeklügelte Theorie unpraktischer Wissenschaft. Das Bauwerk ist auch nicht das Erzeugnifs eines einzelnen Menschen. Die Baukunst fordert bei dem Einzelnen als Grundlage die volle geistige Bildung des ganzen Menschen, und zur Ausführung seiner Werke bedarf der Baumeister der Anregung solcher, die das Verständnifs solcher Kunstwerke und das Bedürfnifs nach ihnen haben, ebenso wie der Hülfe tausender, die in den verschiedenen und verschlungenen Erfordernissen der Kleinkunst, des Gewerbes, der Industrie usw. ihrerseits wieder Meister sein müssen. Zur höchsten Blüthe der Baukunst gehört vor allem höchste Blüthe des gesamten Volkes in der Wissenschaft und den anderen Künsten, in Vermögen und Lebensgewohnheiten. Jene Riesenmeister um die Wende des zwölften Jahrhunderts schufen innerhalb der kurzen Lebensdauer dreier Geschlechter Bauten, vor deren Kühnheit und Weisheit ohne Gleichen man staunend verstummen mufs. In Höhen, in denen wir die Helme unserer Thürme zu beginnen pflegen, spannten sie ihre Wölbungen über Räume, die man heutzutage mit aller Wissenschaft nur schüchtern tief unten zu überwölben wagt. In nie gekanntem Wagemuthe ragen ihre Thürme in die Lüfte, durchbrochen und ausgearbeitet wie feinstes Spitzenwerk und doch den Stürmen von Jahrhunderten trotzend — und ihnen standen nicht das Eisen und der Dampf zum Dienste bereit. Ihre Simse und Knäufe schmücken sich zum ersten Male mit heimischen Laubwerk und Gethier, einer Zier, die den hochgerühmten Formen der Hellenen sich kühnlich an die Seite stellen darf. Was haben wir dagegen als Eigenthum unserer Zeit zu bieten? Jeder damals erschaffene Bautheil athmet neues Leben und stellt in neuen Formen dar, was Construction und Klima, was heimische Sitte und Landesbrauch vernunftgemäfs fordern.

Das Mittelalter war grofs genug, um selbst Grofses zu erzeugen. Und zu seinen Schöpfungen gehört die Predigtkirche, für die allenthalben im Lande in natürlicher Weise das Bedürfnifs vorhanden war. Hasak.

## Der Bau der Wannseebahn und die Umgestaltung des Potsdamer Bahnhofes in Berlin.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 44 bis 49 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Die grofsartige Entwicklung der Hauptstadt des deutschen Reiches und ihrer Vororte in den letzten zwanzig Jahren hat an den Verkehr auf den Eisenbahnen, besonders an den Verkehr zwischen den Vororten und der inneren Stadt Berlins, An-

forderungen gestellt, denen nur durch besondere Anlagen und durch eine besondere Betriebsweise genügt werden konnte. Die Einwohnerzahl Berlins betrug im Jahre 1872 rund 850 000, heute beträgt sie über 1 650 000, hat sich also in 20 Jahren

nahezu verdoppelt. Erwägt man, daß für diesen Zuwachs von 800 000 Menschen Unterkunft geschaffen werden mußte, so kann es nicht auffallend erscheinen, daß da, wo vor kurzer Zeit noch Gärten, Wiesen oder Wald zu sehen waren, jetzt umfangreiche Stadtviertel sich ausgebreitet haben, und daß die Entfernung der Wohnstätten von dem Mittelpunkt der Stadt immer größer wurde, je stärker das Bedürfnis hervortrat, nach mühevoller, nervenabspannender Arbeit den Rest des Tages in größerer Zurückgezogenheit, mehr losgelöst vom Getriebe der Großstadt zubringen zu können. Zunächst entschlossen sich nur wenige Berliner Familien, in den Vororten ihr Heim aufzuschlagen. In kurzer Zeit entfalteten sich aber diese kleinen dorfartigen Niederlassungen zu stattlichen Wohnorten mit theils villenartigem, theils städtischem Gepräge. Dieser mächtigen Entwicklung entsprechend mußte sich auch der Verkehr in den letzten zwanzig Jahren in ganz ungewöhnlicher Weise heben. Im Westen von Berlin kamen besonders die an der Potsdamer Bahn liegenden Vororte in Aufnahme. Von dem Aufschwung derselben erhält man ein Bild, wenn man die Entwicklung der Potsdamer Bahn verfolgt. Auf den vorhandenen zwei Gleisen, der sog. Stammbahn, ließen sich die drei Verkehrsarten, der Fernverkehr, Güter- und Vorortverkehr, nicht mehr in voller Regelmäßigkeit bewältigen und es mußte zur gründlichen Abhilfe der auftretenden Schwierigkeiten die Strecke Berlin-Potsdam viergleisig ausgebaut werden. Die dadurch entstandene neue Vorortbahn, welche am 1. October 1891 eröffnet wurde, hat zum Unterschiede von der alten Potsdamer Bahn die Bezeichnung „Wanneseebahn“ erhalten.

#### I. Entwicklung der Potsdamer Bahn bis zum Bau der Wanneseebahn.

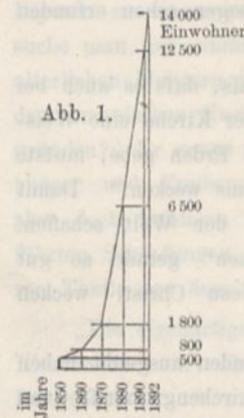
Als im Jahre 1838, am 22. September, die Strecke Zehlendorf-Potsdam und am 29. October desselben Jahres die Strecke Berlin-Zehlendorf eröffnet wurde, fuhren zwischen Berlin und Potsdam in jeder Fahrtrichtung vier Züge mit rund 35 km Stundengeschwindigkeit. In Potsdam, dem Sitz der Direction, gingen die Züge um 7 Uhr und 10 Uhr vormittags und um 1 Uhr und 4 Uhr nachmittags ab. Die Gegenzüge verließen Berlin um 8 $\frac{1}{2}$  Uhr und 11 $\frac{1}{2}$  Uhr vormittags und um 2 $\frac{1}{2}$  Uhr und 5 $\frac{1}{2}$  Uhr nachmittags. In Berlin mußten die Fahrkarten bereits am Tage vor der beabsichtigten Reise im Gropiusschen Laden in der Bauakademie gelöst werden und berechtigten nur für eine ganz bestimmte, auf dem Fahrschein zu vermerkende Fahrt. Die Züge wurden auf Anordnung des Ministeriums des Innern und der Polizei durch Polizeibeamte (Supernumerarien) zur Aufrechterhaltung der Ordnung begleitet. Bei der Betriebseröffnung waren drei Locomotiven von je 400 Ctr. Gewicht vorhanden. Der Wagenpark war im Verhältniß zu dieser geringen Zahl von Locomotiven groß, da die Züge regelmäßig aus elf Wagen zusammengesetzt wurden. In jedem Zuge liefen:

2 geschlossene Wagen I. Kl. zu 18 Plätzen	=	36 Plätzen,
2 desgl. II. „ „ 24 „	=	48 „
2 offene „ II. „ „ 29 „	=	58 „
2 geschlossene „ III. „ „ 29 „	=	58 „
3 offene „ III. „ „ 30 „	=	90 „
11 Wagen mit zusammen . . . . .		290 Plätzen.

Da die Bahn durch die acht Züge nur wenig in Anspruch genommen war, wurden versuchsweise in den nach damaliger Meinung „zum Transport mit Dampf nicht geeigneten Stunden,

d. h. vornehmlich bei Dunkelheit“, die Personenwagen auf den Schienen mit Postpferden befördert. Die Fahrt mit dem Dampfswagen während der Dunkelheit hielt man für so gefährlich, daß der in Berlin um 5 $\frac{1}{2}$  Uhr nachmittags abgehende Zug erst nach langen Verhandlungen in den Fahrplan aufgenommen werden durfte.

Von den heute vorhandenen Vorortstationen war in den ersten Jahren nach der Betriebseröffnung auf der Strecke Berlin-Potsdam nur Zehlendorf vorhanden. Die Station Steglitz hatte man nach dreijährigem Bestehen im Jahre 1846 wieder eingehen lassen, weil der damalige Verkehr zwischen Berlin und Steglitz zu schwach war. In den Jahren 1843, 1844 und 1845 wurden hier nur bezw. 5379, 4709 und 2465 Personen befördert bei einer Geldeinnahme von 576 Thlr. 27 Sgr., 492 Thlr. 19 Sgr. und 253 Thlr. 5 Sgr. Die Wiedereröffnung der Station erfolgte am 1. Mai 1864. In welcher Weise dann aber die Entwicklung des heute mächtig aufblühenden Vorortes Steglitz stattgefunden, geht aus der Zusammenstellung seiner Einwohnerzahlen hervor und ist hier neben in Abb. 1 zeichnerisch zur Anschauung gebracht.



Steglitz hatte im Jahre 1850	rd.	500 Einwohner,
„ „ 1860	„	800 „
„ „ 1870	„	1800 „
„ „ 1880	„	6500 „
„ „ 1890	„	12 500 „
im Jahre 1892	„	14 000 Einwohner.

Auch die übrigen Vororte an der Potsdamer Bahn, von denen in Friedenau im Jahre 1875, in Lichterfelde 1872, in Schlachtensee, Wannsee und Neubabelsberg im Jahre 1874 Bahnhöfe errichtet wurden, haben sich seitdem ähnlich wie Steglitz ganz bedeutend entwickelt. Reichen doch z. B. die Häuser von Friedenau westwärts bereits bis an die Grenze von Steglitz und auf der Ostseite bis an Schöneberg d. h. Berlin heran. Berlin ist hierbei allerdings ein gutes Stück Weges entgegengekommen, denn zur Zeit der Eröffnung der Potsdamer Bahn bestand der heute dicht bebaute westliche Stadttheil Berlins vor dem Potsdamer Thore fast ausschließlich aus Wiesen und Gärten. Eine Vorstellung davon, wie sich in dieser Gegend die Stadt ausgebreitet hat, bekommt man bei dem Vergleich der Grundstückspreise von ehemals und heute. Nicht allzu verwunderlich werden die nachstehend aufgeführten Zahlen erscheinen, wenn man berücksichtigt, daß die Einwohnerzahl Berlins im Jahre 1838 wenig mehr als 300 000 betrug, und daß Schöneberg, welches damals nur aus einigen Bauergehöften bestand, heute eine mit Berlin unmittelbar zusammenhängende größere Stadt bildet.

Für die Herstellung der Berlin-Potsdamer Bahn hat innerhalb des städtischen Weichbildes von Berlin vornehmlich in drei Zeitabschnitten Grunderwerb stattgefunden, wie in Abb. 2 dargestellt ist. Der Werth des Geländes, das bis zum Jahre 1873 für rund 4 Millionen Mark erworben wurde, beträgt, wenn man bei Bemessung desselben die Preisangaben der im Jahre 1890 herausgegebenen Müllerschen Grund- und Bodenwerth-Taxe benutzt, wonach 1 a Gelände in der Gegend des Potsdamer Innenbahnhofes z. Z. etwa 27 700  $\mathcal{M}$  und in der

Gegend des Aufsenbahnhofes etwa 16 800  $\mathcal{M}$  kostet, gegenwärtig rund 56 Millionen Mark.

Entsprechend dem Aufschwunge des Verkehrs mußten die Anlagen der Potsdamer Bahn seit dem Jahre 1838 mannigfaltig verändert und erweitert werden. Die ursprüngliche Anlage des Bahnhofes in Berlin, die Abb. 1 auf Bl. 44 darstellt, ist schon seit geraumer Zeit bis auf die letzten Reste verschwunden. In den Lageplänen der späteren Bauabschnitte (s. d. Abb. 2 bis 5 auf Blatt 44) ist die Umgrenzung des heutigen Bahnhofes durch eine Anschraffung kenntlich gemacht, um das allmähliche Hineinwachsen der Anlagen in den gegenwärtigen Zustand ohne Mühe verfolgen zu können. Bei Eröffnung der Bahn war diese zunächst nur eingleisig ausgebaut. Das zweite Gleis zwischen Berlin und Potsdam wurde gleichzeitig mit der Eröffnung der Strecke bis Magdeburg (Friedrichstadt) am 7. August 1846 in Betrieb genommen. Während bis zu diesem Zeitpunkt die Potsdamer Bahn fast aus-

schließlich dem Personenverkehr gedient hatte, entwickelte sich von nun an der Güterverkehr, und zwar derartig, daß, wie aus der nachstehenden, den Geschäftsberichten des damaligen Directors der Potsdamer Bahn entnommenen Zusammenstellung und den untenstehenden Abb. 3 und 4 hervorgeht, bereits im Jahre 1854 die Einnahmen aus dem Güterverkehr den Ertrag aus dem Personenverkehr nennenswerth überstiegen.

Bis zum Jahre 1854 wurde der gesamte Personen- und Güterverkehr auf dem kleinen Bahnhofe nördlich vom alten Landwehrgraben (Schafgraben), beziehungsweise nördlich von dem in den Jahren 1845 bis 1850 als Ersatz für denselben hergestellten schiffbaren Landwehrkanal abgewickelt. Erst zu dieser Zeit wurde südlich vom Landwehrkanal eine kleine Gleisgruppe zum Aufstellen leerer Wagen ausgebaut (s. Blatt 44 Abb. 2).

Etwa im Zuge der heutigen Lützow- und Kurfürstenstraße wurden die beiden Hauptgleise der Bahn durch zwei Feldwege, den sog. Lützower Weg und die Teltowerstraße (s. die

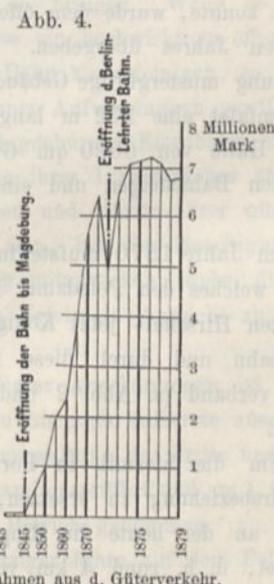
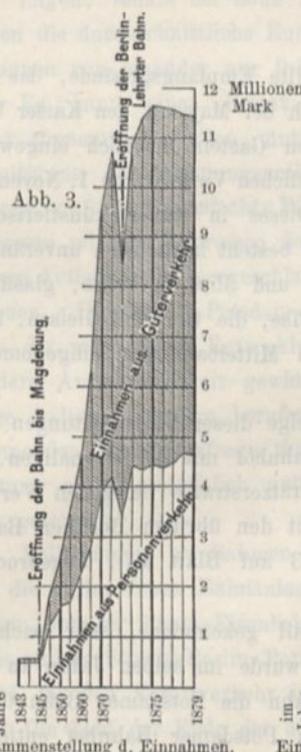


Der Grunderwerb betrug im . . .

Zeitraum	Innenbahnhof	Außenbahnhof	zusammen
I. Zeitabschnitt von 1837-1855.	376 a zu 600 $\mathcal{M}$ = 225 600 $\mathcal{M}$	455 a ,, 205 ,, = 93 285 ,,	} zusammen rund 4 Millionen Mark.
II. Zeitabschnitt von 1856-1865.	210 a ,, 2900 ,, = 609 000 ,,	1320 a ,, 1400 ,, = 1 848 000 ,,	
III. Zeitabschnitt von 1866-1873.	Außenbahnhof 655 a ,, 1726 ,, = 1 130 530 ,,		

1	2	3	4	5
	Zahl der im Vororts- und Fernverkehr beförderten Personen	Einnahmen aus dem Personen- und Güterverkehr		Gezahlte Dividende in %
		$\mathcal{M}$	$\mathcal{M}$	
Die Zahlen in den Spalten 2 bis 4 sind in (runden) Tausenden angegeben.				
1843	450	467	53	?
1844	431	489	53	?
1845	405	467	61	?
1847 <sup>1)</sup>	407	1 233	548	4
1850	709	1 609	1 009	3
1855	687	1 689	1 938	5 1/2
1860	920	2 229	2 382	9
1865	1 384	2 818	3 759	16
1870	1 847	3 919	5 628	20
1871 <sup>2)</sup>	2 136	4 216	6 419	14
1872	2 366	3 332	4 906	8
1873	3 424	4 409	6 458	4
1874	3 925	4 351	7 065	1 2/3
1875	4 385	4 455	7 153	3
1876	4 454	4 383	7 203	3 1/2
1877	4 564	4 428	7 121	3 1/2
1878	4 786	4 627	6 787	3 1/2
1879 <sup>3)</sup>	4 637	4 598	6 798	

1) Am 7. August 1846 wurde die Fortsetzung der Potsdamer Bahn bis Magdeburg eröffnet.  
 2) Im Laufe des Jahres 1871 wurden die einzelnen Strecken der in Mitbewerb tretenden Linien Berlin-Lehrte eröffnet.  
 3) Am 1. Januar 1880 fand die Verstaatlichung statt. Eine Dividende für das Jahr 1879 wurde nicht mehr gezahlt.

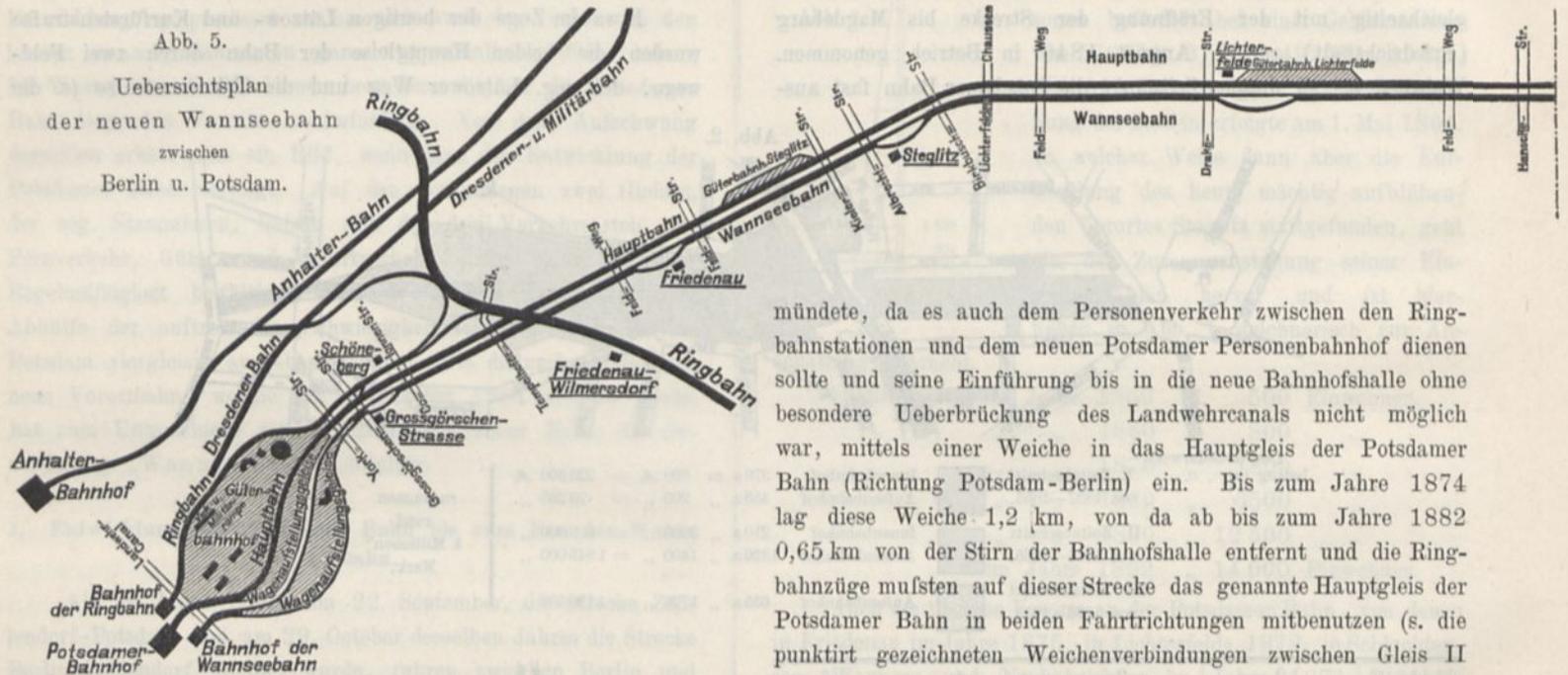


Zusammenstellung d. Einnahmen. Einnahmen aus d. Güterverkehr.

Textabbildung 2 und Abb. 2 auf Blatt 44) in Schienenhöhe gekreuzt, während die Aufstellungsgleise sämtlich als Bockgleise an dem Lützower Weg endeten. Die Erschwernisse, die der Betrieb, und die Beschränkungen, welche der weitere Ausbau

der Bahnanlagen hierdurch erlitt, waren Ende der fünfziger Jahre bei dem stetig wachsenden Verkehr derart groß geworden, daß die Beseitigung dieser Ueberwege unbedingt erforderlich und auch im Jahre 1861 von der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn-Gesellschaft durchgesetzt wurde. Als Ersatz für die beiden beseitigten Wege wurde im Jahre 1861 für die Gegend um den Potsdamer Außenbahnhof herum Allerhöchsten Orts ein Bebauungsplan genehmigt, der die Herstellung und Unterführung einer breiten Gürtelstraße, der Yorkstraße, festsetzte, aber nach mehrfachen, der außerordentlichen Entwicklung der Potsdamer Bahn Rechnung tragenden Aenderungen erst in den Jahren 1870 und 1883 die heutige Gestalt erhielt. Diese Gürtelstraße konnte 1884 dem Verkehr übergeben werden.

Abb. 5.  
Uebersichtsplan  
der neuen Wannseebahn  
zwischen  
Berlin u. Potsdam.



nommen, und das neu hergestellte Empfangsgebäude, das bereits am 30. August 1872 durch Se. Majestät den Kaiser Wilhelm I. bei seiner Rückkehr von Gastein feierlich eingeweiht werden konnte, wurde dem öffentlichen Verkehr am 1. November desselben Jahres übergeben. Dieses in seiner künstlerischen Gestaltung mustergültige Gebäude besteht heute noch unverändert und umfaßt eine 172 m lange und 35,6 m breite, glasüberdeckte Halle von 6020 qm Größe, die von fünf Gleisen, zwei seitlichen Bahnsteigen und einen Mittelbahnsteig eingenommen wird.

Im Jahre 1870 mußte infolge dieser Umgestaltungen das Gleis, welches den Potsdamer Bahnhof mit der ehemaligen, in der alten Hirschel- jetzt Königgrätzerstraße belegenen Verbindungsbahn und durch diese mit den übrigen Berliner Bahnhöfen verband (s. Abb. 2 und 3 auf Blatt 44), abgebrochen werden.

Um die hiermit in Fortfall gekommene, sehr wichtige Verkehrsbeziehung zu ersetzen, wurde im selben Jahre an der Stelle, an der heute die Ringbahn die Potsdamer Bahn überschreitet, d. h. rund 4 km vom Potsdamer Bahnhof entfernt, auf der Südseite der Bahn eine Kopfstation (Schöneberg) errichtet, die durch je ein besonderes Gleis einerseits mit dem Potsdamer Bahnhof und andererseits mit der Ringbahn Verbindung hatte. Das nach dem Potsdamer Bahnhof führende Gleis war in der Nähe der Yorkstraße mit dem Güterbahnhof verbunden und

In den Jahren 1861 bis 1868 mußten die Bahnanlagen, vornehmlich in Berlin, fortgesetzt erweitert werden. (Abb. 3 auf Blatt 44 zeigt den Bahnhof in seinem damaligen Zustande). Aber alle diese Erweiterungen reichten nicht aus, um dem dauernd fortschreitenden Verkehr Genüge leisten zu können, und bereits in der Generalversammlung am 18. December 1867 entschloß man sich zu einer vollständigen Umgestaltung des alten Potsdamer Bahnhofes. Am 15. September 1869 wurde der gesamte Personen- und Eilgut-Verkehr vom Innenbahnhof vorübergehend nach dem Außenbahnhofe verlegt und mit dem Umbau begonnen. Die heute noch in unveränderter Gestalt benutzten beiden großen Güterschuppen auf dem Außenbahnhof wurden am 7. October 1869 in Betrieb ge-

mündete, da es auch dem Personenverkehr zwischen den Ringbahnstationen und dem neuen Potsdamer Personenbahnhof dienen sollte und seine Einführung bis in die neue Bahnhofshalle ohne besondere Ueberbrückung des Landwehrcanal nicht möglich war, mittels einer Weiche in das Hauptgleis der Potsdamer Bahn (Richtung Potsdam-Berlin) ein. Bis zum Jahre 1874 lag diese Weiche 1,2 km, von da ab bis zum Jahre 1882 0,65 km von der Stirn der Bahnhofshalle entfernt und die Ringbahnzüge mußten auf dieser Strecke das genannte Hauptgleis der Potsdamer Bahn in beiden Fahrtrichtungen mitbenutzen (s. die punktiert gezeichneten Weichenverbindungen zwischen Gleis II und III in Abb. 4 Blatt 44). Erst nachdem im Jahre 1882 die Verbreiterung des im Jahre 1872 nur zweigleisig ausgebauten Viaducts über den Landwehrcanal um zwei weitere Gleise hergestellt war (s. Abb. 3 Blatt 44), konnte die gesonderte Einführung des Ringbahngleises bis in die Bahnhofshalle hinein ausgeführt werden.

Im Jahre 1881 kam die alte Kopfstation Schöneberg in Fortfall, statt deren eine neue Station Schöneberg an der Stelle eröffnet wurde, an welcher sie heute noch, allerdings vollständig umgebaut, besteht.

Wie sich der den Potsdamer Bahnhof ehemals belastende Personenverkehr auf der Ringbahnstraße Potsdamer Bahnhof Schöneberg entwickelte, erhellt aus der weiter unten (S. 435) aufgeführten Zusammenstellung der Ergebnisse des Verkehrs auf der Strecke Berlin-Potsdam.

Nach Uebernahme der Potsdamer Bahn durch den Staat wurden, abgesehen von der vorerwähnten Verbreiterung des Viaducts über den Landwehrcanal um zwei Gleise, durch die ein vollständiger Umbau der Gleisanlage auf dem Innenbahnhofe bedingt war, mannigfaltige, der steten Verkehrssteigerung Rechnung tragende Um- und Erweiterungsbauten ausgeführt, namentlich die Unterführung der Yorkstraße, der hiermit verbundene Umbau des westlichen Theils des Güterbahnhofes Berlin, sowie ebendasselbst die Herstellung eines neuen Locomotivschuppens für 20 Maschinen, und auf der Strecke Berlin-Potsdam der Umbau des Bahnhofes Steglitz. Der Potsdamer Bahnhof

zeigte im Jahre 1886 das in Abb. 4 Blatt 44 dargestellte Bild. Vergleicht man diesen Plan, welcher, abgesehen von den vorerwähnten, staatlicherseits hergestellten Aenderungen und Erweiterungen, im großen und ganzen ein klares Bild von dem Zustande giebt, in dem am 1. Januar 1880 der Potsdamer Bahnhof von der Staats-Eisenbahnverwaltung übernommen wurde, mit dem ursprünglichen Plane des Bahnhofes im Jahre 1838 (Abb. 1 Blatt 44), so erhält man eine Vorstellung von der außerordentlichen Entwicklung dieser ältesten preussischen Privatbahn und von dem mächtigen Aufschwung der Berliner Verkehrsverhältnisse überhaupt. Hierbei ist als wesentliches Verdienst der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahngesellschaft anzuerkennen, daß sie stets alles aufbot, den Vorortverkehr zu

heben. So wurden für diesen im Jahre 1873 Zeit- und Schüler-Fahrkarten, im Jahre 1877 Arbeiter-Wochenkarten eingeführt, ja, es war sogar zur Hebung des Vorortverkehrs und zur Loslösung desselben von dem Fernverkehr die Herstellung eines dritten und vierten Gleises auf der Strecke Berlin-Potsdam in Aussicht genommen. Nur weil die Geldmittel der Gesellschaft durch die äußerst kostspieligen, in der theuersten Bauzeit und unter den denkbar schwierigsten Arbeiter-Verhältnissen (1869 bis 1872) ausgeführten weitgreifenden Um- und Erweiterungsbauten der alten, den Verkehrsbedürfnissen durchaus nicht mehr genügenden Potsdamer Bahn sehr erschöpft waren, konnte zunächst nur ein Theil dieses dritten und vierten Gleises, d. i. die alte Wannseebahn, erbaut werden. Diese zweigte bei Zehlendorf von der Hauptbahn ab, mündete bei Neubabelsberg in dieselbe wieder ein und wurde am 1. Juni 1874 in Betrieb genommen. Wie ernsthaft der viergleisige Ausbau der Strecke Berlin-Potsdam ins Auge gefaßt war, geht daraus hervor, daß bereits im Jahre 1872 ein allgemeiner Entwurf hier-



für vollständig durchgearbeitet vorlag, und es ist gewiß von hohem Interesse zu lesen, was in dem bezüglichen Geschäftsbericht des Directoriums über die Ausführung dieser Bahnerweiterung gesagt war. Es heißt daselbst:

„Uebrigens wird nunmehr beabsichtigt, die Wannseebahn gleich vollständig zweigleisig herzustellen, während ursprünglich nur eine eingeleisige Anlage veranschlagt war, um nach Ausführung eines dritten und vierten Gleises von Berlin bis Zehlendorf und von Kohlhasenbrück bis Potsdam, unter Hinzuziehung der Wannseebahn, durchgängig vier Gleise für den Verkehr zwischen Potsdam und Berlin zur Disposition zu erhalten, wodurch es allein möglich sein wird, einen ausreichenden Local-Betriebsdienst ohne Störung des großen Durchgangsverkehrs durch Anlage vieler Haltestellen zu entwickeln, die Bebauung der Strecke zwischen Berlin und Potsdam möglichst zu begünstigen und so zur Beseitigung der zu einer bekannten Calamität in Berlin gewordenen Wohnungsnoth, unter weiterer Ausbildung des bereits mit Erfolg eingeführten sehr billigen Abonnementssystems und Einlegung möglichst vieler Züge in kurzen Zwischenräumen bahnsseitig nach Kräften beizutragen. Die Linie von Berlin über die Wannseebahn nach Potsdam liegt für die Bebauung besonders günstig und wird die möglichste Ausdehnung der Stadt und ihrer Ausbauten nach dieser Seite auch der Bahn durch Hebung und Belebung des Verkehrs im allgemeinen nur nützlich sein können, selbst wenn die vielen Localzüge und die erheblichen Anlagekosten für das dritte und vierte Gleis und für die Wannseebahn an und für sich als besonders rentabel nicht erscheinen und von manchen Seiten bekämpft werden sollten.“

Zwischen Berlin und Potsdam, über die Wannseebahn also in einer Entfernung von etwa 3,9 Meilen, werden sich dann

die Haltestellen Schöneberg (Verbindungsbahnhof), Friedenau (noch anzulegen), Steglitz, Lichterfelde, Zehlendorf, Schlachtensee, Wannsee, Kohlhasenbrück und Neuenhagen folgen, sodafs bei neun Zwischenstationen die durchschnittliche Entfernung der Stationen von einander nur 0,39 Meilen beträgt.

Es kann einer Privat-Eisenbahngesellschaft allerdings nicht zugemuthet werden, nutzlose Opfer zur Beihilfe für die Beseitigung der Wohnungsnoth zu bringen. Wenn es jedoch gelingt, auf die vorgedachte Weise ein höchwichtiges öffentliches Interesse mit den Interessen der Bahn zu vereinigen, so werden unsere Actionäre die vorgeschlagenen Aufwendungen gewiß nicht scheuen. Die Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn hat deshalb der möglichsten Entwicklung ihres Localverkehrs stets besondere Aufmerksamkeit gewidmet und dürfte ihrer günstigen Lage halber besonders berufen sein, bei der Beseitigung der brennenden Wohnungsfrage thätig mitzuwirken, wobei die Verwaltung einen schliesslich guten Erfolg in Aussicht zu stellen sich getraut.“

Vollkommen im Rahmen dieser Anschauungen ist später, als die vorhandenen Bahnanlagen bis aufs äußerste ausgenutzt waren, von der Staats-Eisenbahnverwaltung das dritte und vierte Gleis auf der Strecke Berlin-Potsdam ausgeführt und am 1. October 1891 für den Vorortverkehr in Betrieb genommen.

Die Zahl der Ende der achtziger Jahre auf dem Potsdamer Bahnhof abzufertigenden Schnell-, Personen- und Güterzüge betrug an Sonn- und Feiertagen rund 250. Eine nennenswerthe Steigerung des Verkehrs war ohne Gefährdung der sicheren Abwicklung desselben, namentlich mit Rücksicht auf die je nach ihrer Gattung mit verschiedener Geschwindigkeit fahrenden Züge,

nicht mehr möglich, und es mußte eine thunlichste Trennung des Verkehrs der Hauptbahn von dem der Vorort- und Ringbahn herbeigeführt werden, zumal aus Betriebsrücksichten die Nothwendigkeit vorlag, die Magdeburger Schnellzüge zur Entlastung der Stadtbahn und die Ringbahn-Grünwaldzüge statt auf dem Anhalter- auf dem Potsdamer Bahnhof beginnen und enden zu lassen.

Die Bearbeitung der Entwürfe für den viergleisigen Ausbau der Strecke Berlin-Potsdam begann im Jahre 1886. Sie wurde dadurch ganz erheblich erschwert und verzögert, daß fortgesetzt auf neu hervortretende Bedürfnisse zu rücksichtigen war. Sämtliche von der neuen Wannseebahn berührten Vororte hatten, in Uebereinstimmung mit der Eisenbahnverwaltung, den Wunsch, daß bei Herstellung der Neuanlagen auf ihren Nutzen und ihre weitere Entwicklung in thunlichst vollkommener Weise Bedacht genommen werde. Die Verhandlungen über die Art, wie dies am besten geschehen könne, haben so lange Zeit in Anspruch genommen, daß erst im Jahre 1889 die Möglichkeit vorlag, mit dem Bau auf der Strecke Berlin-Potsdam in größerem Umfange zu beginnen.

## II. Allgemeine Gestaltung der Wannseebahn.

Die allgemeine Gestaltung der Wannseebahn nach erfolgtem Umbau geht aus der Text-Abbildung 5 hervor. Von den Anlagen des Potsdamer Bahnhofes in Berlin und der anschließenden Strecke bis zum Bahnhof Grofs-Görschenstraße giebt der Gesamtplan auf Blatt 45 im Atlas ein übersichtliches Bild.

Auf der Ost- und Westseite des Potsdamer Bahnhofes, an den Zufahrten von der Köthener- und Linkstraße her, sind zwei neue Kopfstationen — der Ringbahnhof und der Wannseebahnhof — erbaut (Abb. 5, Bl. 44 und Bl. 45). Von denselben ausgehend, sind je zwei Gleise hergestellt, die lediglich dem Ringbahn- und dem Wannseebahnverkehr dienen. Die beiden neuen Ringbahngleise überschreiten an der Ecke der Königin-Augustastrasse und des Hafenplatzes den Landwehrkanal auf einem neuen, etwa 100 m langen Viaduct, umschließen den alten Potsdamer Güterbahnhof an seiner äußersten Ostgrenze, kehren erst etwa bei der Yorkstraße zu den Hauptgleisen der Potsdamer Bahn zurück und liegen von hier aus bis Station Schöneberg neben denselben. Die beiden Gleise der Wannseebahn, die den Landwehrkanal gleichfalls auf einem neuen, gegen 100 m langen Viaduct überschreiten, umgrenzen den alten Potsdamer Aufsenbahnhof an seiner Westseite (an der Flottwell- und Dennewitzstraße), umfassen die Aufstellungsgleise für die Wannseebahnen sowie den zugehörigen Locomotivschuppen, und liegen, wie die Gleise der Ringbahn von der Yorkstraße ab, neben den Hauptgleisen der Potsdamer Bahn. Letztere wird jetzt zum Unterschiede von der Wannseebahn auf der Strecke Berlin-Potsdam „Hauptbahn“ genannt.

Auf der Wannseebahn folgen nach Berlin zunächst die Vorortstationen Grofs-Görschenstraße, Friedenau, Steglitz, Lichterfelde und Zehlendorf. Hier verläßt die Wannseebahn die Hauptbahn, mit der sie an dieser Stelle, wie weiter unten näher beschrieben ist, durch zwei Uebergangsgleise Verbindung hat, wendet sich nordwärts und geht in etwa 1,5 km Entfernung in die auf dieser Strecke durch den neuen Bahnhof Zehlendorf verdrängte alte Wannseebahn über. Auf dieser folgen dann die vollständig umgebauten Stationen Schlachtensee, Wannsee und Neubabelsberg, wo früher die alte Wannseebahn in die

Hauptbahn einmündete. Diese Verbindung ist jetzt aufgehoben und die Gleise der neuen Vorortbahn liegen von hier ab bis Potsdam wieder unmittelbar neben den Gleisen der Hauptbahn. Zwischen Neubabelsberg und Potsdam ist, unter vollständiger Beseitigung des ehemaligen Haltepunktes Neuendorf, eine neue Vorortstation gleichen Namens hergestellt. Auf dem Bahnhof Potsdam endet die Wannseebahn mit einer Kopfstation, die neben dem Hauptbahnhof errichtet ist und schon ehemals zur Abfertigung der Ringbahn-Vorortzüge theilweise bestand.

Die Hauptbahn Berlin-Potsdam hat insofern wesentliche Aenderungen erfahren, als hier sämtliche Personenstationen eingegangen sind und die alten Güterbahnhöfe in Steglitz und Zehlendorf durch neue, günstiger gelegene ersetzt wurden.

Bei der Gestaltung der Wannseebahn sind die baulichen Einrichtungen der Berliner Stadtbahn und der Londoner Bahnen unter sinngemäßer Abänderung für die vorliegenden Verhältnisse zur Verwendung gekommen.

Die Vorortzüge werden auf sämtlichen Stationen, aufser Potsdam, wo der Verkehr mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse auf Aufsenbahnsteigen abgewickelt wird, an rund 200 m langen Mittelbahnsteigen abgefertigt, deren nutzbare Breite unter Berücksichtigung des Verkehrsumfanges und der Lage des Bahnhofes zwischen 10,20 m, 11,70 m und 13,20 m wechselt.

Auf dem Bahnhof Berlin ist der Bahnsteig mit einer 100 m langen, die Gleise umschließenden, geräumigen eisernen Halle überdeckt. Die Stationen zwischen Berlin und Wannsee (einschl.) haben seitlich offene hölzerne, auf gußeisernen Säulen ruhende, mit Pappe gedeckte Bahnsteighallen und Sitzbänke mit hohen Rück- und Seitenwänden zum Schutz gegen Wind und Wetter erhalten, deren Gestaltung aus Abb. 1 bis 4 auf Blatt 46 zu ersehen ist.

Zum weiteren Schutz gegen die Witterungseinflüsse sind auf sämtlichen Stationen der Wannseebahn, aufser in Potsdam, wo die Wartesäle der Hauptbahn in der Nähe des Wannseebahnhofes liegen, allseits geschlossene heizbare Warthäuschen (Abb. 5 bis 7 auf Blatt 46) aufgestellt. Die Räume, in denen auf den Bahnsteigen der Stationsdienst erledigt wird, haben dieselbe Gestaltung, wie die Warthäuschen erhalten. Da die Züge auf der Wannseebahn, wie weiter unten erläutert ist, nicht sämtlich bis Potsdam durchgeführt werden, sondern vielfach auf einer Zwischenstation enden, so sind auf den Bahnsteigen aller Stationen Zugrichtungsweiser (Abb. 8 und 9 auf Blatt 46) in unmittelbarer Nähe der Zugänge aufgestellt, an denen mittels stellbarer, entsprechend beschriebener Flügel die End- und Umkehr-Station, bzw. auch die Leerfahrt, für den zunächst abgehenden Zug bekannt gegeben wird. Ferner besteht die Ausrüstung sämtlicher Stationen aus einer großen weit sichtbaren Uhr, deren Gestaltung aus Abb. 10 bis 12 auf Blatt 46 hervorgeht, einem Brunnen oder Wasserzapfhahn und einer Anzahl doppelsitziger Bänke mit je einer gemeinschaftlichen, die Bank in der Mitte theilenden Rücklehne (Abb. 13 und 14 auf Blatt 46).

Auf sämtlichen Bahnsteigen sind an geeigneten, gut sichtbaren, bei Dunkelheit hell beleuchteten Punkten große Tafeln mit dem Stationsnamen angebracht und die Stellen der Gleise, an denen in der Regel die Wagen II. (oder III.) Klasse zum Stillstand kommen, durch Schilder mit der Aufschrift: „Hier hält die II. (III.) Wagenklasse“ bezeichnet. Die übliche

Ausrüstung einer Station der Wannseebahn ist aus Abb. 9 u. 10 auf Blatt 48 zu ersehen.

Alle Stationen aufser Berlin, Schlachtensee und Wannsee haben Gasbeleuchtung erhalten, die, wo irgend angängig, mittels Wenham-Lampen bewirkt wird. Bahnhof Berlin ist mit elektrischer, Bahnhof Wannsee und Schlachtensee mit Petroleum-Beleuchtung versehen.

Aufser Neuendorf haben sämtliche Stationen Wasserleitung; zum Besprengen der Bahnsteige sind Hydranten eingerichtet. Die Aborte liegen entweder nahe bei den Zugängen zu den Bahnsteigen, oder auf, bezw. neben den letzteren. Die Bahnhofswirtschaften sind in den alten Stationsgebäuden belassen, neue sind nicht angelegt.

Um ein thunlichst schnelles und bequemes Ein- und Aussteigen der Reisenden zu ermöglichen, sind die mit Mosaiksteinen befestigten Bahnsteige der Stationen zwischen Berlin und Wannsee (einschl.) 76 cm über Schienenoberkante gelegt, sodafs sie mit ihrer Oberfläche nur 44 cm tiefer als die Wagenböden liegen. Durch zahlreiche und eingehende Versuche ist die gewählte Form des Bahnsteiges, bei der das Profil des lichten Raumes der freien Strecke offen gehalten wird, für die vorliegenden Verhältnisse als die zweckmässigste festgestellt worden. Abgesehen von der Annehmlichkeit des bequemen Ein- und Aussteigens, liegt ein großer Vortheil dieser hohen Bahnsteige darin, dafs man von denselben das Innere der Wagenabtheile völlig übersehen kann, und sich so das Aufsuchen eines leeren Platzes bei der Einfahrt eines Zuges, also bei geschlossenen Wagenthüren, aufserordentlich bequem und schnell bewerkstelligen läfst.

Um der Gefahr vorzubeugen, dafs beim Besteigen oder Verlassen eines Wagenabtheils ein Reisender von einem der oberen Trittbretter, die bei den normalen Personenwagen nur 70 cm lang sind, gefast und zu Fall gebracht werde, sind die Trittbretter bei den Wannseebahn-Wagen auf die ganze Wagenlänge durchgehend hergestellt worden. Trotz dieses Umstandes ist es, wie durch Versuche festgestellt wurde, sehr wohl möglich, von den hohen Bahnsteigen aus die Achslager, Radreifen usw. gegebenenfalls prüfen zu können, was bei der Londoner Untergrundbahn nicht ausführbar ist, weil dort die Bahnsteige auf der Höhe der oberen Trittbretter, d. h. etwa 30 cm unter dem Wagenboden liegen und bis auf 5 cm an dieselben heranreichen. Auf der Wannseebahn werden übrigens die Wagen nur ausnahmsweise auf den Stationen untersucht. Bei dem starken Verkehr müssen sie am Tage mehrmals gereinigt und dieserhalb zu geeigneter Zeit nach den auf Bahnhof Berlin angeordneten Aufstellungsgleisen befördert werden. Dort findet während der Reinigung der Wagen zugleich deren Untersuchung statt. Die Schlösser der Wagen sind, um das Aussteigen noch mehr zu erleichtern und thunlichst zu beschleunigen, wie bei der Berliner Stadtbahn, auf den Aufsen- und Innenseiten mit Klinken zum Oeffnen versehen (Fonduscher Verschluss).

Damit man nöthigenfalls von den Gleisen her auf die hohen Bahnsteige gelangen kann, sind in Abständen von 50 m kleine, den lichten Raum der freien Strecken offen lassende Stufen angelegt worden.

Auf den Stationen hinter Wannsee, also Neubabelsberg, Neuendorf und Potsdam, liegen mit Rücksicht auf den geringen Verkehr die Bahnsteige nur 30 cm über Schienenoberkante.

Die Bahnhofsvorplätze und Stationsgebäude sind durch Tunnel und Treppenanlagen mit den Bahnsteigen verbunden. Letztere dürfen nur gegen Vorzeigen oder Abnahme der Fahrkarten betreten und verlassen werden. Abgesehen von den weiter unten näher beschriebenen Abweichungen auf Bahnhof Berlin und Potsdam, haben sämtliche Bahnsteige nur je eine 4,5 m breite Treppe zur Vermittlung des Zu- und Abganges der Reisenden erhalten. An dem Austritt derselben sind durch Aufstellung von zwei Schaffnerhäuschen drei Durchgänge gebildet, die je nach der Richtung des Hauptmenschentromes in verschiedener Zahl für den Zu- oder Abgang der Reisenden benutzt werden. Mit Rücksicht auf diesen Umstand hat eine Theilung der Treppen durch Geländer, wie dies auf der Stadtbahn ausgeführt ist, nicht stattgefunden. Diese Mafsnahme hat sich als sehr zweckmässig erwiesen, da so die Ausnutzung der Treppen eine thunlichst vollkommene ist. Die auf grofsen über den Treppen angebrachten Tafeln befindliche Aufforderung: „Rechts gehen“ hat bei der Breite der Treppen durchweg genügt, den Strom der zu- und abgehenden Reisenden zu regeln. Nur bei starkem Verkehr werden sämtliche drei Durchgänge benutzt und alsdann sind zu deren Besetzung drei Fahrkarten-Beamte erforderlich. In dem einen der beiden Schaffnerhäuschen müssen daher zwei Beamte Platz finden. Die Gestaltung der hiernach in verschiedener Gröfse — und auf Bahnhof Berlin auch in etwas veränderter Form — zur Ausführung gekommenen Häuschen geht aus Abb. 15 bis 20 auf Blatt 46 hervor.

Damit die Reisenden auf kürzestem Wege die Züge besteigen und verlassen können, sollen letztere auf den Stationen stets so zum Halten gebracht werden, dafs je nach der Fahrtrichtung entweder der erste oder letzte Personenwagen an der Tunneltreppe steht. Um dies zu erreichen, sind auf sämtlichen Zwischenstationen dem Locomotivführer die Punkte, an denen er bei der Einfahrt des Zuges, je nach der Wagenzahl, die Maschine zum Halten bringen mufs, durch numerirte Tafeln kenntlich gemacht.

### III. Der Verkehr auf der Strecke Berlin-Potsdam.

Die Entwicklung des Verkehrs auf der Strecke Berlin-Potsdam geht aus der Zusammenstellung auf S. 435 hervor, die aus den Geschäftsberichten des Directoriums der ehemaligen Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahngesellschaft und den seit der Verstaatlichung der Bahn geführten Verkehrs-Uebersichten ermittelt worden ist.

Die einzelnen Zahlen der Zusammenstellung sind in den Text-Abbildungen 6, 7 und 8 zeichnerisch wiedergegeben. Die Zahl der Fahrten ist durch die Zahl der auf den Stationen der Strecke Berlin-Potsdam verkauften Fahrkarten ermittelt worden. Für jede Zeitkarte sind während der Dauer ihrer Gültigkeit täglich zwei Fahrten in Ansatz gebracht. Nicht besonders auffallend dürfte es sein, dafs nach Einführung des billigen Vororttarifs (am 1. October 1891) die Zahl der auf Zeitkarten ausgeführten Fahrten abgenommen hat, da für die nicht unbedeutende Zahl solcher Fahrgäste, die ihre Zeitkarten nicht stark benutzen, seit jenem Zeitpunkt der wirthschaftliche Nutzen, den sie bisher durch Beschaffung einer Zeitkarte erreichten, in Fortfall gekommen ist und dem lästigen häufigen Lösen von Fahrkarten durch Beschaffung der neueingerichteten Fahrkartenhefte begünstigt werden kann.

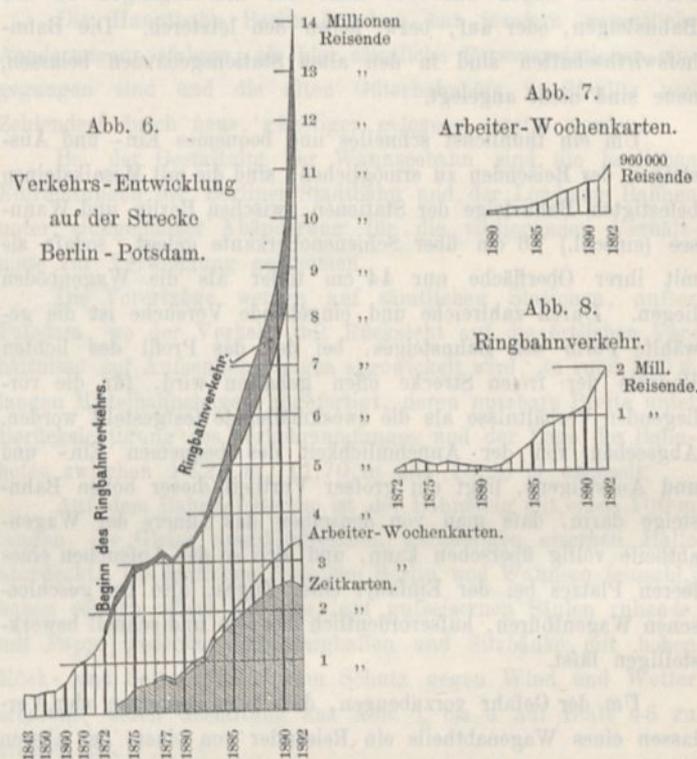
1	2	3	4	5	6	7
Jahr	Zahl der Fahrten, die auf der Strecke Berlin-Potsdam ausgeführt wurden, auf Grund gelöster			Zahl der Fahrten auf der Ringbahnstrecke Potsdamer Bahnhof-Schöneberg	Summe der Spalten 2 bis 4	Summe der Spalten 2 bis 5
	einfacher Fahrkarten und Rückfahrkarten	Zeitkarten	Arbeiter-Wochenkarten			
Die Verkehrszahlen sind in Tausenden angegeben.						
1843 <sup>1)</sup>	450	—	—	—	450	450
1845	405	—	—	—	405	405
1850	482	—	—	—	482	482
1855	494	—	—	—	494	494
1860	654	—	—	—	654	654
1865	967	—	—	—	967	967
1870	1018	—	—	—	1 018	1 018
1871	1226	—	—	—	1 226	1 226
1872 <sup>2)</sup>	1591	—	—	32	1 591	1 623
1873 <sup>3)</sup>	1984	176	—	140	2 160	2 300
1874	2146	270	—	181	2 416	2 597
1875	2307	497	—	167	2 804	2 971
1876	2286	570	—	129	2 856	2 985
1877 <sup>4)</sup>	2284	680	—	107	2 964	3 071
1878	2381	755	—	100	3 136	3 236
1879	2361	611	—	77	2 972	3 049
1880 <sup>5)</sup>	2456	713	48	66	3 217	3 283
1881	2424	883	67	68	3 374	3 442
1882	2601	995	89	139	3 685	3 824
1883 <sup>6)</sup>	2596	1377	125	212	4 098	4 310
1884	2750	1586	188	454	4 524	4 978
1885	2916	1752	253	562	4 921	5 483
1886	3194	1932	302	803	5 428	6 231
1887	3348	2141	379	972	5 868	6 840
1888	3612	2312	456	1033	6 380	7 413
1889	3847	2407	588	1099	6 842	7 941
1890	4331	2538	610	1215	7 479	8 694
1891 <sup>7)</sup>	4960	2597	694	1683	8 251	9 934
1892 <sup>8)</sup>	8600	2450	950	2000	12 000	14 000

Aus Abb. 6 erhellt, daß der Verkehr in den letzten zehn Jahren ganz ungewöhnlich gestiegen ist. Die Zahl der Reisenden auf der Strecke Berlin-Potsdam hat sich seit 1887 etwa verdoppelt, seit 1880 vervierfacht. Wie stark der Verkehr z. Z. an einzelnen Sommertagen ist, dazu liefert ein Beispiel der Sonntag am 3. Juli 1892, an dem auf den Stationen der Strecke Berlin-Potsdam gegen 72 000 und auf dem neuen Ringbahnhof 16 000 Fahrkarten verkauft wurden.

Der Verkehr auf der Strecke Berlin-Potsdam ist in der Weise auf die beiden Bahnen vertheilt, daß auf der Hauptbahn außer den Güterzügen nur noch Schnell- und Personen-

- 1) Der Umfang des Verkehrs in den Jahren 1838—1842 konnte nicht ermittelt werden.
- 2) Im Jahre 1872 hat der Personenverkehr auf der Ringbahnstrecke Berlin-Schöneberg begonnen.
- 3) Im Jahre 1873 sind die Zeitkarten eingeführt.
- 4) Im Jahre 1877 fand die Einführung der Arbeiter-Wochenfahrkarten statt.
- 5) Der erhebliche Rückgang des Ringbahnverkehrs in den Jahren 1874 bis 1881 ist durch den Wettbewerb der Pferdebahn (Ringbahn) herbeigeführt.
- 6) Am 1. October 1883 wurden im Zeitkartenverkehr die „Nebenkarten“ eingeführt, für die nur der halbe Preis der „Hauptkarte“ zu entrichten ist.
- 7) Am 1. April 1891 wurde der Grunewaldverkehr von dem Anhalter nach dem Potsdamer Bahnhof verlegt und die neue Ringbahnstrecke Berlin (Potsdamer Bahnhof)-Schöneberg in Betrieb genommen.
- 8) Die Verkehrszahlen für das Jahr 1892 sind nach der Zahl der bis zum 1. September 1892 verkauften Fahrkarten geschätzt worden. Die außerordentliche Verkehrszunahme im letzten Jahre hat ihren Grund in dem ungemein großen Aufschwung des Vorortverkehrs durch Einführung des billigen Zonentarifs (am 1. October 1891).

züge (bis Magdeburg und darüber hinaus), sowie eine Anzahl bis Potsdam ohne Aufenthalt durchfahrender Vorortzüge befördert werden. Es sind infolge dessen auf gedachter Strecke, wie schon erwähnt, sämtliche Zwischen-Personenstationen für die Hauptbahn in Fortfall gekommen, und das alte Empfangsgebäude in Berlin dient lediglich der Abfertigung vorgenannten Personenverkehrs. — Der gesamte Vorortverkehr auf der Strecke Berlin-Potsdam wird, abgesehen von dem auf die Hauptbahn verwiesenen Theile — nach Potsdam und den noch weiter entfernt



liegenden Stationen Charlottenhof, Wildpark und Werder — auf der Wannseebahn abgewickelt.

Die Güterzüge benutzen auf der Strecke Berlin-Zehlendorf die Hauptbahn und auf der Strecke Zehlendorf-Schlachtensee-Wannsee-Potsdam, zur Bedienung dieser Stationen, die Wannseebahn. Der Uebergang von einer Bahn zur anderen erfolgt in Zehlendorf mittels der bereits erwähnten, daselbst vorhandenen Verbindungsgleise. Der Verkehr zwischen Potsdam und den übrigen mit Hilfe der Stadtbahn zu erreichenden Berliner Vororten wird nach wie vor durch die Vorortzüge der Stadtbahn vermittelt; dieselben benutzen die Wannseebahn auf der Strecke Wannsee-Potsdam. Auf Bahnhof Wannsee ist, wie weiter unten näher beschrieben, zur Abfertigung dieser Züge ein besonderer Bahnsteig erbaut worden.

Der Verkehr auf der Wannseebahn und Hauptbahn ist sonach auf der Strecke Berlin-Zehlendorf vollständig und auf der Strecke Zehlendorf-Wannsee-Potsdam nahezu unabhängig von einander.

Da das Verkehrsbedürfnis auf der Strecke Berlin-Zehlendorf ein erheblich größeres ist, als auf der Strecke Zehlendorf-Potsdam, so wird nur ein Theil der fahrplanmäßigen Züge über Zehlendorf hinaus bis Schlachtensee, Wannsee oder Potsdam durchgeführt.

Eine Uebersicht, wie sich der Verkehr im allgemeinen auf die einzelnen Stationen vertheilt, erhält man aus folgender Zusammenstellung:

Name der Station	Zahl der in den Monaten Juli und August 1892 verkauften	
	gewöhnlichen Fahrkarten	Arbeiter- Wochen- Fahrkarten
Berlin Hauptbahnhof . . . . .	158530	132
„ Wannseebahnhof . . . . .	435225	4172
Gr. Görschenstraße . . . . .	212072	6891
Friedenau . . . . .	97616	1549
Steglitz . . . . .	194003	4412
Lichterfelde . . . . .	84324	494
Zehlendorf . . . . .	84760	1729
Schlachtensee . . . . .	62269	0
Wannsee . . . . .	101621	73
Neubabelsberg . . . . .	34187	221
Neuendorf . . . . .	24938	701
Potsdam . . . . .	272373	454
	1761918	20828

Die 20828 Arbeiter-Wochenfahrkarten gelten für  $20828 \times 12 = 249936$  Fahrten.

Zur Umkehr der Züge sind die Stationen Steglitz, Zehlendorf, Schlachtensee und Wannsee — wie bei der Beschreibung des Bahnhofes Steglitz weiter unten genau erläutert ist — mit Nebengleisen versehen, auf denen die Maschinen schnell und ohne den Betrieb zu stören umgesetzt und außerdem Sonderzüge aufgestellt werden können, die je nach Bedarf bequem in die Zugfolge einzuschalten sind.

Um die Locomotiven in beiden Fahrtrichtungen ohne Drehung verwenden zu können, sind auf der Wannseebahn nur Tendermaschinen im Gebrauch.

Sämtliche Züge werden auf der Strecke Berlin-Zehlendorf (Wannseebahn) durchweg mit gleicher Geschwindigkeit und gleichem Aufenthalt auf den Stationen, also nach einem sogenannten starren Fahrplan, gefahren. Auf der Strecke Zehlendorf-Wannsee-Potsdam ist dies mit Rücksicht auf die Güterzüge, die in Zehlendorf von einer Bahn auf die andere übergehen, und die auf der Strecke Wannsee-Potsdam verkehrenden Vorortzüge der Stadtbahn nicht durchführbar. Ein Mifsstand ist hieraus bisher nicht erwachsen, weil, wie gesagt, der Verkehr auf der Strecke Zehlendorf-Wannsee-Potsdam erheblich geringer ist, als auf der Strecke Berlin-Zehlendorf.

Die Einrichtungen auf der Wannseebahn sind derart getroffen, dafs sich die Züge auf letztgenannter Strecke ohne weiteres in 5 Minuten und auf der Strecke Zehlendorf-Potsdam in 7 Minuten folgen können; es ist somit die Möglichkeit geboten, den weitgehendsten Erfordernissen des Verkehrs bequem und sicher Genüge zu leisten. Dem zu den verschiedenen Tageszeiten verschieden grofsen Verkehrsbedürfnifs wird dadurch Rechnung getragen, dafs während der Hauptverkehrsstunden am Morgen, zur Mittagszeit und am Abend erheblich mehr Züge laufen, als in den verkehrsschwachen Zwischenzeiten.

Das Einschleiben der Züge in den Betrieb und Aussetzen aus demselben geschieht auf Bahnhof Berlin, wo die erforderlichen Aufstellungsgleise vorhanden sind.

Die Personenzüge der Wannseebahn bestehen Wochentags aus neun Wagen; die Reihenfolge derselben ist, von Osten nach Westen gerechnet: ein Packwagen, ein Wagen III. Klasse, drei Wagen II. Klasse, vier Wagen III. Klasse.

Bei dem Sonntagsverkehr im Sommer werden die Züge nicht wie an Wochentagen mit neun, sondern mit zwölf Wagen und zur besseren Ausnutzung des Schutzwagens nicht mit 60 km, sondern nur mit 45 km Geschwindigkeit gefahren. Jeder Sonntagszug gewährt auf diese Weise bequem Raum für

632 Personen, während Wochentags auf den Zug nicht mehr als 414 Personen zu rechnen sind. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dafs an Wochentagen auf der Wannseebahn z. Z. 14 Züge mehr als an Sonntagen befördert werden. Die Gesamtzahl der Züge, die an verkehrsreichen Sonn- und Feiertagen auf dem Potsdamer Bahnhof, einschliesslich Wannsee- und Ringbahn, nach den hierfür besonders aufgestellten Fahrplänen ein- und auslaufen, beträgt zur Zeit 515, gegenüber etwa 250 Zügen, die im Jahre 1890 befördert wurden. Von den 515 Zügen entfallen:

auf die Hauptbahn	88 Züge, einschl. 16 Güterzüge,
„ „ Wannseebahn	168 „
„ „ Ringbahn	259 „ „ 29 „
	zusammen 515 Züge.

In der Zahl der Ringbahnzüge sind 54 Festtags-Sonderzüge enthalten, an Wochentagen werden daher nur  $259 - 54 = 205$  Züge gefahren. Auf der Hauptbahn werden Sonntags fahrplanmäfsig nur 20 Züge mehr als Wochentags befördert. Die Zahl der hier werktätlich laufenden Züge beträgt daher  $88 - 20 = 68$ .

Um die Züge auf den Stationen der Wannseebahn thunlichst schnell abfertigen zu können, ist es wie auf der Stadtbahn gestattet worden, dieselben bei noch offenen Wagenthüren in Bewegung zu setzen. Sie führen nur zwei Wagenklassen mit der Ausstattung der II. und III. Klasse der üblichen Personenwagen. Die Trennungswände der einzelnen Abtheile sollen neuerdings, wie bei der Stadtbahn, nicht bis zur Wagendecke reichen, um den Reisenden einigen Zusammenhang und somit Schutz gegen Belästigungen durch Mitreisende zu gewähren.

Das Rauchen ist in beiden Wagenklassen, jedoch nur in bestimmten, von aufsen und innen gekennzeichneten Abtheilen gestattet. Gepäckbeförderung ist auf der Wannseebahn zulässig; der dazu erforderliche Packwagen läuft stets auf der nach Berlin gerichteten Seite des Zuges. Diese Wagenstellung ist durch die Lage der Gepäckaufzüge auf dem Wannseebahnhof bedingt. Letztere sind nämlich am äufsersten Ende des Bahnsteiges an der Stelle angeordnet, an der nach Einfahrt der Züge der erste Wagen hinter der Maschine hält. Die Gepäckabfertigung findet auf diese Weise ohne jede Störung des Verkehrs auf dem Bahnsteig statt.

Zur Fahrt der Züge vom Wannseebahnhof nach den Vororten setzt sich, wie später eingehend beschrieben, eine Wechselmaschine an den Schlufswagen des eingefahrenen Zuges. Mit Rücksicht auf die Zuggeschwindigkeit von 60 km darf derselbe während der Fahrt von Reisenden nicht benutzt werden. Es wird also in der Fahrtrichtung von Berlin nach Potsdam auferdem am Schlufs des Zuges laufenden Packwagen noch ein leerer Personenwagen befördert. Um diese ungünstige Wagenausnutzung thunlichst zu beschränken, fahren, wie schon gesagt, die Züge im Sommer an Sonn- und Feiertagen nur mit 45 km Geschwindigkeit. Hierdurch wird der Vortheil erreicht, dafs nicht ein ganzer Personenwagen, sondern nur ein Schutzabtheil von Reisenden unbesetzt gehalten werden mufs.

Die Abwicklung des Gepäckverkehrs auf der Wannseebahn wird in der Weise gehandhabt, dafs die Reisenden für jedes Stück Gepäck (ohne Unterschied des Gewichts) eine Fahrkarte III. Klasse für die betreffende Beförderungsstrecke zu lösen haben. Freigepäck wird nicht gewährt. Die Beförderung

von Gepäck ohne gleichzeitige Lösung einer Fahrkarte findet aufser an Sonn- und Feiertagen, an denen dieselbe untersagt ist, nach den allgemeinen, für den gesamten deutschen Eisenbahn-Verkehrsverband gültigen Abfertigungsvorschriften statt.

Für den Postgepäck- und Eilgut-Verkehr der Vororte auf

der Strecke Berlin-Potsdam sind besondere „Post- und Eilgutzüge“ eingerichtet, die, wie gewöhnliche Güterzüge, theilweis auf der Hauptbahn befördert werden. Den Personenzügen der Wannesebahn werden nur Post-Briefbeutel beigegeben.

(Schluß folgt.)

### Betonbrücke über die Donau bei Rechtenstein (Württemberg).

Mitgetheilt von Strafsen-Bauinspector Braun in Ehingen.

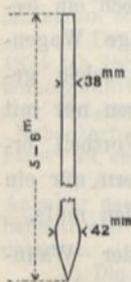
(Mit Zeichnungen auf Blatt 50 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Kurz bevor die Donau den weissen Jura verläßt, durchzieht sie ihr felsiges Bett bei dem reizend gelegenen Dorfe Rechtenstein. Ein mächtiger Felsenklotz von etwa 25 m Länge und 4 bis 5 m Breite erhebt sich hier in der Mitte der Donau und bildet den Mittelpfeiler für die über den Fluß führende Strafsenbrücke, die bis zum Frühjahr 1892 aus zwei mit Holzsprengwerken überspannten Oeffnungen von je 23 m Lichtweite bestand. Das linke, anfangs der dreißiger Jahre aus Eichenholz erstellte Sprengwerk zeigte gegen Ende des Jahres 1891 Einsenkungen seiner Fahrbahn bis zu 30 cm, das rechte Sprengwerk bis zu 15 cm. Eine Untersuchung ergab die gänzliche Baufälligkeit des ersteren und auch theilweise die des letzteren, welches im Jahre 1869 durch die K. Eisenbahnverwaltung aus Tannenholz erbaut worden war.

Bei der sehr ungünstigen Vermögens- und Steuerlage der kleinen Gemeinde Rechtenstein, welche die ganze Brückenunterhaltungslast zu tragen hat, mußte bei der Erneuerung der Brücke auf möglichste Sparsamkeit Bedacht genommen werden. Am besten paßte eine Steinbrücke zu den nahe an der Uebergangsstelle aufsteigenden linksufrigen Felswänden, und glücklicherweise errang auch im Kostenpunkte der Stein- bzw. Betonbau sowohl über das Eisen als über den Monierbau den Sieg, da auch letzterer, für den infolge einer Aufforderung die Actiengesellschaft für Monierbauten in Berlin bereitwilligst einen Vergleichsentwurf nebst Angebot eingereicht hatte, keine Ermäßigung der Kosten gegenüber dem Betonbau ergab. Denn für diesen waren die Baustoffe: Sand, Kies und Steine, in nächster Nähe der Baustelle billig zu beschaffen; dazu hatte der Betonbau den Vorzug, sich durch seine größeren Massen und bessere Ausbildung der Stirnflächen der felsigen Umgebung erheblich gefälliger anzupassen, als die schmucklosen dünnen Tragtheile des Monierbaues dies gethan hätten.

Vor Feststellung des Entwurfes kam es vor allem darauf an, die Gestaltung der Felsenoberfläche im Flußschlauch zu ermitteln. Dies geschah durch Eintreiben von Nadeln aus 38 mm starken Rundeisen mit birnförmiger, 42 mm starker Stahlspitze mit einem 10 kg schweren Schlegel, was durch zwei Arbeiter bewirkt wurde. Nach jeder Hitze von zwanzig Schlägen wurde hierbei das Eindringen der Nadel gemessen und aufgeschrieben; trat ein Stillstand der Nadel ein, so wurden noch mehrere Hitzten auf die Nadel gegeben. Diese un-  
gemein billige und rasche Grunduntersuchung bezw. Aufsuchung eines festen Untergrundes, die sich in den bisherigen Fällen in hiesiger Gegend sehr gut bewährt hat, ergab, dafs zur Unter-



stützung der Lehrbögen in der linken Oeffnung theilweise sich Pfähle eintreiben ließen; in der rechten Oeffnung war dies aber nicht möglich, hier mußte zu Hilfs-Betonpfeilern, welche auf kleineren Stangenpfählen ruhten, gegriffen werden.

Für das linke Ufer glaubte man bei der Nähe der Felsenswände einen felsigen Untergrund in Wasserspiegelhöhe um so mehr annehmen zu dürfen, als unmittelbar vor dem alten linken Ortpfeiler der Felsen zu Tage steht. Bei der Gründung wurde aber nur festgelagertes Felsengerölle angetroffen, welches indes als Widerlager für die Gewölbgrundmauern genügend Sicherheit geboten hat. Der rechte alte, für eine zweispurige Strafsenbrücke aus Süßwasserkalk erbaute, auf Pfählen ruhende Ortpfeiler dagegen zeigte gute Ausführung, weshalb aus ihm das Gewölbwiderlager ausgespitzt und nur zwischen die Ortpfeilerflügel ein Betonklotz eingebracht wurde.

Die neue Brücke überspannt dieselben zwei Oeffnungen wie die bisherige, nämlich je zu 23 m Lichtweite. Sie hat 2,5 m Pfeil, 3,4 m Gewölbbreite, 0,65 m Scheitel- und 0,9 m Kämpferstärke. Die Fahrbahn ist zwischen den beiderseitigen erhöhten und 0,7 m breiten Fußsteigen 2,3 m breit. Die Lichtbreite zwischen den Brückengeländern beträgt somit 3,7 m. Die Gewölbe sind dem Verlauf der Drucklinien angepaßt, ihre Leibungen haben Halbmesser von 30 m gegen die Scheitel und von 22,3 m gegen die Widerlager. Die Brückenfahrbahn hat Steigungen von 3 v. H. von den Ortpfeilern bis zu den Gewölbscheiteln, von da bis zum Mittelpfeiler von 1 v. H. Die Beanspruchungen der Gewölbe sind bei Vollbelastung der Brücke:

im Scheitel . . . . .	17 kg/qcm,
in der Bruchfuge . . . . .	18 „
im Kämpfer . . . . .	13 „
Ufergrundmauer links . . . . .	3 „
„ rechts . . . . .	1 „

die Betonmischungen und der Cementverbrauch sind:

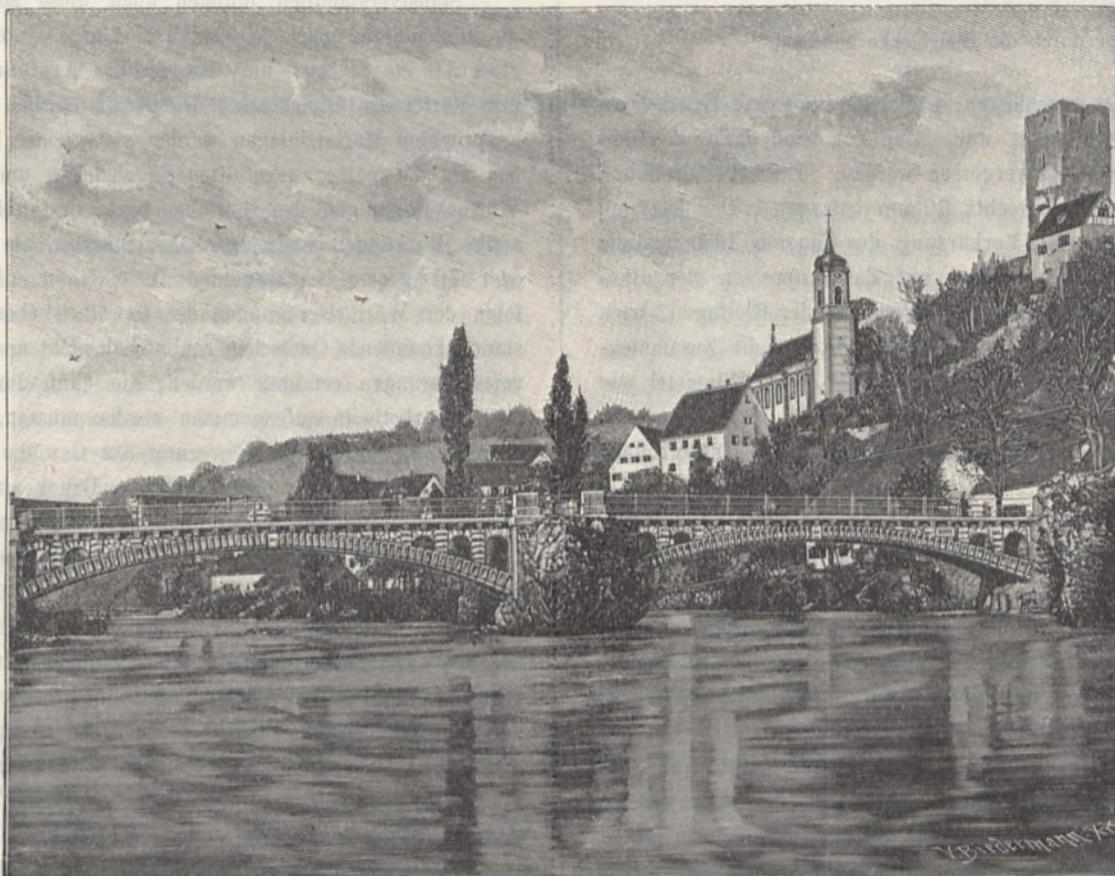
Beton	Mischung: Cement, Sand, Kies	Cementverbrauch für 1 cbm Beton
der Grundmauern .	1 : 4 : 8 + 1/4 Bruchsteine	133 kg
der Gewölbe . . .	1 : 2 1/2 : 5 + 1/8 „	267 „
der Bleifugenquader über den Gewölben	1 : 2 : 4	310 „
der Auskragungen u. Fußsteigplatten	1 : 4 : 8 und 1 : 3 : 6	192 „
	1 : 2 : 4	418 „

Gegen das linke Widerlager erbreitert sich das linke Gewölbe von 3,4 m auf 5 m, um der Brückenfahrbahn die nach beiden Seiten nöthigen Einmündungsbögen auf die rechtwinklig zur Brückenachse am linken Ufer sich hinziehende Strafsse zu geben.

Die durch Herrn Regierungsdirector v. Leibbrand eingeführten gelenkartig wirkenden Gewölbeinlagen aus Weichwalzblei in die Kämpfer- und Scheitelfugen (s. Zeitschrift f. Bauwesen Jahrg. 1888. S. 235) sind auch hier zur Anwendung gekommen. Ihre Beanspruchung wurde zu 60 kg/qcm festgesetzt, woraus die Breite der 20 mm starken Weichwalzbleiplatten sich für die Scheitel zu 18 cm und für die Kämpfer zu 20 cm berechnet. Die Bleifugenquader, zwischen welche die Bleiplatten zu liegen kamen, wurden (in der Mischung: Cement, Sand, Kies = 1:2:4) 60 cm stark hergestellt und waren bei der Gewölbeausschalung mindestens sechs Wochen alt. Beim Auflegen der Bleifugenquader der Kämpfer auf die Lehrgerüste an die

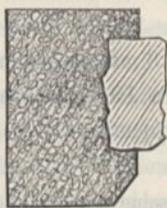
Bleiplatten sind an der inneren Gewölbleibung in die Bleifugen Hartholzkeile so eingelegt worden, daß sie nach dem Erhärten des an die Betonquader gestampften Gewölbebetons bequem wieder entfernt werden konnten. Sie hatten den Zweck, eine Verengung der Bleifugen beim Einbringen des Gewölbebetons an die Bleifugenquader zu verhindern, und wurden nach etwa zwei Tagen entfernt. Nachdem die Bleifugenquader an den Kämpfern versetzt waren, ist jedes Gewölbe in drei Arbeitstagen fertig betonirt worden.

Die Brückenstirnen sind mit Steinen des weißen Jura-Kalkes verkleidet. Auch die Gewölbstirnen sollten Vorsetzquader aus diesem Material erhalten, das neben der Brücke in hohen



Ansicht der Brücke bei Rechtenstein mit ihrer Umgebung.

Wänden ansteht. Die Felsen zeigten sich jedoch so stichig, daß aus etwa 60 cbm gelöstem Material nur zwei Gewölbstirnquader mit zusammen 0,2 cbm zu erhalten waren. Anderes brauchbares Steinmaterial steht in der Nähe nicht zur Verfügung. Nach vorausgegangenen, günstig ausgefallenen Versuchen habe ich nun Betonquader der Mischung  $1:2\frac{1}{2}:5$  anfertigen lassen, in deren Stirnflächen die aus weißem Jura-Kalk gefertigten rohen Bossen in ein Mörtellager, als Bindemittel zwischen Beton und Bossen, 15 bis 25 cm tief eingesetzt worden sind. Die 5 cm breiten Flächen neben den Bossen, die als sog. Schlange wirken, sind ebenfalls aus Cementmörtel hergestellt, wie die übrigen sichtbaren Quaderflächen. Diese Beton-Stirnquader wirken sehr gut und haben sich tadellos gehalten; auch ist mit denselben ein Verband von 30 cm möglich geworden. Sie wurden durch besonders zuverlässige Arbeiter unter strenger Beaufsichtigung hergestellt.



Beim Wölben hat man diese Gewölbstirnquader versetzt, die 2 cm starken Lagerfugen mit Cementmörtel, der möglichst dickflüssig sein mußte, vollgestampft und sodann das übrige Gewölbe nach dem Fugenschnitt sorgfältig anbetonirt. Unmittelbar vor dem Anbringen des Betons sind die Berührungsflächen der Betonquader mit Mörtel beworfen worden. Abends wurde der Gewölbbeton durch eine nach dem Fugenschnitt gestellte Diele abgeschlossen.

Die Gewölbedielen waren mit Rollenpapier bedeckt, welches vor dem Betonieren einen Aufstrich von Seifenwasser erhielt. Nach dem Ausschalen konnte das Papier leicht abgebürstet werden. Die innere Gewölbleibung hat eine 2 bis 3 cm starke Cementmörtellage.

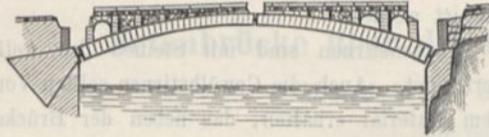
Zuerst ist das linke Brückengewölbe hergestellt worden und nach dessen Ausschalen unter Verwendung derselben Lehrbögen das rechte.

Die Gesamtkosten der Brücke haben 13800  $\mathcal{M}$  betragen. Es stellt sich daher das Quadratmeter Brückenbahn zwischen den Geländern und den sichtbaren Kämpfern mit zusammen

173 qm auf 80  $\mathcal{M}$ .

Am 15. Mai wurde mit den Bauarbeiten begonnen, am 15. October, also nach fünf Monaten, waren dieselben beendet. Die Darstellung auf S. 441/42 giebt ein Bild von der fertigen Brücke und ihrer Umgebung.

Vierzehn Tage nach Gewölbschluss sind die auf Sandkästen ruhenden Lehrbögen abgelassen worden. Hierbei war die Scheitelsenkung 10 mm. Der Aufbau auf den Gewölben wurde über



Brücke vor dem Ausgießen der Bleifugen,  
nur durch die Bleigelenke getragen.

den Bleifugen erst geschlossen, nachdem die ganze Brückenlast auf das Gewölbe gebracht war. Zugleich sind dann die Bleifugen mit Cementmörtel vergossen worden. Die Scheitelsenkung hat nun links 40 mm, rechts 30 mm betragen. Der letzteren Senkung entspricht eine Verkürzung der inneren Leibungslinie von 16 mm. Hiervon entfallen auf das Anpressen der Bleiplatten an die Quader, also auf Verengung der Bleifugen, nach den Messungen 7 mm. Es verbleiben somit für die Zusammenrückbarkeit des Gewölbebetons 9 mm oder 370 Millionstel des gedrückten Mafses. Beim linken Gewölbbogen hat wahrscheinlich auch eine kleine Zusammenpressung des Untergrundes stattgefunden.

Es hat sich auch bei diesen Steinbögen, wie bei anderen von mir mit Bleigelenken erbauten, ergeben, daß die Bleiplatten, selbst nach dem Aufbringen der vollen Bogenbelastung, nicht überall an den sie pressenden Quadern anliegen, auch war die Größe der Scheitelsenkungen für die beiden Gewölbstirnen desselben Bogens stets verschieden. Der Unterschied betrug bis zu 15 mm. Diese Erscheinungen dürften darauf zurückzuführen sein, daß es eben nicht möglich ist, die Bleiplatten ganz genau an die Quaderflächen anzulegen. Auf dieses Anpressen der Bleiplatten an die Quader kommt bei den vorliegenden Bögen immerhin eine Scheitelsenkung von 10 mm. Daß aber trotz der Vollbelastung der Brückengewölbe die Bleiplatten an vielen Stellen die Quader gar nicht berühren, beweist, daß eben das Weichzahnblei einen höheren Druck als 60 kg/qcm aushält. Es haben denn auch Versuche (s. Zeitschr. f. Bw. Jahrg. 1888. S. 239) ergeben, daß die zu Bleigelenken verwendeten Weichzahnbleiplatten einen Druck von 120 kg/qcm noch dauernd auszuhalten vermögen. Dieses Ergebniss fand sich bei voller Belastung der ganzen Bleiplatten. Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß wenn nur einzelne Theile einer solchen Weichzahnbleiplatte einen Druck, etwa in Plattenmitte, aufzunehmen haben, sie imstande sind, einen erheblich höheren Druck als 120 kg/qcm dauernd auszuhalten. Es werden dann auch die Quader denselben hohen Druck auszuhalten haben und die hohlen Bleigelenkstellen werden für immer hohl bleiben.

Will man nun mit Sicherheit die volle Anpressung der Bleiplatten an die Quader bewirken, so muß ihre Breite so bemessen werden, daß das Blei auf mindestens 120 kg/qcm beansprucht wird. Im vorliegenden Fall mußten die Bleiplatten im Kämpfer nur 10 cm, im Scheitel nur 9 cm Breite erhalten: etwas unheimlich schmale Gelenke! Ich möchte in Anregung bringen, statt der Bleiplatten Cementmörtel, etwa der Mischung

1:1, in solcher Breite je in eine Kämpfer- und Scheitelfuge und in die Mitte der Gewölbstärke einzubringen, daß die Beanspruchung beim belasteten Gewölbe etwa 70 bis 100 kg/qcm beträgt. Dieser Mörtel hat nach vier Wochen etwa 250 kg/qcm Bruchfestigkeit, und hätte im vorliegenden Falle eine Breite von 17 und 15 1/2 cm erhalten müssen. Eine solche Mörtel einlage mit Sicherheit überall satt anliegend zwischen die Gelenkquader zu bringen, dürfte keine Schwierigkeit haben. Bei der Ausschaltung wäre die gelenkartige Wirkung dieser Einlagen vollständig gewahrt, die Drucklinie ebenso festgelegt wie bei den Bleiplatten, die Quaderbeanspruchung eine gleichmäßigere und ungleiche Scheitelsenkung wohl ganz ausgeschlossen.

Selbstverständlich mußten auch diese Mörtel einlagen wie die Bleieinlagen nach je etwa 1 m Länge Unterbrechungen von etwa 10 cm haben, um das spätere Ausfüllen dieser Fugen mit Mörtel zu erleichtern. Diese auf 70 bis 100 kg/qcm beanspruchten Mörtel einlagen werden stets höher beansprucht bleiben als die später ausgefüllten Fugenstellen und so auch bei den Wärmebewegungen des Gewölbes bezw. dessen Scheitels gelenkartige Wirkungen wahrscheinlicher machen, als die nur auf 60 oder 70 kg/qcm beanspruchten Bleieinlagen, die durch das infolge der Wärmebewegungen des Gewölbes eben doch noch zustande kommende Quetschen schließlich nicht unerhebliche Druckverminderungen erfahren werden, die dann durch die äußeren Gewölbstärketheile aufgenommen werden müssen, und zwar wird je nach dem Sinne der Bewegung das Gewölbe an der inneren oder äußeren Leibung einen erhöhten Druck aufnehmen. Auch darüber sind die Sachverständigen noch nicht einig, ob das in Cement gehüllte Blei mit der Zeit chemische Veränderungen erleidet oder nicht.<sup>1)</sup>

Den Portlandcement zur Rechtensteiner Brücke lieferten die Oberschwäbischen Cementwerke in Ehingen (Stuttgarter Cementfabrik in Blaubeuren, Allmendingen und Ehingen). Die normmäßig angefertigten Probekörper der Mischung (Cement: Normalsand = 1:3) mußten am siebenten Tage nach ihrer Fertigung, den ersten Tag an der Luft und sechs Tage im Wasser liegend, mindestens 15 kg/qcm Bruchfestigkeit auf Zug haben. Die Mahlfeinheit wurde durch Metallsiebe von 900 und von 5000 Maschen auf 1 qcm festgestellt. Im ersteren durften vertragsmäßig nicht mehr als 10 v. H., im letzteren nicht mehr als 25 v. H. Rückstand bleiben. Die Bindezeit des Cements war auf mindestens vier Stunden bestimmt. Die Cementprüfungsvorrichtungen stellte die den Cement liefernde Fabrik auf die Dauer des Baues zur Verfügung. Jede Cementsendung ist auf obige Bedingungen untersucht worden. Die Raumbeständigkeit des Cements wurde durch Glasproben festgestellt. Anstände haben sich bei den Untersuchungen nie ergeben.

Das Durchschnittsergebniss sämtlicher Untersuchungen ist: Rückstand im 900 Maschensieb 3 v. H.,

im 5000 Maschensieb 24 v. H.,

Zugfestigkeit der Probekörper der Mischung 1:3 am siebenten Tage, von 11 Untersuchungen zu je 12 Körpern 19,5 kg/qcm, hierbei sind die Grenzwerte 18,1 und 22,8 kg/qcm.

1) In der Schrift: „Der Portlandcement und seine Anwendung im Bauwesen“ bearbeitet im Auftrage des Vereins Deutscher Portlandcement-Fabrikanten, Berlin 1892 — heisst es S. 286: „Cement verhält sich gegen Blei und Zink im allgemeinen feindlich“ und „Bleirohre werden durch die unmittelbare Berührung mit Cementmörtel oder Mörtel aus hydraulischem Kalk leicht zerstört, indem das Blei in pulverförmiges Bleioxyd verwandelt wird.“

Durch die Rechtensteiner Donaubrücke ist die Zahl der im Jahre 1881/82 bei Teinach erstmals erbauten, weit- und flachgesprengten Steinbögen wiederum vermehrt worden. Aber auch die Spannweiten der Stein- oder Betongewölbe werden zunehmen. Dabei wird freilich auch den Wärmebewegungen des Scheitels und Mauerwerks und den hierdurch hervorgerufenen Längenveränderungen der Verkehrsflächen mehr als bisher Rechnung getragen werden müssen, etwa durch bleibende Trennung des Ankengemäuers von den Widerlageraufmauerungen. Beim Steinbogen z. B. von 33 m Weite mit  $\frac{1}{10}$  Pfeil (Teinach) bewegt sich der Scheitel bei  $2\frac{1}{2}^{\circ}$  Wärmeunterschied um 1 mm senkrecht, also bei den vorkommenden

$50^{\circ}$  um 20 mm. Drehpunkte dieser Bewegungen sind die Kämpfer.

Ein Betonbogen von 50 m Weite mit 5 m Pfeil, wie er gegenwärtig über die Donau bei Munderkingen Oberamts Ehingen unter meiner Oberleitung für eine Strafsenbrücke ausgeführt wird, hat bei  $50^{\circ}$  Wärmeunterschied rechnermäßig erhaltene senkrechte Scheitelbewegungen von 60 mm und in der Fahrbahn über den Kämpfern Fugenöffnungen bis zu 30 mm Weite. Es wird die Zeit nicht mehr fern sein, in der durch bleibende, zweckentsprechend ausgeführte, sichtbare Kämpfergelenke die Wärmebewegungen weit gesprengter flacher Stein- und Betonbögen unschädlich gemacht werden.

## Die Formveränderungen der Eisenbahnschienen an den Stößen.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 51 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Die schnelle Zerstörung der Schienenenden, welche oft in größerem Maße bei neueren als bei älteren Oberbauarten beobachtet wurde, hat Veranlassung gegeben, die Vorgänge an den Schienenstößen einer genaueren Untersuchung zu unterziehen, um ein möglichst getreues Bild von den Ursachen der Zerstörungen und von der Art und Weise, wie sie im Gleise vor sich gehen, zu gewinnen. Von wie großem wirtschaftlichen Schaden die zerstörenden Wirkungen an den Stößen werden können, mag folgende Erscheinung erläutern.

Ein im Jahre 1884 neu gelegtes 3 km langes Gleis mit eisernen Querschwellen, 130,5 mm hohen Stahlschienen mit scharf unterschnittenem Kopfe (Form 4h) und 140 mm hohen Winkellaschen wurde nach siebenjährigem Bestehen in seiner ganzen Länge aufgenommen. Die Untersuchung an 500 im Zusammenhange gelegenen Schienen ergab, daß von den Stirnflächen bereits drei von hundert mit größeren oder kleineren in das Innere des Kopfes gehenden Spalten behaftet waren, ein weiterer großer Theil an den Enden derartige Verdrückungen zeigte, daß die Zerstörung in kurzer Zeit zu erwarten gewesen wäre, während ein anderer nicht unbedeutender Theil nur geringe Veränderungen erkennen liefs. Die den Schienenenden eigenthümlichen Formveränderungen waren an einzelnen Schienen bis auf etwa 20 cm vom Ende zu verfolgen, während an dem ganzen übrigen Theil der Schiene eine gleichmäßige Abnutzung der oberen Kopffläche von etwa 0,5 mm beobachtet wurde. Das Mißverhältniß zwischen dem Verschleiß der Schienenenden und der Schienenmitten war derartig, daß die Schienenmitten im Durchschnitt etwa eine dreifach größere Dauer als die Schienenenden vermuthen lassen. Wird nun erst mit der Auswechslung einzelner Schienen begonnen, was auf der bezeichneten Strecke bei mäßigem Verkehr schon nach siebenjährigem Bestehen nothwendig geworden war, so wird, wie die späteren Betrachtungen zeigen werden, die Zerstörung um so schneller um sich greifen und den Verfall des ganzen Stranges in verhältnißmäßig kurzer Zeit herbeiführen. Die einzige Hilfe würde dann vielleicht sein, sämtliche Schienen so weit zu kürzen, als die Formveränderungen an den Enden reichen, und aus dem Rest ein neues Gleis zusammenzustellen.

Um die Ursachen dieses Mißstandes sicher zu erkennen, erschien es unerläßlich, zunächst den Zustand der Schienen, wie er sich im Laufe der Zeit unter den Angriffen der Räder

herausbildet, festzustellen und die Veränderungen des Zustandes, d. h. die Formveränderungen, an verschiedenartigen Oberbauarten womöglich von ihrem ersten Entstehen bis zur eintretenden Zerstörung des Materials zu verfolgen. Jede Art des Oberbaues und jede Art der Schienenverbindung zeigt eigenthümliche Formveränderungen an den Stößen. Sind diese Eigenthümlichkeiten durch Messungen festgestellt, so läßt sich leicht beurtheilen, welche Umstände besonders schädlich oder günstig auf die Erhaltung der Schienen wirken.

Ein genügend genaues Bild der gesamten Formveränderungen der Schienen wird durch die Untersuchung ihrer Querschnitte und ihres Längenschnittes gewonnen. Nach diesen beiden Richtungen hin sind daher die hauptsächlichsten Messungen vorgenommen worden. Da es sich vielfach um die Kenntniß geringer Formveränderungen handelte, so war auf einen hohen Grad von Genauigkeit und Sicherheit der Messungen Gewicht zu legen. Zum Zweck der Querschnittsmessungen wurden die zu untersuchenden Schienenenden senkrecht zur Längsachse in Scheiben geschnitten und die Umrisse dieser Scheiben mit einem scharfen Stift auf das Papier übertragen. In diese Bilder wurde auf gleiche Weise ein Querschnitt aus dem mittleren, gleichmäßig abgenutzten Theil derselben Schiene und schließlich der ursprüngliche Querschnitt aus ungebrauchten Schienen derselben Lieferung, oder mit Schablonen, die nach den Schienenzeichnungen gefertigt waren, eingezeichnet. Aus diesen Darstellungen läßt sich unmittelbar das Maß der gleichmäßigen Abnutzung und das Verhältniß der Abnutzung der Schienenenden zur Abnutzung der Schienenmitten erkennen und berechnen, auch die Art der seitlichen Verdrückung des Materials genau beobachten. Werden in dieser Weise genügend viele Querschnitte in der Nähe der Schienenenden untersucht, so erhält man ein deutliches Bild des Verlaufes der Formveränderungen der Schiene von ihrem Ende bis zur Stelle der gleichmäßigen Abnutzung.

Die Längenschnitte der Schienenenden geben ein zusammenhängendes Bild von der Höhenänderung der Schienen, der Verdrückung des Kopfes nach der Stirnseite, von der Verbiegung der Schienenenden in senkrechter Richtung und, wenn die Messungen im Gleise vorgenommen werden, von der Einsenkung der Laufflächen der Schienen an den Stößen. Von dieser letzteren Messung der Stofsenkungen, die kurz als Oberflächenmessungen bezeichnet werden mögen, gehen die nachfolgenden

Untersuchungen in der Regel aus. Mit Hilfe der Querschnittsmessungen läßt sich aus ihnen das Maß der Oberflächenabnutzung und der Verbiegung der Schienenenden ableiten, sodafs es der Aufnahme wirklicher Längenschnitte nicht bedarf. Die Oberflächenmessungen wurden ausgeführt durch Auflegen eines genau abgerichteten eisernen Lineals von 1 m Länge und Unterschieben eines keilförmigen Maßstabes, mit dem die Senkungen der Lauffläche bis auf 0,1 mm Genauigkeit gemessen werden konnten.

Schließlich ist noch einer Art von Messungen zu erwähnen, die den Zweck hatten, über die gegenseitige Verschiebung der benachbarten Schienenenden beim Ueberfahren von Zügen Aufschluß zu geben. Das Maß dieser Verschiebungen läßt auf eine mehr oder weniger starre Verbindung der Schienen durch die Laschen schliessen, die wiederum von Einfluß auf die Art der Formveränderung der Schienen ist. Die zu diesen Messungen benutzte Vorrichtung ist in Text-Abb. 1 dargestellt.

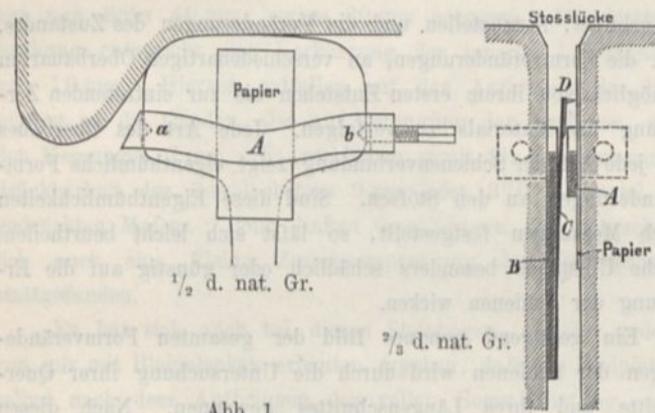


Abb. 1.

Die beiden Bügel *A* und *B* werden innerhalb der Stosslücke an je einem Schienenende derartig angebracht, daß die Dorne *a* und die Schraubenspitzen *b* in vorgekörnte Löcher an den Seiten der Schienenköpfe eingreifen. Zwischen den Bügel *A* und den Schienenkopf wird ein starkes, für Messingschrift zubereitetes Papierstück geschoben. Beim Anziehen der Schraube *b* wird durch das Federn des Bügels das Papier unverschieblich gegen die Schiene gepreßt. Am Bügel *B* sitzt eine breite Feder *C* mit dem Messingstift *D*, der die gegenseitigen Bewegungen der Schienenköpfe auf dem Papier verzeichnet. Die Ruhelage wird nachträglich durch leichtes Andrücken des Stiftes gegen das Papier bezeichnet.

Die nach den vorbeschriebenen Richtungen vorgenommenen zahlreichen Messungen haben ergeben, daß in vollständig gleichartigen und gleichalterigen Oberbauarten die Formveränderungen zwar in sehr verschiedenen Graden jedoch in ganz bestimmten immer wiederkehrenden Formrichtungen auftreten. Der Grad der Formveränderungen hängt von Zufälligkeiten in der Stosslage ab, die Formrichtung vorzugsweise von der Art der Schienenverbindungen.

Eine Auswahl der Messungsergebnisse ist auf Blatt 51 dargestellt. Die Oberflächenmessungen (Abb. 1 bis 20 daselbst) sind in einem Längenmaßstabe von 1 : 6 und in einem Höhenmaßstabe von 25 : 3 aufgetragen. Daneben sind die Querschnitte der Schienen und der Stossverbindungen für sämtliche untersuchten Oberbauarten dargestellt, auch die nöthigen Angaben über die Lage und das Alter des Gleises eingetragen. Die Messungen Abb. 1 bis 14 wurden auf der eingleisigen Strecke

Belgard-Stolp ausgeführt, die täglich durchschnittlich mit je 6 Zügen nach jeder Richtung durchfahren wird.

Die Beispiele Abb. 1 bis 6 der Oberflächenmessungen sind, nach dem Alter der Gleise geordnet, dem neuesten Normaloberbau der preussischen Staatsbahnen, Schienenform 6b auf Holzschwellen, entnommen. Wie aus den Darstellungen zu ersehen ist, entstehen schon bald nach dem Verlegen des Gleises an den äußersten Schienenenden deutlich wahrnehmbare Einsenkungen, die im Laufe der Jahre sich mehr und mehr zu tiefen Knicken ausbilden. Die Form dieser Knicke ist mehrfach von Zufälligkeiten abhängig. So verdankt der scharfe Knick des rechten Schienenendes in Abb. 3 offenbar seine Form der ursprünglich höheren Lage der rechten Schiene, während die linke tiefer liegende Schiene, die nicht so heftigem Anprall am äußersten Ende ausgesetzt ist, eine flachere, mehr vertheilte Abnutzung erkennen läßt. Ähnliche Ursachen scheinen die verschiedene Abnutzung der Schienenenden in Abb. 1 und 4 beeinflusst zu haben. Daß das linke Schienenende in Abb. 2 trotz seiner höheren Lage nur wenig abgenutzt ist, hat seinen Grund darin, daß die Laschen an dieser Stelle nicht vollkommen schliessen und der Schiene gestatten, dem Stosse auszuweichen. Eine Messung ergab, daß bei der Ueberfahrt von zwei Zügen das linke Schienenende um 0,8 mm gegen das rechte, und dieses um 0,4 mm gegen das linke Ende sich senkte, daß also der Höhenunterschied der Ruhelage während der Ueberfahrt verschwand. Ebenso verhält es sich mit dem linken Schienenende in Abb. 5, welches sich gegen das rechte um 1 mm senkte, während die Senkung des rechten Endes gegen das linke nur 0,7 mm betrug.

Die Beispiele Abb. 7 bis 10 sind von einem 9 Jahre alten Oberbau aus eisernen Querschwellen und den früheren Normal-schienen der preussischen Staatsbahnen (Form 4h), deren Kopfhöhe 2,5 mm geringer ist als die der spätern Normalschiene. Dieser Oberbau zeigt eine im Verhältniß zu seinem geringen Alter sehr weitgehende Abnutzung der Kopfenden, wie sie sich schon bei einer äußeren Besichtigung des Gleises auffallend bemerkbar macht. In Abb. 7 ist die Abnutzung beider Schienenenden bei festem Laschenschluß sehr gleichmäßig. Eine gegenseitige Senkung der Schienenenden bei der Ueberfahrt hat hier nicht gefunden werden können. Die oberen Kopfflächen sind merklich nach der Stirn gedrückt, sodafs die Stosslücke in der Lauffläche 3 mm enger ist als an den Seiten der Köpfe. Beispiel Abb. 8 zeigt aufser einer größeren Höhenabnutzung eine weitgehende seitliche Verdrückung der Kopfenden, wie aus der oberen Ansicht Abb. 8a ersichtlich ist. Der Zustand des rechten Schienenendes läßt nach Vergleichen mit anderen Schienen darauf schliessen, daß seine Zerstörung in kurzer Zeit eintreten wird. Die Ursache der weitgehenden Abnutzung ist vielleicht zum Theil auf einen Höhenunterschied in der Lage der Schienen, der nach der jetzigen Lage des wagerechten Theiles der Schienenoberflächen ursprünglich nahezu 0,5 mm betragen haben dürfte, zurückzuführen.

Aus den Beispielen Abb. 9 und 10 ist der schädliche Einfluß ersichtlich, der durch Auswechslungen einzelner Schienen in der kurzen Zeit von noch nicht zwei Jahren ausgeübt ist. Der Höhenunterschied der Enden in Abb. 9 hat sich trotz des festen Laschenschlusses noch nicht ausgeglichen. Der Kopf der linken, höher liegenden Schiene ist an der Laufstelle stark nach der Stirn verdrückt (Abb. 9a), sonst aber nicht besonders stark angegriffen, während die tiefer liegende rechte Schiene starke

seitliche Verdrückungen des Kopfes und zwar nicht am äußersten Ende, sondern erst in einer gewissen Entfernung aufweist. In Abb. 10 hat ein Höhenausgleich an den Schienenenden zwar stattgefunden, doch unter Zerstörung des rechten Kopfes, in dem sich eine etwa 30 mm lange tief in das Innere reichende Spalte befindet (Abb. 10a).

Die bisher erwähnten Oberbauarten haben eine starre Stofsverbindung mit kräftigen Winkellaschen, deren Stützflächen im Verhältniß von 1 : 4 geneigt sind, gemeinsam. Der Einfluß dieser starren Verbindung auf die Stetigkeit der Lauffläche ist aus den Abbildungen leicht daran zu erkennen, daß die Schienen, sobald sie in den Bereich der Laschen eintreten, eine nahezu gleiche, wagrecht erscheinende Richtung annehmen. Die dauernden Formveränderungen an den Schienen zeigen sich nur in dem mittleren Bereiche der Laschen, sind aber von der sonstigen Lage des Gleises wenig abhängig. Sie erstrecken sich nach den Messungen nicht weiter als etwa 20 cm vom Schienenende und machen sich äußerlich bemerkbar, außer in der Senkung der Schienenoberfläche, in der Verdrückung des Kopfes nach der Stirn und nach den Seiten. Die Stirnverdrückungen nehmen zuweilen eine solche Ausdehnung an, daß die Stofslücke um 8 mm gegen das ursprüngliche Maß verengt wird. Die Seitenverdrückungen des Kopfes entstehen in den meisten

Fällen am äußersten Ende, oft indessen, namentlich bei fortgeschrittener Abnutzung, in einiger Entfernung, etwa bis 10 cm vom Ende. Die neben gezeichnete Abb. 2 zeigt eine Art der Verdrückung, wie sie besonders häufig und in allen Graden der Entwicklung beobachtet wurde. Der mittlere Theil des Kopfes, der dem unmittelbaren Angriff der Räder ausgesetzt ist, wird gewaltsam nach unten gestaucht, wobei die Seitentheile des Kopfes nach außen nachgeben müssen.

In welchen Abmessungen diese Seitenverdrückungen vor sich gehen, ist aus den Querschnitten Abb. 26 Blatt 51 ersichtlich. Die untersuchte Schiene hat sieben Jahre im Gleise auf eisernen Querschwellen gelegen, die obere Kopffläche im mittleren Theil der Schiene ist gleichmäßig 0,5 mm abgenutzt und zeigt keine Spuren von seitlicher Verdrückung. Die stärksten seitlichen Verdrückungen liegen in einer Entfernung von 1 bis 5 cm vom Ende. Sie beträgt im Querschnitt 26 b, in einem Abstand von 4,5 cm vom Ende, 40 qmm, während der gesamte Materialverlust am Schienenkopf in demselben Querschnitt 34 qmm, in der Mitte der Schiene 20 qmm beträgt. Nach Vergleichung mit anderen bereits zerstörten Schienen läßt sich vermuthen, daß dieses Maß der Verdrückung ziemlich die Grenze erreicht hat, bei der der Zusammenhang des Materials aufgehoben wird und die Bildung von Kopfspalten eintritt. Nicht der Verschleiß an Material, sondern die Verdrückungen der Form sind daher die Ursache der vorzeitigen Zerstörung der Schienenköpfe. Welches Maß diese Verdrückungen bis zur Zerstörung annehmen können, hängt wesentlich von der Beschaffenheit des Materials ab.

Weiterhin ist zu beachten, daß die Oberflächenmessung Abb. 26 d, die vor der Zerlegung der Schiene vorgenommen wurde, eine größere Senkung der Lauffläche nachweist, als der

Höhenverlust der Schiene beträgt, daß also mit der Abnutzung auch eine Verbiegung des Schienenendes verbunden ist, eine Erscheinung, die fast überall wiederkehrt. Im vorliegenden Falle beträgt die senkrechte Verbiegung des Schienenendes, wie auch durch Messung an der Fußfläche festgestellt wurde, 1,2 mm.

Die senkrechten dauernden Verbiegungen der Schienenenden sind für die weitere Entwicklung der Formveränderungen von beachtenswerthem Einfluß. Bei den bisher behandelten starren Laschenverbindungen sind sie nur innerhalb des Bereiches der Laschen beobachtet worden und entsprechen hier ungefähr der Abnutzung der Laschenstützflächen und der unteren Kopfflächen. Denn trotz dieser Abnutzungen, die nach den Messungen mehr als 1 mm betragen, ist in den meisten Fällen der dichte Schluß zwischen den Laschen und den Schienenköpfen bewahrt. In anderen Fällen, in denen Lücken zwischen den Laschen und den Schienenköpfen vorhanden waren, konnten sie auf eine Hebung des Schienenendes infolge starken Anhebens der benachbarten Stofsschwellen zurückgeführt werden. Im allgemeinen ist zu beobachten, daß die Stützflächen der Schienenköpfe durch die harten Schläge sich ebenso der Form der Laschenstützflächen anpassen wie das geschmiedete Eisen der Form des Gesenkes.

Infolge der Abnutzung des Schienenkopfes und der Verdrückung und Verbiegung des Schienenendes wird schließlich die Oberflächensenkung am Stofs so groß und der Knick so stark, daß das Rad das äußerste Ende der Schienen nicht mehr berührt, sondern erst in einer gewissen Entfernung vom Ende aufsetzt, was sich im Gleise durch die äußere Erscheinung der Lauffläche leicht erkenntlich macht.

Abb. 11 und 12 Blatt 51 zeigen zwei Beispiele der Stofssenkungen in einem elf Jahre alten Langschwellenoberbau der Form Haarmann, in dem die Schienenstöße gegen die Schwellenstöße um 1,80 m versetzt sind. Sie unterscheiden sich in ihrer Form wenig von den bisher betrachteten, sind indessen durchweg etwas flacher geneigt. Die Zerstörung an den Schienenenden ist im Verhältniß zum Alter des Oberbaues als weit vorgeschritten zu bezeichnen, wie es scheint aber nicht soweit, als bei dem Oberbau der Schienenform 4h auf eisernen Querschwellen. In Abb. 27 Blatt 51 sind Querschnittsmessungen dargestellt, die etwa die gleiche Art der Formveränderung erkennen lassen wie in Abb. 26. Weiter zeigen sich Abnutzungen an den oberen Laschenstützflächen und an der Oberfläche der Langschwellen unter den Schienenstößen.

Wesentlich verschieden von den bisher besprochenen Schienenarten verhalten sich die älteren mit Unterschneidungen von 1 : 2,12 versehenen, auf Holzschwellen mit schwebendem Stofs verlegten Stahlschienen, Form 100. Die Laschen haben zum Theil die in Abb. 24 Blatt 51 links dargestellte ältere flache Form, zum Theil die ebendasselbst rechts dargestellte gekröpfte Form. Auf einzelnen Strecken sind beide Sorten gemeinsam, und zwar die gekröpften Laschen an der inneren, die Flachlaschen an der äußeren Seite des Gleises verwendet. Schon eine äußerliche Besichtigung läßt unzweifelhaft erkennen, daß die Kopfenden dieser Schienen weniger nach der Stirn und nach den Seiten verdrückt, überhaupt weniger abgenutzt sind als die Enden der neueren Stahlschienen mit scharfen Unterschneidungen und starrer Stofsverbindung. An den Schienen mit gekröpften Laschen kehrt die in Text-Abb. 2 dargestellte Art der Verdrückung allerdings häufig wieder, jedoch in geringerem Grade,



Abb. 2.

während sie an den Schienen mit Flachlaschen nicht gefunden wurde.

Aehnlich verhalten sich die Eisenschienen derselben Form mit Flachlaschenverbindung. Ihre Kopfen sind zwar vielfach gespalten und verdrückt, doch auch die mittleren Theile sind nicht frei von Längsrissen und Verdrückungen. Jedenfalls ist die Abnutzung über die ganze Schienenlänge gleichmäßiger, daher die Ausnutzung des Materials günstiger als bei den neueren Schienenarten. Verdrückungen nach der Stirnseite sind in sehr geringem Maße vorhanden. Wo sich Seitenverdrückungen bilden, erreichen sie ihr größtes Maß etwa 5 bis 6 cm vom Ende der Schiene. An 225 Schienen, die nach 17jähriger Lage im Gleise im Zusammenhang aufgenommen wurden, waren 6 von hundert der Stirnflächen mit Spalten behaftet und 15 von hundert der Kopfen merklicher als der mittlere Theil nach den Seiten verdrückt.

Je geringer indessen bei den weniger starren Laschenverbindungen die Abnutzung der Schienenenden ist, desto mehr machen sich senkrechte Verbiegungen der Schienenenden bemerkbar, die zum Theil zwar vorübergehender Natur und durch Senkungen der Stofsschwellen hervorgerufen, meistens jedoch dauernder Art und durch Heben der Schwellen nicht zu beseitigen sind. Die Verbiegungen beschränken sich nicht mehr auf die äußersten Enden innerhalb des Bereiches der Laschen, sondern erstrecken sich bis über die Stofsschwellen hinaus. Die kurzen Flachlaschen sind nicht imstande, die senkrechten Einbiegungen der Schienenenden zu hindern, umsoweniger, wenn im Laufe der Zeit die Laschenstützflächen abgenutzt oder die Laschen selbst verbogen werden.

In den Abbildungen 13 und 14 Blatt 51 sind zwei Oberflächenmessungen dieser Oberbauart dargestellt. Die bedeutenden Stofssenkungen sind nur zum geringen Theil auf Abnutzungen der Schienenenden, vorzugsweise auf senkrechte Verbiegungen der ganzen Schienen zurückzuführen. Die Querschnittsmessungen ergeben meistens eine nahezu gleichmäßige Abnutzung der Schienenköpfe in der Mitte wie am Ende, ein Zeichen, daß die Ausnutzung der Schienen günstig ist. Die in Abb. 29 Blatt 51 dargestellte, 15 Jahre alte Stahlschiene läßt einen Unterschied in der Abnutzung zwischen der Mitte und dem Ende nur an der Laschenstützfläche, nicht aber an der Lauffläche erkennen.

Die älteste Oberbauart, die für die Untersuchungen zu Gebote stand, wurde vor 33 Jahren auf der eingleisigen, durchschnittlich täglich mit vier Zügen nach jeder Richtung befahrenen Linie Belgard-Colberg verlegt. Die englischen Eisenschienen mit birnenförmigem Kopf sind durch Flachlaschen verbunden, ruhen mit fester Stofsunterstützung auf Holzschwellen und sind an den Stofsschwellen mit Unterlagsplatten versehen (Abb. 25 Blatt 51). Weder die Nagelung noch die Laschenverbindung ist imstande, eine stetige Verbindung zwischen den Schienenenden zu erhalten, sodafs die Schienen ziemlich willkürliche und von einander unabhängige Bewegungen ausführen können. Die Oberflächenmessungen, von denen zwei Beispiele in Abb. 15 und 16 Blatt 51 dargestellt sind, ergeben in der Regel starke Senkungen der Stöße, die vorzugsweise auf die Nachgiebigkeit der Stofsschwellen unter den harten Schlägen zurückzuführen sind und zum Theil dauernde Verbiegungen der Schienenenden zur Folge haben. Die Abnutzung der Kopfen ist, wie auch die Querschnittsmessung Abb. 28 Blatt 51 darthut, mäfsig im Verhältnifs zu der durchschnittlichen Abnutzung in der Schienenmitte.

Seitliche Kopfverdrückungen sind an den Enden zwar in größerem Maße vorhanden als in den mittleren Schienentheilen, doch sind sie immerhin unbedeutend. Die Spaltung der Köpfe tritt schon nach geringer Verdrückung ein, eine Eigenthümlichkeit, die wahrscheinlich auf die feinkörnige, etwas spröde Beschaffenheit des Materials in den oberen Kopftheilen zurückzuführen ist. An 270 im Zusammenhang aufgenommenen Schienen waren 7 von 100 der Stirnflächen mit Kopfspalten behaftet.

Das Verhalten der Schienenköpfe ist daher in Berücksichtigung des Alters der Schienen nicht ungünstig, um so ungünstiger aber das Verhalten der Schienenfüße, soweit sie auf den Stofsplatten aufliegen. Die weitgehende Zerstörung der Füße äußerte sich nicht nur in starker Abnutzung der unteren Fußfläche, sondern besonders in Aufbiegungen der Fußkanten, die sehr häufig Brüche an den Anfängen des Fußes zur Folge haben. An den erwähnten 270 Schienen waren 20 von 100 der Fußenden gespalten und nach oben gebogen. In Text-

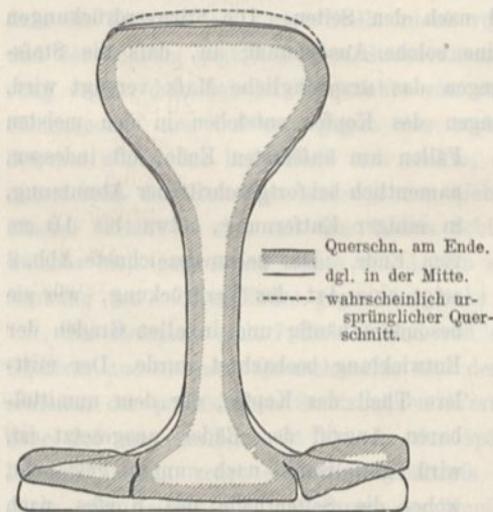


Abb. 3.  $\frac{1}{2}$  d. nat. Gr.

Abb. 3 ist der Querschnitt einer solchen Schiene an ihrem Ende und in ihrer Mitte dargestellt, ferner der Normalquerschnitt, wie er aus den vorhandenen Zeichnungen entnommen ist, entsprechend der Gestalt des Schienenfußes ist auch die Unterlagsplatte mit ihren Rändern nach oben gebogen. Hieraus ist zu schließen, daß nicht etwa seitliche Schwankungen der Schienen die Aufbiegung der Füße verursachen, sondern vorzugsweise senkrechte Stöße, die mit solcher Heftigkeit auftreten, daß sie von dem flachen Schienenfuß nicht gleichmäßig aufgenommen werden können.

Alle bisherigen Beispiele sind eingleisigen Strecken entlehnt, zeigen daher an beiden Schienenenden im allgemeinen gleichartige Formveränderungen. Anders verhält es sich in Gleisen, die ausschließlich oder vorzugsweise in einer Richtung befahren werden. Die Beispiele in Abb. 17 und 18 Blatt 51 bringen die Stofslagen eines 6 Jahre alten Langschwellenoberbaues der Form Haarmann auf der Strecke Stettin-Stargard zur Anschauung in einem Gleise, das täglich durchschnittlich mit 12 bis 13 Zügen in gleicher Richtung befahren wird. Wie zu erwarten war, sind die Anlaufschienen gegenüber den Ablaufschienen wesentlich im Nachtheil. Wenn auch keine erheblichen Abnutzungen an den Köpfen festzustellen sind, so ist überall zu beobachten, wie die Enden der Anlaufschienen sich mehr oder weniger in die Laschenstützflächen eingefressen haben und fest auf ihnen aufsitzen, auch an den Enden die bereits oben erwähnten senkrechten Verbiegungen aufweisen. Die Ablaufschienen dagegen schweben meistens an ihren Enden frei über den Laschenstützflächen und lassen weder Verbiegungen noch starke Abnutzungen an den Stützflächen erkennen.

Noch ausgeprägter tritt diese Erscheinung auf derselben Strecke an einem 15 Jahre alten Holzschwellenoberbau, Schienenform 100, mit Flachlaschen und schwebendem Stofs hervor (Abb. 19, 20, 24 Blatt 51). Hier zeigen sich an den Köpfen der Anlaufschienen häufig Seitenverdrückungen, die etwa 10 bis 20 cm vom Schienenende ihr größtes Maf erreichen. Die Laschen sind unter den Anlaufschienen stark ausgearbeitet, oft haben sich Höhlungen in den Laschenstützflächen gebildet, in die

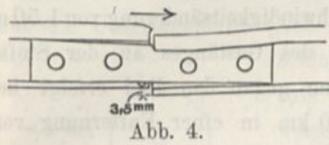


Abb. 4.

sich der Schienkopf dicht schließend einlegt, etwa wie in beistehender Abb. 4 dargestellt ist. Die Fußkante der Anlaufschiene liegt bis 3,5 mm tiefer als die Fuß-

kante der Ablaufschiene. Die Ablaufschienen zeigen keine seitlichen Verdrückungen, ihre vorderen Enden schweben meistens frei über den Laschenstützflächen. Die Lauffläche senkt sich am vordersten Ende kurz und steil nach unten, wobei die Kopfhaut scharf über die Stirn vorgedrückt ist. Diese letztere Erscheinung kann zum Theil darauf zurückgeführt werden, dafs das Rad auch beim Ablauf von der Schiene bestrebt ist, die vordere scharfe Kante der Schiene zu brechen, doch scheinen den wesentlichsten Antheil an dieser Verdrückung die ausnahmsweise in umgekehrter Richtung laufenden Züge zu haben. So wurde ermittelt, dafs in dem untersuchten Gleise während mehrerer Monate gewisse Züge täglich in entgegengesetzter Richtung verkehrt haben. Bei dieser Fahrtrichtung findet selbstredend ein außergewöhnlich heftiger Angriff auf die hochstehenden Schienenenden statt.

Die Ursachen der Formveränderungen sind zum Theil bereits berührt, sollen jedoch an der Hand der Erscheinungen noch näher betrachtet werden.

Sämtliche Formveränderungen gehen von den Stofslücken aus. Die Weite der Stofslücke übt, wenigstens bei starren Stofsverbindungen, einen nicht unwesentlichen Einfluß auf den Fortschritt der Formveränderungen aus. Die ursprüngliche Verschiedenheit in der Höhenlage der Schienenenden befördert die Formveränderungen je nach der Gröfse der Höhenunterschiede und der Art der Lagerung der Schienenenden.

Die Senkung des Rades in der Stofslücke, die höchstens etwa 0,24 mm betragen kann, ist zwar so geringfügig, dafs sie auf den Gang der Fuhrwerke keinen merklichen Einfluß ausüben kann, jedoch sind die an den Lücken sich entwickelnden Stofskräfte hinreichend genug, um Formveränderungen in verhältnismäfsig kurzer Zeit hervorzubringen. Zur Begründung mögen die nachfolgenden Betrachtungen dienen.

Der Angriff auf die Schienenenden bei gleicher Höhenlage wird hervorgebracht einerseits durch den Aufschlag des Rades, während es in die Lücke fällt, andererseits durch den Rückschlag des elastisch herabgebogenen, nun theilweise oder ganz entlasteten Gestänges. Durch den Fall des Rades in die Lücke wird

eine lebendige Kraft  $\frac{Pv^2}{g \cdot 2}$  entwickelt, die bei federloser Lagerung

des Wagengestelles abhängig ist von dem Gewicht des Wagens  $P$  und der Fallhöhe  $h$ . Bei Einschaltung einer Feder über dem Radgestell wirkt als fallende Masse nur das Gewicht des Radgestelles, die jedoch eine vermehrte Beschleunigung durch die Kraft des Federdruckes erhält. Die beim Aufschlag aus der

Höhe  $h$  entwickelte lebendige Kraft behält, wie die Rechnung ergibt, denselben Werth, wie bei federloser Lagerung des Wagengestelles. Dieselbe lebendige Kraft tritt schließlich auf, wenn das unter dem Druck der Last  $P$  gespannte Gestänge plötzlich entlastet wird und frei nach oben um die Höhe  $h$  aufschlägt. Wenn nun auch die lebendige Kraft in allen drei Fällen, wenigstens annähernd, gleich ist, so ist ihre Wirkung doch wesentlich verschieden. Trifft die federlose schwere Masse mit geringer Geschwindigkeit auf die verhältnismäfsig leichte und stets etwas elastische Masse des Gestänges, so wird die mechanische Arbeit des Falles wiederum ohne sehr erheblichen Verlust in Bewegung und Spannung des Gestänges umgesetzt. Trifft das leichtere federnde Rad mit gröfserer Geschwindigkeit auf das Gestänge, so wird schon ein geringerer Theil der mechanischen Arbeit in neue Bewegung umgesetzt, der übrige Theil aber zu dauernder Formveränderung an den getroffenen Stellen verbraucht. Beim Rückschlag des stark gespannten Gestänges endlich trifft eine kleine Masse mit grofser Geschwindigkeit gegen eine grofse Masse, und beinahe die ganze mechanische Arbeit geht in dauernder Formveränderung auf. That-

sächlich bewegt sich nun gleichzeitig das federnde Rad abwärts und das federnde Gestänge aufwärts, es entsteht also die denkbar ungünstigste Stofswirkung.

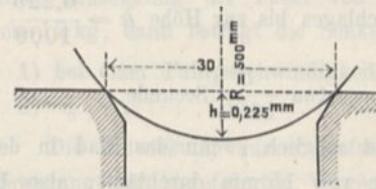


Abb. 5.

Um diesen Vorgang an einem Zahlenbeispiel zu veranschaulichen, sei (Abb. 5 im Text)

$P = 6600$  kg der gesamte Raddruck in der Ruhelage,

$Q = 730$  kg der Raddruck des unterhalb der Feder liegenden Wagentheiles,

daraus  $n = 9$  das Verhältnifs  $\frac{P}{Q}$ ,

$q = 50$  kg das Gewicht des in Rechnung zu ziehenden aufwärts schwingenden Gleistheiles,

daraus  $m = 130$  das Verhältnifs  $\frac{P}{q}$

$l = 30$  mm die Weite der Stofslücke an der oberen Schienenkante,

$r = 500$  mm der Halbmesser des Rades,

daraus  $h = 0,225$  mm die volle Senkung des Rades in der Stofslücke.

Zunächst sei ein festes unelastisches Gestänge vorausgesetzt. Die Geschwindigkeit des aus der Höhe  $h$  herabfallenden unter dem Federdruck stehenden Rades beträgt beim Aufschlag

$$v = \sqrt{2gnh} \text{ Metersecunden,}$$

die Zeit des Falles  $t = \sqrt{\frac{2h}{ng}}$  Secunden.

Hieraus ergibt sich für die Fallhöhe  $h = \frac{0,225}{1000}$  m in

der Stofslücke eine Fallzeit von  $t = \frac{1}{443}$  Secunde.

Der freie Fall ist möglich, sobald das Rad in derselben Zeit die halbe Lücke von 15 mm durchläuft, also bei einer Zuggeschwindigkeit von etwa 24 km in der Stunde. Die abwärts

gerichtete Aufschlaggeschwindigkeit beträgt sodann 0,2 m. Augenblicklich nach dem Aufschlag auf die jenseitige Schiene nimmt das Rad eine aufwärts gerichtete Geschwindigkeit von 0,2 m an. Die plötzliche Geschwindigkeitsänderung beträgt daher 0,4 m bei einer Masse von 730 kg.

Bei größerer Zuggeschwindigkeit schwebt das Rad eine Zeit lang frei über der Lücke. Text-Abb. 6 zeigt den Zustand

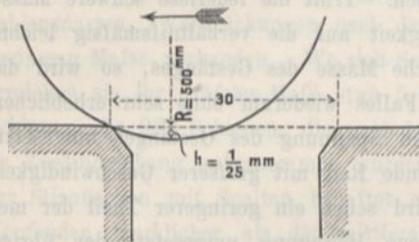


Abb. 6.

während des Aufschlags des Rades bei 90 km Zuggeschwindigkeit. Das Rad senkt sich nur  $\frac{1}{25}$  mm in die Stofslücke, und die abwärts gerichtete Aufschlaggeschwindigkeit beträgt hierbei nur 0,08 m, wird jedoch augenblicklich in eine aufwärts gerichtete Geschwindigkeit von 0,32 m verwandelt, sodafs die plötzliche Geschwindigkeitsänderung wieder wie oben 0,4 m beträgt.

Wird nun vorausgesetzt, dafs das Gestänge frei aufwärts federt, während das Rad in unveränderter Höhenlage verbleibt,

so beträgt die Zeit des Aufschlages bis zur Höhe  $h = \frac{0,225}{1000}$  m

$$t = \sqrt{\frac{2h}{m \cdot g}} = \text{etwa } \frac{1}{1680} \text{ Sekunde.}$$

Der freie Aufschlag ist möglich, wenn das Rad in derselben Zeit die halbe Lücke von 15 mm durchläuft, also bei einer Zuggeschwindigkeit von etwa 90 km in der Stunde. Die Anschlaggeschwindigkeit gegen das Rad beträgt etwa 0,75 m, wird aber augenblicklich in eine abwärts gerichtete Geschwindigkeit von 0,75 m verwandelt. Die plötzliche Geschwindigkeitsänderung beträgt daher etwa 1,50 m bei einer Masse von 50 kg. Die Wirkung des rückschlagenden Gestanges ist also dieselbe, als wenn ein Gewicht von 50 kg aus einer Höhe von 12 cm auf die vordere Kante einer durchaus fest gelagerten Schiene fällt.

Die thatsächlichen Angriffe sind allerdings selten so stark, wie die vorstehende Rechnung ergibt, weil die Stofslücke nur ausnahmsweise die Weite von 30 mm erreicht. Die der Berechnung zu Grunde liegenden Annahmen entsprechen etwa der Wirkungsweise der ungekuppelten Vorderachse einer Personenzuglocomotive. Die Wirkung ermäßigt sich mit der Vergrößerung des Raddurchmessers und der Verringerung der Radbelastung. Immerhin darf die Stofswirkung, die allein durch die Schienenslücke hervorgerufen wird, namentlich mit Berücksichtigung der ungemein zahlreichen Wiederholungen der Schläge nicht unterschätzt werden.

Aehnliche Stofswirkungen werden durch eine ungleiche Höhenlage der Schienenenden hervorgebracht. Diese Höhenunterschiede betragen nach den Messungen im neuen Gleise wohl nicht mehr als 0,5 mm. Vorausgesetzt, dafs ein solcher Höhenunterschied von 0,5 mm in dem Augenblick vorhanden ist, in dem das Rad an der vorderen Kante der Ablaufschiene angelangt ist, so ergeben sich unter den früheren Annahmen folgende mechanische Wirkungen.

Liegt die Ablaufschiene höher als die Anlaufschiene, wie nachstehende Abb. 7 darstellt, so schlägt bei unnachgiebiger Lage des Gestanges das Rad mit einer Geschwindigkeit von 0,3 m auf die Anlaufschiene und trifft diese bei einer Zuggeschwindigkeit von 90 km in einer Entfernung von 84 mm vom Ende.

Ist aber das Gestänge elastisch und so weit niedergebogen, dafs es den vollen Aufschlag mit nahezu gleicher Spannung aus-

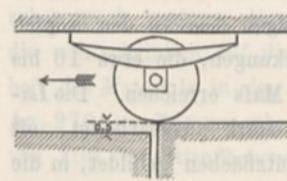


Abb. 7.

führt, so ist die Anschlaggeschwindigkeit des Gestanges gegen das Rad etwa 1,13 m. Die Geschwindigkeit unmittelbar nach dem Anschlag ist 0, die augenblickliche Geschwindigkeitsänderung daher 1,13 m, also geringer als die oben ermittelte Geschwindigkeitsänderung von 1,50 m bei dem Auf- und Niederschlag des Gestanges an der Stofslücke. Der Anschlag der Schiene gegen das Rad erfolgt bei einer Zuggeschwindigkeit von 90 km in einer Entfernung von etwa 22 mm vom Schienenrande.

Liegt die Anlaufschiene höher (Abb. 8), so wird bei einer Zuggeschwindigkeit von 90 km und unelastischer Lage des Ge-

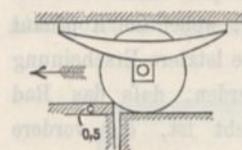


Abb. 8.

stanges das Rad gezwungen, beim Aufsteigen auf die Anlaufschiene plötzlich eine senkrechte Geschwindigkeit von 1,12 m anzunehmen. Die gleiche nach abwärts gerichtete Geschwindigkeit nimmt das elastische Gleis unter der Annahme an, dafs das Rad keine senkrechte Bewegung ausführt. Da das Gestänge bei der Auffahrt des Rades bereits die volle Belastungsspannung und eine entsprechende elastische Durchbiegung besitzt, so würde eine weitere Durchbiegung von 0,5 mm nur unter einer außerordentlichen Spannung vor sich gehen können. Thatsächlich wird daher gleichzeitig eine abwärts gerichtete Bewegung im Gestänge und eine aufwärts gerichtete Bewegung des Rades stattfinden.

Die erörterten Vorgänge sind um so vollkommener, je starrer die Stofsverbindung der Schienen ist. Die schädlichen Rückschläge des elastischen Gestanges sind nur dann denkbar, wenn beide Schienenenden bei der Auffahrt des Rades sich gleichmäfsig senken.

Bei loser Stofsverbindung senkt sich die Ablaufschiene unter der Last in der Regel so tief, dafs das Rad bereits die Anlaufschiene berührt, ehe es die Ablaufschiene verlässt, sodafs ein freier Fall nicht eintreten kann. Die Anlaufschiene befindet sich in dem Augenblick, in dem sie vom Rade getroffen wird, in keiner oder nur geringer Spannung, kann daher der plötzlichen Einwirkung des Rades leichter und mit geringerer Stofswirkung nachgeben als eine bereits gespannte Schiene. In gleicher Weise werden die Höhenfehler an den Schienenenden bei der Ueberfahrt entweder ausgeglichen oder wegen der Nachgiebigkeit der spannungslosen Anlaufschiene weniger schädlich.

Als starre Stofsverbindungen sind sämtliche neueren Laschenformen mit flachen, im Verhältnifs von 1:4 geneigten Stützflächen anzusehen. Die älteren leichten Flachlaschen mit steilen Stützflächen wirken ursprünglich als halbstarre Verbindungen, verlieren aber mit fortschreitender Abnutzung ihrer Stützflächen und wegen ihrer geringen Länge oft auch diese Bedeutung und nehmen mehr die Eigenschaft einer kettengliedartigen Verbindung an.

Der unterstützte Stofs kann in etwa gleiche Stufe mit einer starren Stofsverbindung gestellt werden. Wenn bei dem in Abb. 15, 16, 25 und 28 Blatt 51 dargestellten Oberbau mit unterstütztem Stofs, wie oben bereits erwähnt ist, die Abnutzung der Köpfe im Verhältnifs zum Alter der Schienen

ziemlich gering, die Zerstörung der Fußenden aber um so größer ist, so dürfte der Grund dieser Erscheinung einmal darin zu finden sein, daß der Kopf aus hartem, körnigem Eisen, der Fuß aber aus weichem, sehnigem Eisen besteht, ferner aber in der diesem Stoffe eigenen Angriffsweise. Bei der unwirksamen Laschenbefestigung und dem mangelhaften Halt der Befestigungsnägel senkt sich die Ablaufschiene unabhängig von der Anlaufschiene. Wird letztere vom Rade getroffen, so schlägt sie in steter Berührung mit dem Rade hart auf die Unterlagsplatte (Abb. 9). Hierbei sind die aneinanderschlagenden Theile, also der Schienenfuß und die Unterlagsplatte, vorzugsweise der Zerstörung ausgesetzt. Untersuchungen an festen Stoßlagen innerhalb der Weichen an Stahlschienen der Form 100 mit guter Befestigung auf den Schwellen haben eine größere Abnutzung der Kopfenden gezeigt als an gleichen Schienen mit schwebender Stoßlage.

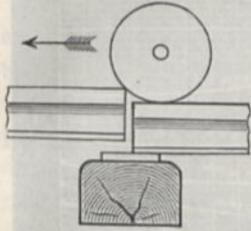


Abb. 9.

Mit der fortschreitenden Abnutzung der Enden der Schienenköpfe und der Verbiegung der Schienenenden ändert sich auch die Angriffsweise der Räder. An den starren Schienenstößen bildet sich ein kurzer scharfer Knick, den das Rad zu durchlaufen hat. Die abwärts gerichteten Schläge des Rades und der Rückschlag des Gestänges werden bedeutender und übertreffen bald erheblich das Maß der Bewegungen, die ursprünglich nur die Stoßlücke oder die zufällige Ungleichheit der Höhenlage verursachten.

Wird der Stoß in Abb. 8 Blatt 51 von der rechten Seite mit einer Geschwindigkeit von etwa 75 km befahren (s. Text-Abb. 10), so fällt das Rad bei unelastischer Gleislage in freier

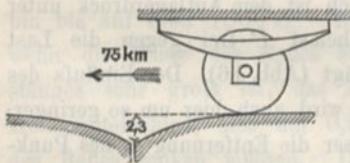


Abb. 10.

senkrechter Bewegung aus einer Höhe von 2,3 mm auf die Anlaufschiene mit einer senkrechten Geschwindigkeit von 0,64 m, um sofort eine aufwärts gerichtete Geschwindigkeit von 0,35 m anzunehmen, erfährt also eine plötzliche Geschwindigkeitsänderung von etwa 1,0 m mit einer Masse von 730 kg. In diesem Zustande der Stoßlage tritt die Wirkung der Stoßlücke ganz zurück, weil die äußersten Schienenenden vom Rande nicht mehr berührt werden können. Der Angriff des Rades schreitet von dem Ende nach der Mitte der Schiene hin fort und es entstehen die seitlichen Verdrückungen der Schienenköpfe, die so häufig in Entfernungen bis etwa 15 cm vom Schienenende zu beobachten sind. Bei loser Stoßverbindung äußert sich der vermehrte Angriff vorzugsweise in Verbiegungen der Schienenenden.

Inwieweit die Beschaffenheit des Stahles und die Form der Schienen von Einfluß auf die Verdrückung der Köpfe ist, ob niedrigere Köpfe mehr zu solchen Verdrückungen neigen als höhere, konnte durch die Beobachtungen nicht festgestellt werden.

Aus der Betrachtung der Entstehung und der weiteren Entwicklung der Formveränderungen ist leicht ersichtlich, daß sie zu Anfang nur langsam vor sich gehen, mit der Zeit aber in stets beschleunigterem Maße fortschreiten, wie es auch sonst durch die Erfahrung bestätigt wird.

Es sei noch kurz des Einflusses erwähnt, den eine örtliche Gleissenkung auf die senkrechten Schwingungen des abgefederten

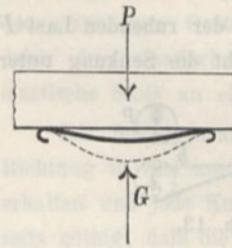


Abb. 11.

Wagengestelles ausübt. Bei jeder Senkung des Rades verringert sich der Federdruck. Diese verringerte Federdruckspannung sei  $= G$  (Text-Abb. 11), so ist die abwärts gerichtete Beschleunigung des Wagengestelles vom Gewicht  $P$

$$p = \frac{P - G}{P} \cdot g.$$

Um bestimmte Werthe zu erhalten, sei für eine halbe Locomotivachse  $P = 6000$  kg, ferner entspreche einer Einsenkung der Feder von 1 mm eine Last von 100 kg. Das Rad durchlaufe eine Senkung von 1 m Länge und 4 mm größter Tiefe, dann berechnet sich die ganze Senkung des oberhalb der Feder liegenden Theiles

- 1) bei einer Fahrgeschwindigkeit von 90 km zu etwa  $\frac{1}{3}$  mm,
- 2) " " " " " 60 km " "  $\frac{1}{3}$  mm.

Für eine halbe Personenwagenachse sei  $P = 4000$  kg. Einer Einsenkung der Feder von 1 mm entspreche eine Last von 12 kg, dann beträgt die Senkung des Wagenkastens

- 1) bei einer Fahrgeschwindigkeit von 90 km etwa  $\frac{1}{10}$  mm,
- 2) " " " " " 60 km " "  $\frac{1}{5}$  mm.

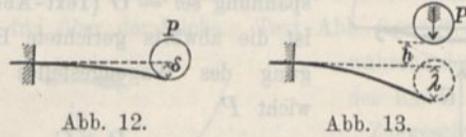
Die Einwirkung kurzer Stoßsenkungen auf die senkrechte Bewegung der abgefederten Wagengestelle ist also bei der gewöhnlichen Geschwindigkeit der Personenzüge verschwindend klein und während der Fahrt nicht merkbar. Erst wenn die Stoßsenkungen eine große Länge annehmen oder die ganzen Schienen eine nach oben gewölbte Form angenommen haben, wie es in älteren Gleisen mit kurzen Schienen so häufig geschieht, entstehen die bekannten senkrechten Schwingungen der Wagen, die ihren Höhepunkt erreichen, sobald eine volle Federschwingung gerade der Länge einer Schiene entspricht.

Aus einem unruhigen Gang der Fahrzeuge kann daher keineswegs ein starker Angriff auf die Schienenenden gefolgert werden. Ein besseres äußeres Zeichen der Angriffsweise der Räder giebt der Klang beim Ueberfahren der Stoßlücke. Der kurze hellklingende Schlag an der Lücke der starr verbundenen Stöße läßt den scharfen Angriff auf die Schienen erkennen, der längere dumpfere Schlag an den losen Stößen ist ein Zeichen der Nachgiebigkeit der getroffenen Schiene und ihrer Verbindung.

Die Mittel, welche anzuwenden sind, um der vorzeitigen Zerstörung der Schienenenden zu begegnen, dürften weniger darin zu suchen sein, die bereits angegriffenen und verbogenen Schienenenden in ihre ursprüngliche Lage zurückzubringen. Sollte es auch gelingen, gewisse Formveränderungen auf diese Weise bis zu einem gewissen Grade zu beseitigen und die Zerstörung zu verzögern, so würde doch immer der Herd des Uebels bestehen bleiben, von dem aus die zerstörenden Kräfte von neuem ihre Thätigkeit beginnen können. Alle Bestrebungen dürften vielmehr darauf zu richten sein, die Bedingungen nach Möglichkeit zu beseitigen, unter denen die ersten Formveränderungen vor sich gehen. Es mag versucht werden, aus den bisherigen Untersuchungen gewisse Grundsätze abzuleiten, unter denen es möglich erscheint, die schädlichen Formveränderungen an den

Stößen, wenn auch nicht ganz zu beseitigen, so doch wesentlich zu mildern. Zu dem Zwecke mögen nachfolgende Betrachtungen vorangeschickt werden.

Senkt sich ein elastischer Stab unter der ruhenden Last  $P$  um das Mafs  $\delta$  (Abb. 12 u. 13), so erreicht die Senkung unter



der fallenden Last  $P$  ein Mafs  $\lambda$ , das in einem bestimmten Verhältnifs zu  $\delta$  und der Aufschlaggeschwindigkeit  $v_0$  oder der freien Fallhöhe  $h$  steht. Diese Beziehung wird annähernd ausgedrückt durch die von Müller-Breslau entwickelte Formel

$$\lambda = \delta + \sqrt{\frac{v_0^2 \delta}{g} + \delta^2}$$

oder, wenn  $v_0^2 = \sqrt{2gh}$  gesetzt wird,

$$\lambda = \delta + \sqrt{2h \cdot \delta + \delta^2}$$

Letztere Formel bleibt in derselben Gestalt gültig auch für den Fall, dafs, wie bei Eisenbahnen, nicht die ganze Last  $P$ , sondern nur das unter dem Federdruck stehende Radgestell die Bewegung ausführt.

Aus der Durchbiegung  $\lambda$  läfst sich weiterhin das grösste Spannungsmoment im Stabe leicht ableiten. Der Einfluss, den die Fallhöhe auf die Spannung des Stabes im Vergleich zur ruhenden Last ausübt, läfst sich ausdrücken durch die Beziehung

$$\frac{\lambda}{\delta} = 1 + \sqrt{\frac{2h}{\delta} + 1}$$

Das Verhältnifs  $\frac{\lambda}{\delta}$  ist bei gleichbleibender Fallhöhe  $h$  und gleichbleibender Last  $P$  um so gröfser, je kleiner  $\delta$  ist. Für  $\delta = 0$  wird  $\frac{\lambda}{\delta}$  unendlich grofs. In Anwendung auf den freischwebenden Träger folgt hieraus: Je gröfser die freie Länge wird, desto mehr verringert sich bei gleicher Fallhöhe der Einfluss der fallenden Last auf die Spannung des Trägers im Verhältnifs zum Einfluss der ruhenden Last, während sich gleichzeitig der Einfluss der ruhenden Last vergröfsert. Um dieses Verhältnifs durch Einführung bestimmter Werthe zu erläutern, sei

$P = 6600$  kg der Raddruck einer Locomotive,

$H = 133$  mm die Höhe der Schiene,

$J = 1000$  cm<sup>4</sup> das Trägheitsmoment der Schiene,

$E = 2000000$  kg/cm die Elasticitätszahl des Materials.

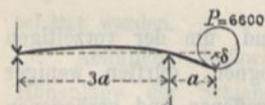


Abb. 14.

Die Schiene sei, wie in Abb. 14 angedeutet ist, gelagert. Die Durchbiegung in der Ruhelage berechnet sich dann zu

$$\delta = \frac{4}{3} \frac{P \cdot a^3}{E \cdot J} \text{ cm.}$$

Wird nun für verschiedene Werthe von  $a$  die Durchbiegung  $\lambda$  unter der fallenden Last und hieraus die grösste Spannung im Träger über dem Auflager  $A$  ermittelt, so läfst sich ein günstigster Werth  $a$  finden, bei dem die Spannung im Träger geringer ist als für alle anderen Werthe von  $a$ . Das Ergebnis der Rechnungen, die in dieser Richtung für die Fallhöhe  $h = 0, 0,1, 0,25, 0,5$  und  $1,0$  mm ausgeführt wurden, zeigt die bildliche Darstellung in Abb. 15. Die Werthe  $a$  sind auf der Grundlinie vom Punkt 0 aus im Mafsstabe von 1:3 auf-

getragen, die zugehörigen grössten Spannungen für die verschiedenen Fallhöhen, sowie für die Ruhebelastung als Ordinaten im Mafsstabe von 1 mm = 100 kg Spannung für 1 qcm.

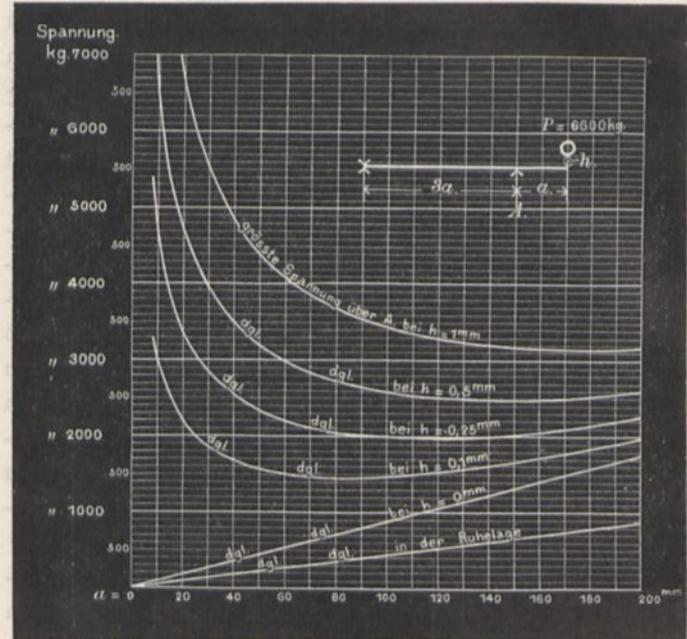


Abb. 15.

Die hiernach verzeichneten Spannungslinien zeigen die günstigsten Werthe von  $a$  für die verschiedenen Fallhöhen, beispielsweise für die Fallhöhe  $h = 0,5$  mm den Werth  $a = 150$  mm. Weiter ist zu ersehen, wie erheblich die Spannungen bei Verminderung des Werthes  $a$  wachsen, bis sie bei voller Unterstützung des Trägers ihr höchstes Mafs erreichen.

Dieselben Spannungsverhältnisse treten auf, wenn die Last unbeweglich gedacht wird und der Träger mit einer Kraft  $A$ , die gleich ist dem Auflagerdruck unter der Ruhelast  $P$  frei gegen die Last aufschlägt (Abb. 16). Der Einfluss des Stosses wird auch hier um so geringer, je gröfser die Entfernung  $a$  des Punktes  $A$  von der Last  $P$  ist, während anderseits die Ruhespannung mit wachsendem  $a$  zunimmt.

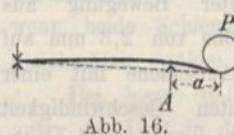


Abb. 16.

Es kommt nun darauf an, die elastische Durchbiegung  $\delta$  in der Ruhelage so grofs zu bemessen, dafs keine übermäfsigen Spannungen bei den ungünstigsten Stosswirkungen eintreten. Wie aus Abb. 15 ersichtlich ist, beträgt die Spannung bei der freien Fallhöhe von 0,5 mm noch mindestens etwa 2490 kg. Um die Spannung zu verringern, mufs also die Ruhesenkung  $\delta$  vergröfsert werden. Durch eine Vergröfsderung von  $a$  läfst sich kein erheblicher Vortheil erreichen, weil der Einfluss der Ruhelast auf die Spannung zu stark zur Geltung kommen würde, wohl aber durch elastische Lagerung des Stützpunktes  $A$  (Abb. 17). Die Ruhesenkung setzt sich alsdann zusammen aus der eigenen elastischen Durchbiegung des Trägers und aus der elastischen Senkung des Lagers  $A$ .

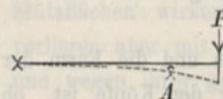


Abb. 17.

Wird diese Art der Lagerung durch einen elastischen Träger bewirkt und in der in Abb. 18 dargestellten Weise mit dem Schienenstofs verbunden, so treten beim Uebergang des Rades unter den früheren Annahmen und unter weiterer An-

nahme eines mittleren Trägheitsmomentes = 1000 für den unterstützenden Träger folgende mechanische Vorgänge auf.

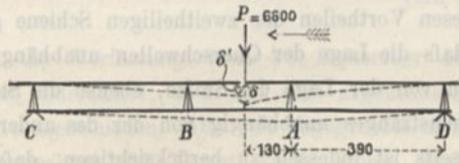


Abb. 18.

Die ganze Ruhesenkung  $\delta$  des belasteten Schienenendes setzt sich zusammen:

- 1) aus der eigenen elastischen Durchbiegung des Schienenendes, die unter Vernachlässigung der Stetigkeit der Schiene bei  $D = 0,1$  mm beträgt,
- 2) aus dem  $\frac{1}{3}$ fachen Werth der elastischen Senkung des Punktes  $A$ , die sich zu  $0,9$  mm berechnet.

Die ganze Senkung des Schienenendes beträgt darnach:

$$\delta = 0,1 + \frac{1}{3} \cdot 0,9 = 1,3 \text{ mm.}$$

Gleichzeitig mit dem belasteten Schienenende senkt sich das unbelastete Ende infolge der elastischen Durchbiegung des Trägers bei  $B$ . Die Senkung des Lagers  $B$  beträgt  $0,83$  mm und darnach die Senkung des unbelasteten Schienenendes

$$\delta' = \frac{1}{3} \cdot 0,83 = 1,1 \text{ mm.}$$

Das belastete Schienenende senkt sich daher gegen das unbelastete im ganzen um  $1,3 - 1,1 = 0,2$  mm.

Nimmt man einen größten Fehler in der gegenseitigen Höhenlage der Schienen von  $0,5$  mm an, so wird in der einen Fahrtrichtung dieser Höhenunterschied und mit ihm die Fallhöhe des Rades auf  $0,3$  mm verringert. Die Spannung bei dieser Fallhöhe würde bei unelastischer Lage des Punktes  $B$  nach Abb. 15 für  $a = 130$  mm etwa  $2100$  kg betragen. Die elastische Senkung des Punktes  $B$ , ferner die stets vorhandene Nachgiebigkeit der Lager  $C$  und  $D$  vermindern diese Spannung weiterhin bis auf etwa  $1500$  kg. In der andern Fahrtrichtung wird, wenn die Masse des Rades zur Masse des schwingenden Gestänges sehr groß ist, das Anlaufende sich um den vollen Höhenunterschied, also um  $0,5 + 0,2 = 0,7$  mm beim Anlauf des Rades senken müssen. Diese Senkung vertheilt sich auf die Schiene und auf die Brücke und ruft in der Schiene eine Spannung von etwa  $850$  kg hervor. Der Anlauf gegen das höhere Schienenende ist also im allgemeinen weniger schädlich als der Fall des Rades von der höheren auf die niedrigere Schiene, vorausgesetzt, daß die Lagerung eine genügende Elasticität besitzt.

Zu ähnlichen Ergebnissen führt die Berücksichtigung des Rückschlags des elastischen Gestänges während der Ueberfahrt des Rades über den Stofs. Tritt ein wirklich freier Rückschlag ein, so schlägt das Ende der spannungslosen Anlaufschiene unter der Auftriebskraft des Lagers  $B$  gegen das Rad. Die größte Spannung in der Brücke befindet sich indessen zu dieser Zeit bei  $A$ , der Mittelpunkt der in der Brücke sich äussernden Auftriebskräfte liegt daher seitlich vom Lager  $B$ , wodurch die Wirkung des Aufschlags bei  $B$  abgeschwächt wird.

Der Vorgang der elastischen Bewegungen in der Stofslagerung ist etwa in folgender Weise aufzufassen. Das Rad trifft beim Uebergang über die Stofslücke das spannungslose freischwebende Ende der Anlaufschiene, das mit seiner geringen Masse leicht dem Angriff des Rades nachgebend den ersten Anprall durch eine geringe elastische Durchbiegung aufnimmt.

Gleichzeitig, jedoch langsamer, theilt sich die Senkung durch das Lager  $B$  der schwerfälligeren, schon gespannten Brücke mit. Die umgekehrte Bewegung spielt sich ab bei dem Rückschlag des elastischen Gestänges nach oben. Der Vorgang kommt daher dem elastischen Stofs erheblich näher, als der fast unelastische Stofs an einer starren Verbindung.

Die fernere Aufgabe der Stofsverbindung ist, die stetige Richtung in den aneinander stofsenden Schienenenden sicher zu erhalten und jede Knickbildung zu verhüten. Hierzu ist einerseits nöthig, daß die Schienenverbindungen eine genügend große Längenentwicklung besitzen, sodann daß die Verbindungen selbst durchaus dicht schliessen und möglichst wenig der Abnutzung ausgesetzt sind. In letzterer Hinsicht haben sich die schmalen Berührungsflächen zwischen den Laschen und den unteren Kopfseiten der Schienen als nicht hinreichend erwiesen. Es scheint vielmehr geboten, die breite Lagerfläche des Schienenfußes für diesen Zweck voll auszunutzen.

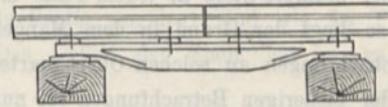


Abb. 19.

Diese Bedingungen würden etwa zu einer Stofsverbindung führen, wie sie in Abb. 19 angedeutet ist. Die Beanspruchung aller tragenden Theile ist, sobald nur die Angriffskräfte bekannt sind, rechnerisch leicht bestimmbar. Eine besondere Laschenverbindung zwischen beiden Schienenenden erscheint nicht nöthig, da keine so erheblichen Seitenkräfte auftreten, daß schädliche Seitenverbiegungen der Schienenenden stattfinden könnten. Die in geringem Mafse nach der Seite vorhandene Nachgiebigkeit scheint aber namentlich in den Krümmungen von gleichem Vortheil zu sein als die Nachgiebigkeit nach unten. Eine genaue gegenseitige Einstellung der Schienenenden

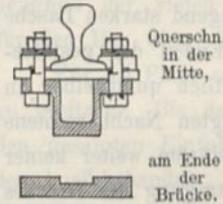


Abb. 20.

würde sich auch ohne Laschen dadurch erreichen lassen, daß die Befestigung auf der Brücke eine geringe seitliche Verstellung der Schiene zuläßt, etwa mit Hilfe von Bolzen, deren Schaft aus zwei verschieden starken Theilen besteht (Abb. 20).

Mit dem Fortfall der Seitenlaschen fällt auch die Rücksicht fort, die in der Form der Schiene auf Gewinnung günstiger Laschenstützflächen zu nehmen ist. Die scharf unterschnittene Kopfform scheint weniger geeignet, starken Stößen Widerstand zu leisten, zumal wenn die Unterstützung der Laschen aufhört. Für Fußverlaschungen dürfte eine schlankere Ueberführung des Schienensteges zum Kopf und zum Fuß vorzuziehen und, um ferner die elastische Eigenschaft zu erhöhen, der Schiene eine gedrungenere, niedrigere Form zu geben sein.

Die Enden der Brücke werden zur Erzielung einer möglichst großen elastischen Durchbiegung der ganzen Brücke und einer gleichmäßigen Höhenlage der Schwellen zweckmäßig so niedrig gestaltet, als es die Tragfähigkeit gestattet. Im übrigen würde die Form der Brücke sich nach den Mitteln richten müssen, die zur Herstellung kurzer Träger mit wechselndem Querschnitt zu Gebote stehen.

Die elastische Wirkung der Stofsverbindung würde sich noch steigern lassen etwa durch Einfügen eines niedrigen Zwi-

schensträgers nach Abb. 21, oder durch elastische Lagerung der Brückenenden nach Abb. 22, welche letztere zugleich den Vor-

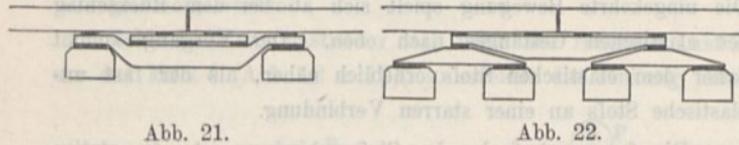


Abb. 21.

Abb. 22.

theil einer besseren Vertheilung der Last auf die Schwellen, daneben aber den Nachtheil einer verschiedenen Höhenlage der Schwellen in sich schliessen würde. Durch derartige weitere Auflösung der elastischen Theile würde indessen die stets nothwendige Einfachheit der Verbindung in nicht zulässiger Weise beeinträchtigt werden.

Wenn bisher derjenigen Schienenverbindungen nicht Erwähnung gethan ist, die darauf gerichtet sind, die durchgehende Stofsfuge überhaupt zu beseitigen, und hiermit alle die Nachtheile, welche der stumpfe Stofs in jedem Falle mit sich bringt, zu vermeiden, so liegt der Grund in dem Mangel an Gelegenheit, eigene Beobachtungen an solchen Oberbauarten anzustellen. In Ergänzung der bisherigen Betrachtungen sei nur hinzugefügt, dafs es scheinen möchte, als ob eine so vollkommene Stofsdeckung, wie sie die zweitheilige Schiene bietet, am leichtesten über alle Schwierigkeiten hinweghelfe, die sowohl die Stofslücke an sich, als die Längenverbindung der Schienen untereinander zur Folge hat. Die zweitheilige Schiene giebt die Möglichkeit, auf eine Längsübertragung der Spannungen und der Bewegungen von der einen auf die folgende Schiene, die beim stumpfen Stofs zur Erhaltung der Stetigkeit im Schienenstrange nöthig ist, ganz zu verzichten, und an Stelle deren sich mit der einfacheren und vielleicht sicherer wirkenden Querübertragung auf die nebenliegende Schiene zu begnügen.

Wird beispielsweise eine zweitheilige Schiene an den Stößen nach Abb. 23 mit einer innenliegenden genügend starken Lasche ausgerüstet, so können die Enden der gestofsenen Schienen den Druck seitlich unmittelbar an die zu einem Stück vereinigten Nachbarschiene und Lasche abgeben und bedürfen weiter keiner Längsverlaschung zur Uebertragung des Druckes von einem Schienenende auf das folgende. Die Anfügung einer äufseren Lasche an den gestofsenen

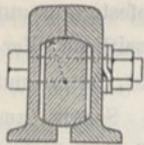


Abb. 23.

Schienenenden würde kaum imstande sein, zur Uebertragung des Druckes erheblich beizutragen, weil eine Längsübertragung durch die Lasche nie die gleiche Stetigkeit hervorbringen kann, als sie in der nicht unterbrochenen Nachbarschiene besteht, eine Querübertragung von der äufseren Lasche auf die nicht gestofsene Schiene aber nicht stattfinden würde. Thatsächlich werden daher wohl immer an den Stößen der zweitheiligen Schiene vorzugsweise Querübertragungen stattfinden. Wie diese etwa vor sich gehen, veranschaulicht die in Abb. 24



Abb. 24.

dargestellte Ansicht eines versetzten Stofses, in der der Verlauf der Druckübertragungen in punktirten Linien bezeichnet ist. Die innen liegende Lasche muß hierbei eine solche Länge haben und ferner die Entfernung der versetzten Stöße von ein-

ander so reichlich bemessen sein, dafs die seitliche Uebertragung vollkommen und ohne schädliche Abnutzung der Berührungsflächen ausgeführt werden kann.

Zu diesen Vortheilen der zweitheiligen Schiene gesellt sich noch der, dafs die Lage der Querschwellen unabhängig gemacht werden kann von der Lage der Stöße, ebenso die Stofslage des einen Schienenstranges unabhängig von der des andern Stranges.

Andererseits ist indessen zu berücksichtigen, dafs die zweitheilige Schiene, um die Querstöße unschädlich zu machen, einen viel ausgedehnteren Längenstofs einführt, von dem wohl noch nicht voll erprobt ist, ob er sich thatsächlich so gutartig verhält, dafs ihm die erprobte Einheitlichkeit der Schiene unbedingt geopfert werden könnte. Gelegentlich der hier beschriebenen und der früheren, über die Seitenbewegungen der Schienen angestellten Untersuchungen ist vielfach beobachtet worden, dafs das seitliche Gleiten der Räder schon bei den einheitlichen Schienen seitliche Verschiebungen der Kopfhaut zur Folge hat, dafs namentlich in Krümmungen an den Innenschienen schon nach kurzer Zeit eine deutliche Verdrückung der oberen Kopffläche nach aufsen über die ganze Schienenlänge eintritt. Es liegt daher die Vermuthung nahe, dafs die scharfen inneren Kanten der zweitheiligen Schiene leichter diesen seitlichen Verdrückungen zugänglich sind als die abgerundeten Kanten der Einheitsschiene. In welchem Mafse die Verbindung der Schienenhälften imstande ist, dieser Wirkung entgegenzutreten, kann selbstredend nur eine lange Beobachtung darthun. Jedenfalls dürfte noch nicht die Zeit sein, im Vertrauen auf die Erfolge der zweitheiligen Schiene oder der mit genügend langer Ueberdeckung versehenen Blattstofschiene die weiteren Bestrebungen auf Verbesserung der Verbindung des stumpfen Stofses aufzugeben.

Die vorstehenden Untersuchungen über die Wirkungsweise des stumpfen Stofses können keineswegs den Anspruch auf Vollständigkeit erheben, weil ja nur ein beschränktes Untersuchungsmaterial vorlag, eine erschöpfende Untersuchung ferner einen Aufwand an Zeit und Hilfsmitteln erfordert hätte, welche nicht zur Verfügung standen. Bei den Stofsverbindungen ist nicht allein das Verhalten der Schienen und der anderen Bestandtheile des Gestänges in Betracht zu ziehen, sondern auch die Lage des ganzen Gestänges, im besonderen beim Querschwellenbau das Verhalten der Schwellen an den Stößen. Die gute Lage der Schwellen ist wiederum abhängig von ihrer Form, Gröfse und Vertheilung und von der Art und Form der Bettung. Die hierauf bezüglichen Fragen, wohl die schwierigsten, die im Gleisbau zu lösen sind, gehören einem besondern Untersuchungsgebiet an.

So lange das Gleis Stofswirkungen ausgesetzt ist, bedarf es ebenso wie das Fuhrwerk gewisser elastischer Bestandtheile. Als solche Bestandtheile sind diejenigen am meisten geeignet, die ein gleichmäßiges Gefüge mit bekannten elastischen Eigenschaften besitzen, am wenigsten aber die unzusammenhängende, zusammendrückbare und von der Witterung stark beeinflusste Masse der Gleisbettung. Eine breite, möglichst unbewegliche Lagerung des Gestänges in der Bettung und eine elastische Lagerung der Schiene innerhalb des Gestänges dürfte dazu beitragen, den schädlichen Einflüssen, welche die Stofswirkungen sowohl auf die gesamte Gleislage als auf den Zustand der einzelnen Gleistheile ausüben, entgegenzuwirken.

Köslin, im December 1892.

C. Bräuning.

## Die Hafenerhältnisse von Buenos Aires und La Plata.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 52 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Durch die Verfassung vom 21. September 1880 wurde Buenos Aires föderalisiert, d. h. aus dem argentinischen Provincialverbande ausgeschieden. Das neu abgegrenzte hauptstädtische Gebiet, eingerechnet die Vorortbezirke Flores und Belgrano mit rund 500 000 Einwohnern (vgl. den Lageplan rechts unten auf Blatt 52), wurde hierdurch der Verwaltung der Nationalregierung unmittelbar unterstellt. Infolge dieses Umstandes ergab sich die Nothwendigkeit, für die Provinz Buenos Aires eine andere Hauptstadt zu wählen. Der Gouverneur der Provinz, Dr. Dardo Rocha, trat gleich mit einer Kühnheit, wie sie den Argentinier kennzeichnet, für den Plan ein, eine völlig neue Provinzhauptstadt zu gründen, und es ist bei dem Nationalstolz dieses Volkes fast mehr zu verwundern, daß sich noch Stimmen gegen den Vorschlag erhoben, als daß er tatsächlich zur Ausführung gekommen ist. Die neue Stadt sollte nach Rochas Plan in der Nähe der Küste angelegt werden, damit sie auch dem Verkehr der Seeschiffe zugänglich gemacht würde. Nach dem Vorschlag des holländischen Ingenieurs Waldrop entschied man sich für eine Stelle, die etwa 50 km südöstlich von Buenos Aires unweit des Santiagoflusses, eines Seitenarmes des La Plata, gelegen ist. Da das Küstenland hier häufigen Ueberschwemmungen ausgesetzt und daher sumpfig und ungesund ist, legte man die Stadt auf eine 5 km von der Bucht entfernte Anhöhe. Von den dichten Eukalyptuspflanzungen, welche sich hier befanden, sind nur noch einzelne Reste übrig geblieben.

Am 19. November 1882 fing man mit der Gründung der Stadt an, die den Namen La Plata erhielt. Die erforderlichen Capitalien waren unschwer zu beschaffen, denn alle Welt war begeistert von dem mächtigen „Aufschwung“, den das Land nahm, und spendete gern mit vollen Händen, um dereinst die in Aussicht gestellten reichen Früchte mühelos zu ernten. In fünf Jahren — etwa so lange hielt der Taumel an — hatte die neue Stadt ihre jetzige Ausdehnung im wesentlichen erreicht. Dann fing der wirtschaftliche Niedergang an. Die Arbeiten kamen immer mehr ins Stocken, denn die Geldmittel flossen spärlicher und spärlicher, bis endlich die Hilfsquellen vollständig versiegten und das Unternehmen ganz zum Stillstande kam.

Auf der Tafel (Blatt 52) ist das nördliche Drittel des Bebauungsplanes der neuen Stadt ersichtlich. Diese bildet ein Geviert von genau 5 km Seitenlänge, das wiederum aus einzelnen geviertförmigen Häuserblöcken — *cuadras* oder *manzanas* — von 120 m Breite zusammengesetzt ist. Diese Art, den Bebauungsplan aufzustellen, entspricht der argentinischen Gepflogenheit; sie hat sich aus der ersten Zeit der Eroberung, wo sie Vorschrift war, bis auf den heutigen Tag erhalten. In La Plata ist man nur insoweit abgewichen, als man durch Diagonalstraßen und geschicktere Gestaltung der öffentlichen Plätze das Bild belebt hat. Diese Plätze — 23 an der Zahl — sind zwei bis acht „*Cuadras*“ groß. Eine 100 m breite Ringstraße ist rings um die Stadt herumgeführt. Die Hauptstraßen sind 30, die Nebenstraßen 18 m breit, ihre Richtung ist aus gesundheitlichen Rücksichten von Nordost nach Südwest und senkrecht dazu angenommen.

Etwa ein Fünftel des Planes ist zur Zeit bebaut. In der Bebauung ist eine ungewöhnliche und geradezu verschwenderische Pracht entfaltet. Der Regierungspalast, das Finanzministerium, der Justizpalast, das Rathhaus, das Polizeipräsidium, das Ingenieurdepartement, das Gesundheitsamt, die Provincialbank, die Hypothekenbank, das Museum, das astronomische Observatorium, der Westbahnhof usw. sind architektonische Leistungen ersten Ranges, für die man die namhaftesten Künstler zum Wettbewerb eingeladen hat. Die Stadt besitzt elektrisches Licht, Wasserversorgung und ein entwickeltes Straßennetz; eine Canalisation war geplant, — kurz die ganze Anlage ist in großartigster Weise gedacht. An einer Stelle, wo früher nicht eine Menschenseele zu finden war, zählt man jetzt 65 000 Einwohner, wenn man die beiden Vororte Ensenada und Tolosa — die ebenso schachbrettartig angelegt sind wie La Plata selbst — einbegreift. Das Gebiet der Stadt hat im ganzen 150 qkm Flächeninhalt.

Zur rascheren Bevölkerung der Stadt hatte Rocha bereits im April 1884 sämtliche Provincialämter dorthin übersiedeln lassen. Latzina sagt in seiner *Geografia Argentina* (1888), daß eine derartige staunenswerthe Entwicklung nur in den Vereinigten Staaten von Nordamerika ihre Vorgänge finde. „Es ist indessen,“ so fügt er hinzu, „ein großer Unterschied zwischen unserem Vorgehen, Städte zu gründen und dem der Yankees. Bei diesen ist die Schöpfung einer Stadt und ihr schneller Fortschritt das Ergebniß der besonderen Thatkraft und des unvergleichlichen Unternehmungsgeistes des Volkes, während bei uns das, was wir bei La Plata bewundern, leider nichts weiter ist als die Frucht der Beamtenhätigkeit, das Erzeugniß der vielen Millionen, welche die Provincialregierung für den Bau dieser Stadt ausgegeben hat.“

Für La Plata war es eine Lebensfrage, einen guten Hafen zu besitzen. Bis dahin beherrschte Buenos Aires nicht allein den gesamten Einfuhrhandel, sondern auch den größten Theil des Ausfuhrhandels, für den nur noch einige Orte am Paraná und Uruguay, wie Rosario und andere, in Betracht kommen. Buenos Aires ist der Knotenpunkt des Eisenbahnnetzes, der Flufsschiffahrt und des Seehandels. Dieser wird von einer großen Zahl regelmässiger Dampferlinien englischer, deutscher, französischer, holländischer und nordamericanischer Gesellschaften unterhalten. Der Verkehr der überseeischen Schiffe umfaßte 1889 3008 Dampfer mit 2 456 500 Tonnen, 6803 Segler mit 1 603 000 Tonnen, zusammen 9811 Schiffe mit 4 059 500 Tonnen.<sup>1)</sup> In Buenos Aires münden sechs verschiedene Bahnen und zwar die nach Tucuman durchgehende Rosariobahn mit ihren Zweiglinien, die Centralargentinische Bahn mit ihren Seitenarmen, die Pacifiche Bahn, deren Fortsetzungen, die Westargentinische und die Transandinische Bahn den Anschluß nach Chile vermitteln, ferner die Westbahn, die Südbahn mit ihren Abzweigungen und die Ensenadabahn (vgl. den Lageplan auf Blatt 52). Ganz Argentinien, mit Ausnahme

1) Genaueres über die Handelsstellung von Buenos Aires ist in Latzinas *Geografia Argentina* und u. a. in dem neuerdings erschienenen Werke „Die Seehäfen des Weltverkehrs“, herausgegeben von A. Dorn, nach dem auch die umstehende Abbildung angefertigt ist, nachzulesen.

der Provinzen Entre Rios und Corrientes, sowie des Gebietes der Missionen, ist danach von der Hauptstadt abhängig; die Provinz Buenos Aires war bisher völlig auf sie angewiesen.

Der Dampferverkehr fand bis in die neueste Zeit insofern außerordentliche Schwierigkeiten, als die seichten Ufer des La Plata nicht allein die großen transatlantischen Dampfer, sondern auch eine erhebliche Anzahl großer Segelschiffe zwangen, in einer Entfernung von 10 bis 15 km vom Ufer — je nach dem Tiefgange und dem Wasserstande im La Plata — vor Anker zu gehen. Um die Reisenden zu landen, wurden kleinere Dampfer benutzt, von denen aus die Personen wieder in eine Jolle umzusteigen hatten; zur Ebbezeit war oft ein drittes Umsteigen in einen zweirädrigen Wagen nötig, um an das Ufer zu gelangen. Die Frachtgüter wurden in Leichterfahrzeuge geladen, und durch Schlepper nach den wenigen in den La Plata vorgeschobenen Molen oder der Mündung des Matanzafusses, dem Riachuelo befördert. Auch für die Güter war häufig eine weitere Umladung in flacher gehende Bote erforderlich. Was die Zustände noch unhaltbarer machte, war der Umstand, daß sich der La Plata infolge der großen Menge von Sinkstoffen,

welche der Paraná und Uruguay von ihren lehmigen Ufern abspülen und dieser Flußmündung und der See zuführen, stetig erhöht. Die Sinkstoffe geben dem Wasser des La Plata eine gelbliche Färbung, die sich am Meere in einer scharfen Linie abgrenzt. Der La Plata hat durchweg süßes Wasser.

Die geringe Tiefe sowohl des La Plata als seiner großen Zuflüsse<sup>1)</sup> steht im übrigen im schroffen Widerspruch zu ihrer außerordentlichen Breitenausdehnung. Die Flüsse haben das Bestreben, ihr Bett stetig zu erweitern, zum Nachteil der Binnenschifffahrt, die hierdurch in der Bemessung des Tiefganges ihrer Schiffe empfindlich beschränkt wird. Sind doch auf dem oberen Uruguay — oberhalb der Stromschnellen von Salto — die Dampfer so ungünstig gebaut, daß vor einigen Jahren der Sturm eines dieser Schiffe umlegte und auf den Grund warf. Die schlimme Folge ist, daß die weit draussen vor Buenos Aires auf der Rhede ankernden Schiffe des nötigen Schutzes gegen die häufigen Stürme entbehren. Die gefürchteten pamperos, d. h. die von den Anden herabkommenden Südwestwinde, und die fast noch mehr gefürchteten Südostwinde, die suestadas,

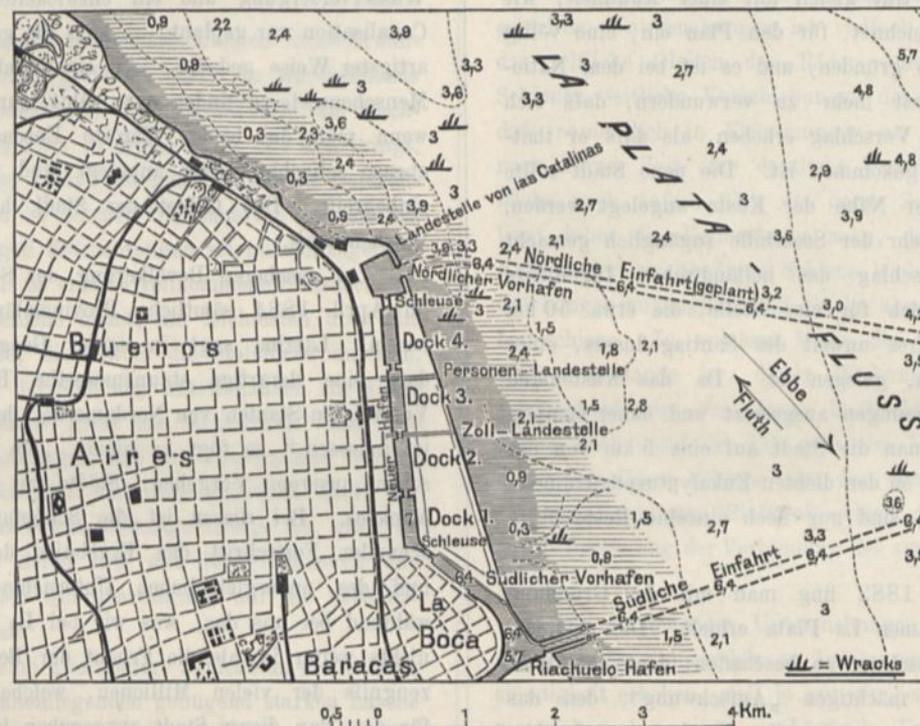
1) Der La Plata hat beim Zusammenfluß des Uruguay und Paraná 40 km, zwischen den Vorgebirgen San Antonio und Santa Maria 175 km Breite. Seine Fläche beträgt 350 000 qkm. Er ist größer als Belgien und nur wenig kleiner als die Schweiz.

die mit elementarer Gewalt einherbrausen, haben hier manchem Schiff einen unverhofften Untergang bereitet. Selbst die größten Dampfer haben vor ihnen eine wohl begründete Furcht. Allenthalben sieht man an den seichteren Stellen Masten versunkener Schiffe, oft noch mit Takelwerk und zerzausten Wimpeln aus dem Wasser ragen, wie aus einem riesigen Massengrabe. Niemand denkt daran, die auf dem Grunde gebetteten Wracks, die der Schifffahrt unliebsame Hindernisse bieten, zu entfernen. Auf den Seekarten findet man sie als Warnungszeichen eingetragen (vgl. die beistehende Abbildung).

Die Kraft der Südwest- und Südostwinde hat auch auf das Steigen und Fallen des Wassers im La Plata einen großen Einfluß, einen größeren, als selbst die Gezeiten. Der Südost hat namentlich hohe Wasserstände im Gefolge. Die gewöhnlichen Wasserstände des La Plata liegen zwischen 0,9 m unter und 1,8 m über dem Nullpunkt des Pegels, d. h. dem Nullpunkt, den die englische Admiralität an dieser Stelle angenommen hat.

Kleinere Segelschiffe finden an der Ostseite der Hauptstadt, im Riachuelo, passende Gelegenheit unterzukommen. Die äußerste Mündung dieser Flußstrecke —

La Boca — bildete schon zur Zeit der Spanier den Segelschiffhafen der Stadt und hier hat sich auch die Schifferbevölkerung vorwiegend angesiedelt. Mit zunehmendem Tiefgang der Schiffe erwies sich aber diese Mündung als unzureichend. Um dem Uebelstande abzuwehren, wurde der Entwurf des argentinischen Ingenieurs Luis A. Huergo, den Fluß durch Ausbaggern auf 75 km Länge zu vertiefen und eine 70 m breite und 6,4 m tiefe Fahrwinne nach dem tieferen Fahrwasser des La Plata herzustellen, von der Provinz Buenos Aires in Angriff genommen und später von der Bundesregierung weiter ausgeführt, und zwar mit Aufwendung sehr bedeutender Geldopfer. Bis zum 31. December 1888 waren für die Anlage an 30 Millionen Mark ausgegeben, einschließlich Beschaffung der Bagger, Grunderwerb usw. Zwei Wellenbrecher von je 600 m Länge, bestehend aus Palissadenreihen, die mit Steinen ausgefüllt sind, schützen den Hafen vor Versandung und gewähren den Schiffen Schutz gegen die Stürme. An den Köpfen der Molen befinden sich Hafenerfeuer, auf der nördlichen ein rothes, auf der südlichen ein weißes; die Fahrwasserstraße selbst ist auf der Nordseite mit schwarzen, auf der Südseite mit rothen Bojen bezeichnet. Der Hafen leidet aber nicht nur an einer schlechten Einfahrt, obwohl seine Instandhaltung jährlich Unsummen kostet, sondern erwies sich als zu klein für



den Verkehr. Die Molen sind stellenweise in einem recht schlechten Zustande.

Am eigentlichen Stadtufer waren nur drei Landungsbrücken, die von las Catalinas, eine Personenlandestelle und eine dritte für den Zollverkehr, auf etwa 500 m Länge in den Fluß gebaut, d. h. soweit, daß eine Fahrwassertiefe von 4 m im günstigsten Fall erreicht wurde. Die Nothwendigkeit, inbetreff der beschriebenen, recht ungünstigen Hafenverhältnisse Wandel zu schaffen, ist nicht erst in neuerer Zeit hervorgetreten, man behalt sich aber in Anbetracht der außerordentlichen Kosten so gut und so lange es eben ging. Erst als 1881 mit der Gründung der Stadt La Plata vorgegangen wurde, sah man, daß Zaudern Gefahr bringe. Man fürchtete mit Recht, daß La Plata, welches sich soeben anschickte, einen großen neuen Hafen zu bauen, bei weiterem Säumen einen Vorsprung gewinnen und der Hauptstadt später empfindlichen Wettbewerb bereiten müsse, um so mehr, als für die vorhandenen Eisenbahnverbindungen La Plata eben so leicht zugänglich war, wie die Hauptstadt.

Die Nationalregierung hat sich nach dem Vorschlage von Madero und dem Entwurfe von John Hawkshaw Son und Hayter für eine Hafenanlage entschieden, die nach ihrer vollständigen Vollendung 4 bis 5 km Länge erhalten wird, und die Ausführung dieser Anlage durch Erlaß vom 7. April 1886 verfügt. Sie wird die große östliche Wasserfront der Hauptstadt vom Riachuelo bis zur bereits erwähnten Mole von las Catalinas einnehmen und aus einer Reihe großer Hafenbecken bestehen, die südlich vom Riachuelo aus, nördlich durch eine neu herzustellende Schiffahrtsrinne von 15 km Länge, die nach der Aufsenrhede führt, Zugang erhalten werden. Diese Rinne kann aber ebensowenig, wie die südliche, längere Schutzwälle erhalten. Die Docks Nr. 1 bis 4 (vgl. die Text-Abb. auf Seite 467/68), welche einander völlig gleich sind, bilden den Kern der Hafenanlage, den eigentlichen Binnenhafen, der ein Dockhafen sein wird. Sie werden durch Schleuseneinfahrten von zwei Vorhäfen erreicht, in welche die südliche und nördliche Schiffahrtsrinne einmünden. Für die größten Raddampfer reichen diese äußeren Schleusencanäle freilich nicht aus. Die vier Binnendocks, welche je 630 m Länge und 100 m Breite erhalten, sind wieder durch je 20 m breite Schleusencanäle der Reihe nach verbunden. Die Personen sollen im nördlichen Vorhafen ans Land gehen, worauf die Schiffe in die Docks befördert werden und dort löschen.

Die Bauarbeiten am Hafen wurden am 31. März 1887 begonnen; der erste Abschnitt — der südliche Vorhafen und das Dock Nr. 1 — wurde im December 1888 dem Betrieb übergeben, sodafs die mittelgroßen Ozeandampfer bereits unmittelbare Landungsgelegenheit haben. Der zweite Abschnitt sollte am 30. September 1889 beendet sein, aber es haben zweimal Fristverlängerungen von je 3 Monaten gewährt werden müssen. Dann stockte die Arbeit überhaupt. Bis zum 31. December 1889 waren  $33\frac{1}{3}$  Millionen Mark für die Hafenanlage ausgegeben, ohne daß sich ermessen liefs, wie viel noch auszugeben sein wird. Da aber der Hafenaushub benutzt wird, um hinter den Docks eine große Landfläche im Flusse anzuschütten, so rechnet man, daß deren Verwerthung mehr als hinreichend sein werde, um die Baukosten zu decken, selbst die Unsummen eingerechnet, welche der nördliche Canal verschlingen wird. Diese Anschüttungen im Flusse, welche durch

eine Uferbefestigung begrenzt werden sollen, wurden zur Ausführung besonders vergeben.

Ein wesentlicher Mangel des Hafens, der sich später noch recht fühlbar machen dürfte, besteht darin, daß eine Spülung desselben nicht vorgenommen werden kann; künstliche Spülanlagen sind nicht vorhanden.

Die Verhältnisse für die Anlage eines Hafens liegen nun in der Provinzhauptstadt, soweit die örtlichen Verhältnisse in Betracht kommen, günstiger als in der Landeshauptstadt, denn der Fluß hat dort in größerer Nähe des Ufers noch eine Tiefe von 5 m. Die Länge der durch Baggern zu vertiefenden und durch Schutzwände zu sichernden Hafeneinfahrt wurde hierdurch bedeutend abgekürzt. Für die Frage der Kosten fiel aber die große Entfernung der Stadt La Plata von dem Flusse wiederum wesentlich ins Gewicht, denn es mußte darauf gesehen werden, den Hafen der Stadt möglichst nahe zu bringen.

Der Entwurf des Hafens rührt, wie der der Stadt, von dem Ingenieur Waldrop her, der nach Genehmigung des Planes durch die Provincialbehörde auch mit der Bauleitung beauftragt wurde. Die Ausführung übernahm die bekannte argentinische Unternehmerfirma Lavalle, Medici u. Co., die für einzelne Theile des Unternehmens wieder Subunternehmer bestellte. Anfangs, unter der Präsidentschaft des Generals Roca, gingen die Arbeiten langsam von statten, bis Iuarez Celman am 12. October 1886 die Leitung der Staatsgeschäfte übernahm. Das Vertrauen zur Stetigkeit der Regierung stieg um so mehr, als der Regierungswechsel ohne Blutvergiefsen stattgefunden hatte; Geld war in Fülle vorhanden, sodafs die Bauarbeiten zunächst flott vorwärts gingen. Aber es ging schließlic hier wie in der Hauptstadt: als im Jahre 1889 die berüchtigte Finanzwirthschaft des Präsidenten ihre Kreise zog, übertrugen sich die Folgen auch auf den Bau des La Plata-Hafens. Die Arbeit hörte auf und die Provincialregierung sah sich in die Lage gesetzt, die bereits weit vorgeschrittenen Werke meistbietend zum Verkauf zu stellen. Als der Unterzeichnete zu Anfang 1891 die Anlagen besichtigte, waren alle Arbeitsstellen verödet; weit und breit war an den Hafenkais, die noch der Ausrüstung harreten, nur ein einziger Dampfer zu sehen, der träge und müfsig im Wasser lag.

Wenn man die gesamten Verhältnisse ins Auge faßt, kann man nur den Eindruck gewinnen, daß man es darauf angelegt hatte, ohne Ansehung der Kosten eine vorzügliche Verkehrsanlage zu schaffen. Rücksichten, die man in Buenos Aires außer acht gelassen, wie die Möglichkeit einer durchgreifenden Spülung, sind hier im Auge behalten. Es sind vortreffliche Eisenbahnverbindungen mit den Baulichkeiten der Kais vorgesehen worden, und endlich war es auf einen offenen Hafen abgesehen, im Gegensatz zu Buenos Aires.

Die Anlage ist auf Blatt 52 nach einem dem Unterzeichneten von Herrn Maschwitz, dem von der Provinz bestellten Ingenieur der Anlage an Ort und Stelle freundlichst ausgehändigten Plane dargestellt. Zwischen der Küste des La Plata und der Stadt erstreckt sich in der Richtung des Ufers ein Flußarm, der Santiago, in dem früher schon die spanischen Kriegsschiffe vor Anker lagen, welche die Colonieen vor den Ueberfällen der Indianer beschützen sollten. Die ganze Hafenanlage, welche senkrecht zum Ufer gerichtet ist, durchkreuzt den Santiago rechtwinklig und ist dicht an den Ostrand von Ensenada herangelegt. Den Kernpunkt der Anlage bildet

der große Binnenhafen, der durch einen Zufahrtscanal vom Flusse erreicht wird. Diese Anlagen haben 6,4 m Tiefe unter Null, ebenso wie die in Buenos Aires. Die gewöhnlichen Flusswasserstände sind derart, daß selbst Schiffe mit sehr großem Tiefgang in den Hafen gelangen können. Die Anlage zerfällt in die folgenden Abschnitte:

1. Die 7,5 km lange Hafeneinfahrt, welche wieder zu unterscheiden ist in die äußere Einfahrt oder den Vorhafen, den Santiagocanal und den Einfahrtscanal.

a) Der Vorhafen ist 4224 m lang und 300 m breit. Er liegt zwischen Molen, welche gegen die Verlandung den nöthigen Schutz gewähren sollen. Die Sohlbreite beträgt bei den Molenköpfen 150 m; nach dem Ufer zu zieht sie sich allmählich bis auf 50,5 m zusammen. Hier können Schiffe nicht mehr liegen, sondern nur noch an einander vorbei fahren; an der Molenwurzel hat man seitliche Bermen bis zur Nulllinie hinter künstlichen Steindämmen aus Baggergut angeschüttet und darüber Strauchwerk angepflanzt. Vor den Steindämmen sind wieder Erdschüttungen vorhanden, die durch Senkfaschinen und Flechtwerk gesichert sind. Die Molen selbst, auf deren einwärts gebogenen Köpfen Hafeneuer errichtet sind, bestehen aus Steindämmen, die zwischen Palissaden ruhen. Die Canalsole ist durch Baken bezeichnet.

b) Der Santiagocanal ist 2 km lang. Die Sohlbreite beträgt ebenfalls 50,5 m und die Böschungen sind gleichfalls durch Strauchwerk gesichert. Die Insel Santiago, früher Sumpfland, ist zum Theil durch das gewonnene Baggergut auf 3 m, später auf 4 m über Null erhöht, und hierdurch in werthvolles Land verwandelt worden.

c) Der 1150 m lange eigentliche Einfahrtscanal, der nach dem Binnenhafen führt, hat ebenfalls 50,5 m Sohlbreite und zum größten Theil Erdböschungen.

2. Der große Binnenhafen, welcher gleichsam eine Verbreiterung des Zufahrtscansals darstellt. Der Hafen ist 1145 m lang und 140 m breit. An den langen Kaimauern ist die Tiefe auf eine Breite von 32 m von 6,4 auf 7,75 m vergrößert worden, damit die Schiffe auch bei niedrigen Wasserständen bequem liegen können. Der Binnenhafen ist an seinem Kopfende auf 250 m Länge abermals verbreitert, um Raum zum Wenden der Schiffe zu gewinnen. Die Breite beträgt hier 250 m. Der südlichste Punkt der Hafenanlage hat von der Mitte der Stadt La Plata immer noch eine Entfernung von über 7 km. Man hat aber noch für eine weitere Verbindung mit der Stadt gesorgt. Diese wird durch zwei Seitencanäle, die 900 m Abstand von einander haben, hergestellt; sie dienen gleichzeitig dazu, das Wasser im Haupthafen täglich zweimal zu erneuern, d. h. diesen zu spülen. Sie sind für Küstenfahrer bestimmt, und haben zunächst nur 2 m Tiefe erhalten. Sie zweigen zu beiden Seiten des Binnenhafens aus dem Santiago ab und erstrecken sich von diesem auf mehr als 6 km Länge nach La Plata hin. Die Canalanlage setzt sich aus folgenden Abschnitten zusammen:

1. dem östlichen Seitencanal. Derselbe hat eine Länge von rund  $6\frac{1}{2}$  km, und vom Santiagoflusse aus auf 1350 m eine Breite von 60 m bei 6 m Tiefe, im übrigen aber nur eine Breite von 12 m in der Sohle, und 2 m Tiefe unter Null, die später auf  $4\frac{1}{2}$  m gebracht werden soll;

2. dem westlichen Seitencanal, der eine Länge von 6,15 km und vom Santiago aus auf 800 m eine Tiefe von

6,4 m hat; weiterhin hat er dieselben Abmessungen wie der östliche Canal;

3. den beiden Verbindungscanälen, welche vom Binnenhafen nach den Seitencanälen führen und die Spülung erleichtern. Sie haben 12 m Sohlbreite und 4,5 m Tiefe;

4. den beiden südlichen Binnenhäfen Nr. 1 und Nr. 2, deren Tiefe zu  $4\frac{1}{2}$  m angenommen ist. Der westliche ist bereits ausgehoben und hat 18000 qm Fläche. Der östliche, welcher 67500 qm groß werden soll, ist erst geplant. Diese Häfen haben von der Mitte der Stadt La Plata 3,37 km Entfernung;

5. dem innern Verbindungscanal, welcher die beiden Binnenhäfen und die Seitencanäle verbindet und ebenfalls  $4\frac{1}{2}$  m Tiefe erhalten wird. Er hat 12 m Sohlbreite, die in der östlichen Hälfte später auf 75 m gebracht werden soll.

Der Aushub der Canäle hat zur Herstellung seitlicher Bermen gedient. Die auf Blatt 52 beiderseits der Canäle gezeichnete Vierecktheilung stellt die in Aussicht genommene spätere Bebauung dar. Der Raum zwischen den beiden Seitencanälen ist für spätere Erweiterungen der Hafenanlage frei gelassen.

Außer den genannten Anlagen sind auf der Insel Santiago noch weitere Docks geplant, deren Tiefe durchweg auf den Tiefgang der überseeischen Dampfer, d. i. 6,4 m eingerichtet ist, die aber vorwiegend dem Küstenverkehr dienen sollen. Die Anlagen sind aus dem Lageplan zu ersehen, die Ausführung wird aber unter den jetzigen Verhältnissen wohl noch gute Wege haben. Oestlich vom Santiago sind noch zwei Häfen, der östliche und der mittlere Inselhafen vorgesehen. Beide schließeln an einen Wendeplatz an, welcher vom Außenhafen zugänglich ist. Der Osthafen steht außerdem mit dem Santiago in Verbindung. Westlich ist ein Zwischenhafen mit anschließendem Zwischendock vorgesehen. Endlich soll auf der Insel noch ein Kriegshafen auf einem von der Nationalregierung erworbenen Geländeabschnitt angelegt werden. Auf der Südseite des Santiago befindet sich außerdem ein „Westhafen“ und „Westdock“ für den Ort Ensenada.

Der Santiago ist in die Regulierungsarbeiten auf 920 m Länge einbezogen und bietet hier ebenso wie die Dockeinfahrt ein 50,5 m breites und 6,4 m tiefes Fahrwasser. In dem Flusse löschen jetzt die Ensenada berührenden Schiffe, die bei ruhigem Wetter zum Theil auch die Rhede bei Punta Lara, einer weiter westlich gelegenen Bahnstation, benutzen, wo eine mit Bahngleisen versehene Mole in den Fluß gebaut ist.

Der vortrefflichen Gesamtanordnung der Hafenanlage entsprechen auch die Eisenbahnanschlüsse und die Kaiausrüstung. Die Gleisanlagen im eigentlichen Hafengebiet bilden eine große Kopfstation, deren eine Seite für den Empfang, die andere für den Versand dienen soll. Die Eisenbahn-Stammlinie für den großen Hafenbahnhof kommt von Süden und ist mitten zwischen den Seitencanälen entlang geführt und dann verzweigt.

Hieraus folgt die Betriebsweise ohne weiteres. Auf beiden Seiten liegen lang durchlaufende Verschub- und Aufstellgruppen, die an der Wasserseite Raum für drei, an der Landseite für zwei Schuppenreihen lassen. Unmittelbar am Kai liegen drei Gleise, über welche die Ladekranne hinübergreifen. Zwischen den einzelnen Schuppenreihen sind Gleise hindurchgeführt. Am Santiago werden westlich des Zufahrtscansals, wo sich die Station Santiago befindet, Werft-

anlagen, östlich Marktgebäude und Lagerschuppen für Getreide errichtet. Die Marktgebäude, welche 400 m lang und 80 m breit werden und deren Eisenconstructions in Arbeit genommen sind, dienen der Ausfuhr von Häuten, Wolle, gefrorenem Fleisch, lebendem Vieh, Mais usw. Sie bilden ein gesondertes Unternehmen der „Compañía dos Mercados y Frutos.“

Um bequeme Eisenbahnschlüsse an die auf der Insel Santiago zu erbauenden Anlagen zu erhalten, würde eine Ueberbrückung des gleichnamigen Flusssarmes erforderlich werden, wie in dem Plane angegeben ist. Hierfür wäre auch nöthig, den Canal, welcher die in westlicher Richtung fließenden Wasserläufe, namentlich den Saladero abfängt, von neuem zu verlegen.

La Plata und Ensenada sind Endpunkte zweier verschiedener Bahnen; in La Plata mündet die Westbahn im „Westbahnhof“, einem Prachtbau, wie deren La Plata unzählige hat. In Ensenada hat die Buenos Aires- und Ensenada-Bahn ihren Endpunkt. Beide Bahnen haben Verbindung mit Buenos Aires; die Ensenada-Bahn ist nach Magdalena fortgesetzt und darüber hinaus bis Punta de las Piedras im Bau begriffen. Von der Kopfstation der Westbahn hat man sowohl nach Buenos Aires als auch nach Magdalena hin unmittelbare Verbindung. Vermittelst eines Bogendreiecks ist die Hafenbahn von dem nach Magdalena gerichteten Gleise abgezweigt. Unmittelbarer Zugang zu dieser Hafenbahn ist noch durch ein Umgehungsgleis geschaffen, welches bei Tolosa von der Stammlinie abzweigt. Ein anderes bei Tolosa abzweigendes und nach dem Río Santiago geführtes Gleis hat mit der eigentlichen Hafenanlage nichts zu thun. Es schließt an die Ensenada-Bahn an. Diese muß, um in die Dockanlage zu gelangen, eine Verlegung herstellen, die, wie im Plane angedeutet, den westlichen Seitencanal überschreiten muß. An dieser Stelle ist unlängst eine Drehbrücke errichtet worden.

Ueber den Fortschritt der Arbeiten selbst ist zu bemerken, daß die Hafeneinfahrt im wesentlichen fertig gestellt ist. Auch

von dem Binnenhafen ist der größte Theil vollendet. Die Seitencanäle und das westliche Binnendock sind im Betrieb, die übrigen Canäle sind in der Ausführung begriffen. Die vollendeten oder der Vollendung nahe geführten Abschnitte sind auf Blatt 52 an der Hand der beigeschriebenen Tiefenzahlen leicht zu verfolgen. Ferner sind vollendet die schwarz bezeichneten und nach rechts fallend schraffirten Schuppenanlagen, die hohe und kostspielige Umfangsmauer des Dockgebietes. Für die Druckwasseranlage ist der Wasserturm fertig gestellt. Die von der Firma Luther in Braunschweig gelieferten Druckwassermaschinen warten in europäischen Häfen vergebens auf die Ausfuhr. Die Ausführung der Erdarbeiten verursachte im allgemeinen wenig Schwierigkeiten; der Boden bestand zumeist aus Sand und damit gemischtem Lehm und Thon, in dem die Böschungen senkrecht stehen bleiben. An einzelnen Stellen jedoch wurde die Arbeit durch eine Mergelart (tosca) erschwert, die von sehr wechselnder Beschaffenheit ist und häufig in gewachsenem Zustande die Härte des Steins besitzt, während sie an der Luft bald zerfällt.\*) Diese von Norden nach Süden zunehmende Toscaschicht setzte den beim Canalbau verwendeten Baggern so bedeutenden Widerstand entgegen, daß man das Material vorher durch Sprengung mittels Dynamit lockern mußte. Ueber diese Sprengungen ist in der Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins Jahrg. 1888 S. 163 näheres nachzulesen.

Bis heute sind für das Hafenundernehmen über 45 Millionen Mark ausgegeben worden, etwa 20 Millionen würden noch erforderlich sein, um es in dem zunächst geplanten Umfange fertig zu stellen. Kemann.

\*) Man darf sich daher durch die anfängliche Natur dieses Materials nicht etwa verleiten lassen, die Gleisbettung daraus herstellen zu wollen. Da, wo es geschehen ist, zerfiel sie bald und wurde vom Regen aufgeweicht.

## Die Durchbiegung der Fachwerkträger.

(Alle Rechte vorbehalten.)

Zweck der folgenden Zeilen soll sein, für beliebig belastete Fachwerkträger unter der Voraussetzung gelenkartiger Knotenpunktverbindungen und einer für sämtliche Stäbe gleichen und unveränderlichen Elasticitätsziffer eine geschlossene Gleichung zur Bestimmung der Größe der Durchbiegung an einem beliebigen  $n^{\text{ten}}$  Knotenpunkte aufzustellen.

In dem Jahrgange 1890 S. 514 dieser Zeitschrift habe ich ein Verfahren angegeben, die Biegungslinien belasteter Fachwerkträger mit senkrechten Stäben zu bestimmen, welches auf dem für geringe Durchbiegungen zutreffenden Satze beruht, daß die Verschiebungen der Knotenpunkte sich zusammensetzen aus denjenigen Verschiebungen, die allein durch die Längenänderungen der Gurtstäbe entstehen, und aus den nur infolge der Längenänderungen der Wandglieder eintretenden Verschiebungen. Dieser Satz läßt sich dahin verallgemeinern, daß die Verschiebungen der Knotenpunkte eines belasteten Fachwerks gleich sind der Summe der Verschiebungen, welche entstehen, wenn der Reihe nach von den Fachwerkstäben immer

nur einer die der Belastung entsprechende Längenänderung erfährt, alle übrigen Stäbe aber ihre ursprüngliche Länge behalten. Der Beweis hierfür läßt sich in gleicher Weise führen, wie a. a. O. für den erstgenannten Satz geschehen ist, und dürfte sich daher hier erübrigen.

Im folgenden bedeute:

- $u_n$   $o_n$  die Länge des  $n^{\text{ten}}$  unteren bzw. oberen Gurtstabes,
- $f_{u_n}$   $f_{o_n}$  die vollen Querschnitte dieser Gurtstäbe,
- $h_{u_n}$   $h_{o_n}$  die senkrechte Entfernung des gegenüberliegenden Knotenpunktes von diesen Gurtstäben,
- $M_{u_n}$   $M_{o_n}$  die Biegemomente sämtlicher äußeren Kräfte in Bezug auf den links von dem  $n^{\text{ten}}$  unteren ( $u_n$ ) bzw. links von dem  $n^{\text{ten}}$  oberen Gurtstabe ( $o_n$ ) gelegenen Knotenpunkt,
- $w_n$   $v_n$  die Länge der zwischen den Gurtstäben  $o_n$  und  $u_n$  liegenden Wandglieder,
- $U_n$   $O_n$  die in den Gurtstäben  $u_n$  und  $o_n$  herrschenden Spannkraften,

$l_{u_n}$   $l_{o_n}$  die Entfernung des links vom  $n^{\text{ten}}$  unteren, bezw.  $n^{\text{ten}}$  oberen Gurtstabe [gelegenen Knotenpunktes vom linksseitigen Auflager,

$l$  die Stützweite des Trägers,

$m$  die Zahl der unteren Gurtstäbe,

$E$  die Elasticitätsziffer.

**A. Einfluss der Längenänderung der Gurtstäbe auf die Durchbiegung.**

Abb. 1.

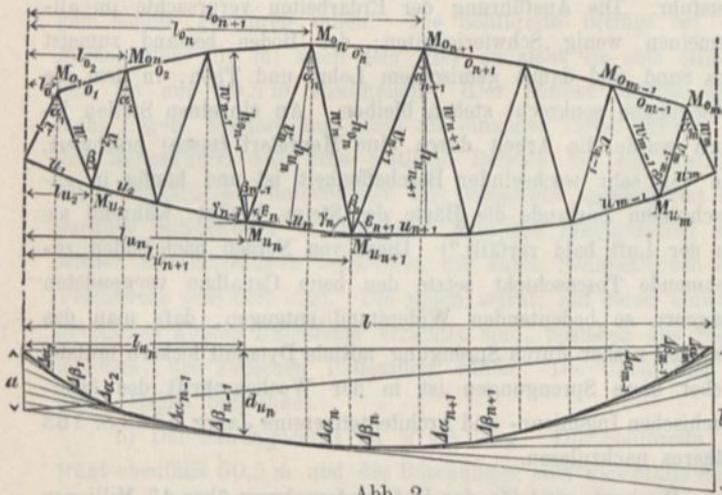


Abb. 2.

Nimmt  $u_n$  (Abb. 1) durch die Belastung des Fachwerks um  $\Delta u_n$  zu, so nimmt  $\alpha_n$  um  $\Delta \alpha_n$  zu, und es ist

$$\Delta \alpha_n = \frac{\Delta u_n}{h^{u_n}} = \frac{U_n}{E f^{u_n}} \frac{u_n}{h^{u_n}}$$

$$M_{o_n} = U_n h^{u_n}$$

1) . . . . .  $\Delta \alpha_n = \frac{M_{o_n}}{E f^{u_n}} \frac{u_n}{h^2 u_n}$

Ebenso ist

$$\Delta \beta_n = \frac{\Delta o_n}{h^{o_n}} = \frac{O_n}{E f^{o_n}} \frac{o_n}{h^{o_n}}$$

$$M_{u_{n+1}} = O_n h^{o_n}$$

2) . . . . .  $\Delta \beta_n = \frac{M_{u_{n+1}}}{E \cdot f^{o_n}} \frac{o_n}{h^2 o_n}$

Die durch die Längenänderungen der Gurtstäbe und die Winkeländerungen  $\Delta \alpha$  und  $\Delta \beta$  entstehende, für beide Gurtungen gleiche Biegelinie ist in Abb. 2 dargestellt. Es ergibt sich daraus die Durchbiegung in dem links vom  $n^{\text{ten}}$  unteren Stabe gelegenen Knotenpunkte

3) . . . . .  $d_{u_n} = \frac{l-l_{u_n}}{l} a + \frac{l_{u_n}}{l} b$

Für kleine Werthe der Durchbiegungen ergibt sich aus Abb. 2:

4)  $a = l_{o_1} \Delta \alpha_1 + l_{u_2} \Delta \beta_1 + l_{o_2} \Delta \alpha_2 + l_{u_3} \Delta \beta_2 + l_{o_3} \Delta \alpha_3 \dots$   
 $\dots + l_{o_{n-1}} \Delta \alpha_{n-1} + l_{u_n} \Delta \beta_{n-1}$

5)  $b = (l-l_{o_n}) \Delta \alpha_n + (l-l_{u_{n+1}}) \Delta \beta_n + (l-l_{o_{n+1}}) \Delta \alpha_{n+1}$   
 $+ (l-l_{u_{n+2}}) \Delta \beta_{n+1} + \dots + (l-l_{u_m}) \Delta \beta_{m-1} + (l-l_{o_m}) \Delta \alpha_m$   
 womit  $d_{u_n}$  bestimmt ist.

**B. Einfluss der Längenänderung der Wandglieder auf die Durchbiegung.**

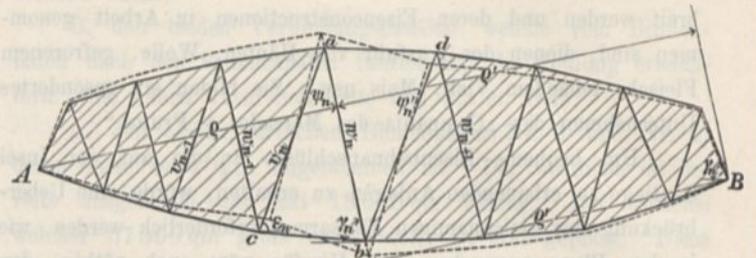


Abb. 3.

Es sei in Abb. 3 der Stab  $w_n$  allein elastisch, sämtliche anderen Stäbe dagegen starr. Die schraffirten Theile des Trägers in Abb. 3 werden sich dann, wenn  $w_n$  um  $\Delta w_n$  zunimmt, in ihrer Form nicht ändern, sondern lediglich Drehungen um die Auflager ausführen, und zwar der linksseitige Trägertheil um das Auflager  $A$ , der rechtsseitige um das Auflager  $B$ . Die Größe dieser Drehungen betrage links  $\psi_n$ , rechts  $\psi'_n$ . Es ist dann aber nach Abb. 3

$$q \psi_n + q' \psi'_n = \Delta w_n$$

Für die geringen Durchbiegungsgrößen, die hier allein in Betracht kommen, und für die auch nur die Arbeitsgleichung der Fachwerkträger zutreffend ist, kann angenommen werden, dass die Neigung des Stabes  $ac$  zu dem Stabe  $bd$  bei der Drehung der schraffirten Theile unverändert bleibt, wie dies bei einer Parallelogrammform von  $acbd$  genau zutreffen würde. Dann muß aber sein

$$\psi_n = \psi'_n$$

$$\psi_n (q + q') = \Delta w_n$$

6) . . . . .  $\psi_n = \frac{\Delta w_n}{l \sin \gamma_n}$

Um diesen Winkel wird bei einer Verlängerung von  $w_n$  um  $\Delta w_n$  der schraffirte rechtsseitige Trägertheil nach unten, der schraffirte linksseitige nach oben gedreht. Es dreht sich mithin bei einer Verlängerung des Stabes  $w_n$  um  $\Delta w_n$  der Knotenpunkt  $c$  um den Punkt  $A$  um den Winkel  $\psi_n$ , bei einer Verlängerung des Stabes  $w_{n+1}$  um  $\Delta w_{n+1}$  um den Winkel  $\psi_{n+1}$  usw. Durch die Verlängerung der rechts von  $c$  gelegenen  $w$ -Stäbe findet mithin eine Verschiebung des Knotenpunktes  $c$  nach oben statt

$$= l_{u_n} (\psi_n + \psi_{n+1} + \psi_{n+2} + \dots + \psi_m)$$

Bei einer Verlängerung des links von  $c$  gelegenen Stabes  $w_{n-1}$  um  $\Delta w_{n-1}$  findet eine Drehung des Knotenpunktes  $c$  um den Punkt  $B$  nach unten und zwar um den Winkel  $\psi_{n-1}$ , bei einer Verlängerung des Stabes  $w_{n-2}$  um  $\Delta w_{n-2}$  eine Drehung um den Winkel  $\psi_{n-2}$  usw. statt. Durch die Verlängerung der links von  $c$  gelegenen  $w$ -Stäbe erfolgt mithin eine Verschiebung des Knotenpunktes  $c$  nach unten um

$$(l-l_{u_n}) (\psi_1 + \psi_2 + \psi_3 + \psi_4 \dots + \psi_{n-2} + \psi_{n-1}),$$

mithin ist die Gesamtverschiebung des Knotenpunktes  $c$  bei einer Verlängerung der  $w$ -Stäbe

$$= (l-l_{u_n}) (\psi_1 + \psi_2 + \psi_3 + \dots + \psi_{n-2} + \psi_{n-1})$$

$$- l_{u_n} (\psi_n + \psi_{n+1} + \psi_{n+2} + \dots + \psi_m)$$

In gleicher Weise ergibt sich die Verschiebung desselben Knotenpunktes bei einer Verlängerung der  $v$ -Stäbe. Man erhält die infolge der Längenänderung sämtlicher Wandglieder

eintretende Verschiebung des Knotenpunktes  $c$  unter Berücksichtigung der Gleichung 6)

$$d'_{u_n} = \frac{l-l_{u_n}}{l} \left( \frac{\Delta w_1}{\sin \gamma_1} + \frac{\Delta w_2}{\sin \gamma_2} + \frac{\Delta w_3}{\sin \gamma_3} + \dots + \frac{\Delta w_{n-2}}{\sin \gamma_{n-2}} + \frac{\Delta w_{n-1}}{\sin \gamma_{n-1}} \right) - \frac{l_{u_n}}{l} \left( \frac{\Delta w_n}{\sin \gamma_n} + \frac{\Delta w_{n+1}}{\sin \gamma_{n+1}} + \frac{\Delta w_{n+2}}{\sin \gamma_{n+2}} + \dots + \frac{\Delta w_m}{\sin \gamma_m} \right) - \frac{l-l_{u_n}}{l} \left( \frac{\Delta v_1}{\sin \varepsilon_1} + \frac{\Delta v_2}{\sin \varepsilon_2} + \frac{\Delta v_3}{\sin \varepsilon_3} + \dots + \frac{\Delta v_{n-2}}{\sin \varepsilon_{n-2}} + \frac{\Delta v_{n-1}}{\sin \varepsilon_{n-1}} \right) + \frac{l_{u_n}}{l} \left( \frac{\Delta v_n}{\sin \varepsilon_n} + \frac{\Delta v_{n+1}}{\sin \varepsilon_{n+1}} + \frac{\Delta v_{n+2}}{\sin \varepsilon_{n+2}} + \dots + \frac{\Delta v_m}{\sin \varepsilon_m} \right)$$

$$7) \dots d'_{u_n} = \frac{l-l_{u_n}}{l} \left( \frac{\Delta w_1}{\sin \gamma_1} - \frac{\Delta v_1}{\sin \varepsilon_1} + \frac{\Delta w_2}{\sin \gamma_2} - \frac{\Delta v_2}{\sin \varepsilon_2} + \dots + \frac{\Delta w_{n-1}}{\sin \gamma_{n-1}} - \frac{\Delta v_{n-1}}{\sin \varepsilon_{n-1}} - \frac{l_{u_n}}{l} \left( \frac{\Delta w_n}{\sin \gamma_n} - \frac{\Delta v_n}{\sin \varepsilon_n} + \frac{\Delta w_{n+1}}{\sin \gamma_{n+1}} - \frac{\Delta v_{n+1}}{\sin \varepsilon_{n+1}} + \dots + \frac{\Delta w_m}{\sin \gamma_m} - \frac{\Delta v_m}{\sin \varepsilon_m} \right) \right).$$

Bei der Entwicklung dieser Gleichung ist stets eine positive Zunahme der Länge sämtlicher Wandglieder vorausgesetzt. Findet eine Verkürzung derselben statt, wie dies bei den gedrückten Stäben der Fall ist, so finden die vorn erläuterten Drehungen um  $A$  und  $B$  im entgegengesetzten Sinne statt, die entsprechenden Werthe von  $\Delta w$  und  $\Delta v$  sind dann negativ in obige Gleichung einzusetzen. Senkrechte Stäbe, welche zwischen zwei von links nach rechts fallenden Stäben liegen, sind als von rechts nach links fallend anzusehen und umgekehrt von links nach rechts fallend, wenn sie zwischen zwei von rechts nach links fallenden Stäben liegen.

**C. Gesamtdurchbiegung.**

Die infolge der Längenänderung sämtlicher Fachwerksstäbe eintretende Verschiebung des links von dem  $n^{\text{ten}}$  unteren Gurtstabe gelegenen Knotenpunktes eines beliebig belasteten Fachwerkes ist

$$= \delta_{u_n} = d_{u_n} + d'_{u_n}$$

oder nach Gleichung 3) und 7), wenn zugleich die in Gleichung 4) und 5) für  $a$  und  $b$  und in Gleichung 1) und 2) für  $\Delta \alpha$  und  $\Delta \beta$  gefundenen Werthe berücksichtigt werden:

$$8) \dots \delta_{u_n} = \frac{l-l_{u_n}}{El} \left( l_{o_1} \frac{M_{o_1}}{f_{u_1}} \frac{u_1}{h^2 u_1} + l_{u_2} \frac{M_{u_2}}{f_{o_1}} \frac{o_1}{h^2 o_1} + l_{o_2} \frac{M_{o_2}}{f_{u_2}} \frac{u_2}{h^2 u_2} + l_{u_3} \frac{M_{u_3}}{f_{o_2}} \frac{o_2}{h^2 o_2} + l_{o_3} \frac{M_{o_3}}{f_{u_3}} \frac{u_3}{h^2 u_3} + \dots + l_{u_{n-1}} \frac{M_{u_{n-1}}}{f_{o_{n-2}}} \frac{o_{n-2}}{h^2 o_{n-2}} + l_{o_{n-1}} \frac{M_{o_{n-1}}}{f_{u_{n-1}}} \frac{u_{n-1}}{h^2 u_{n-1}} + l_{u_n} \frac{M_{u_n}}{f_{o_{n-1}}} \frac{o_{n-1}}{h^2 o_{n-1}} + \frac{l_{u_n}}{E \cdot l} \left( (l-l_{o_n}) \frac{M_{o_n}}{f_{u_n}} \frac{u_n}{h^2 u_n} + (l-l_{u_{n+1}}) \frac{M_{u_{n+1}}}{f_{o_n}} \frac{o_n}{h^2 o_n} + (l-l_{o_{n+1}}) \frac{M_{o_{n+1}}}{f_{u_{n+1}}} \frac{u_{n+1}}{h^2 u_{n+1}} + (l-l_{u_{n+2}}) \frac{M_{u_{n+2}}}{f_{o_{n+1}}} \frac{o_{n+1}}{h^2 o_{n+1}} + \dots + (l-l_{u_m}) \frac{M_{u_m}}{f_{o_{m-1}}} \frac{o_{m-1}}{h^2 o_{m-1}} + (l-l_{o_m}) \frac{M_{o_m}}{f_{u_m}} \frac{u_m}{h^2 u_m} \right) + \frac{l-l_{u_n}}{l} \left( \frac{\Delta w_1}{\sin \gamma_1} - \frac{\Delta v_1}{\sin \varepsilon_1} + \frac{\Delta w_2}{\sin \gamma_2} - \frac{\Delta v_2}{\sin \varepsilon_2} + \dots + \frac{\Delta w_{n-1}}{\sin \gamma_{n-1}} - \frac{\Delta v_{n-1}}{\sin \varepsilon_{n-1}} - \frac{l_{u_n}}{l} \left( \frac{\Delta w_n}{\sin \gamma_n} - \frac{\Delta v_n}{\sin \varepsilon_n} + \frac{\Delta w_{n+1}}{\sin \gamma_{n+1}} - \frac{\Delta v_{n+1}}{\sin \varepsilon_{n+1}} + \dots + \frac{\Delta w_m}{\sin \gamma_m} - \frac{\Delta v_m}{\sin \varepsilon_m} \right) \right).$$

In diese Gleichung sind — was nochmals hervorgehoben werden möge —  $\Delta w$  und  $\Delta v$ , falls sie Verkürzungen gedrückter Stäbe bedeuten, negativ einzusetzen.

Die Bestimmung der Durchbiegung des Trägers in den oberen Knotenpunkten erfolgt in derselben Weise wie für den  $n^{\text{ten}}$  unteren Knotenpunkt angegeben ist; es kann daher hier von derselben abgesehen werden.

**D. Beispiele.**

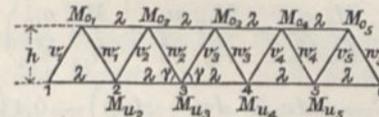


Abb. 4.

Die Durchbiegung des Knotenpunktes 3 des in Abb. 4 dargestellten beliebig belasteten Trägers, in dem sämtliche Wandglieder gleiche Neigung gegen die Gurtungen haben, ergibt sich aus Gleichung 8) zu

$$9) \dots \delta_{u_3} = \frac{3 \lambda^2}{10 E h^2} \left( \frac{M_{o_1}}{f_{u_1}} + 2 \frac{M_{u_2}}{f_{o_1}} + 3 \frac{M_{o_2}}{f_{u_2}} + 4 \frac{M_{u_3}}{f_{o_2}} \right) + \frac{\lambda^2}{5 \cdot E h^2} \left( 5 \frac{M_{o_3}}{f_{u_3}} + 4 \frac{M_{u_4}}{f_{o_3}} + 3 \frac{M_{o_4}}{f_{u_4}} + 2 \frac{M_{u_5}}{f_{o_4}} + \frac{M_{o_5}}{f_{u_5}} \right) + \frac{3}{5 \sin \gamma} (\Delta w_1 - \Delta v_1 + \Delta w_2 - \Delta v_2) - \frac{2}{5 \sin \gamma} (\Delta w_3 - \Delta v_3 + \Delta w_4 - \Delta v_4 + \Delta w_5 - \Delta v_5).$$

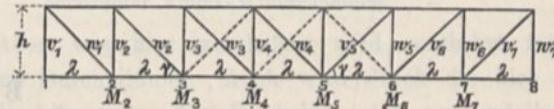


Abb. 5.

In dem in Abb. 5 dargestellten Parallelträger erhalten die ausgezogenen Schrägbänder Spannung, die punktiert angegebenen sind dagegen spannungslos. Die Feldlänge sei für sämtliche Felder =  $\lambda$ . Für diesen Träger findet ferner statt

$$l_{o_1} = 0, \\ h_{o_n} = h_{u_n} = h, \\ M_{o_n} = M_{u_n} = M_n.$$

Die Durchbiegung des Trägers in dem Knotenpunkte 3 ergibt sich nach Gleichung 8) zu

$$10) \delta_3 = \frac{5 \lambda^2}{7 E h^2} \left( \frac{M_2}{f_{o_1}} + \frac{M_2}{f_{u_2}} + 2 \frac{M_3}{f_{o_2}} \right) + \frac{2 \lambda^2}{7 E h^2} \left( 5 \frac{M_3}{f_{u_3}} + 4 \frac{M_4}{f_{o_3}} + 4 \frac{M_4}{f_{u_4}} + 3 \frac{M_5}{f_{o_4}} + 3 \frac{M_5}{f_{u_5}} + 2 \frac{M_6}{f_{o_5}} + 2 \frac{M_6}{f_{u_6}} + \frac{M_7}{f_{o_6}} + \frac{M_7}{f_{u_7}} \right) + \frac{5}{7} \left( \frac{\Delta w_1 + \Delta w_2}{\sin \gamma} - (\Delta v_1 + \Delta v_2) \right) - \frac{2}{7} \left( \frac{\Delta w_3 + \Delta w_4 + \Delta w_5}{\sin \gamma} + \Delta w_6 + \Delta w_7 - (\Delta v_3 + \Delta v_4 + \frac{\Delta v_5 + \Delta v_6 + \Delta v_7}{\sin \gamma}) \right).$$

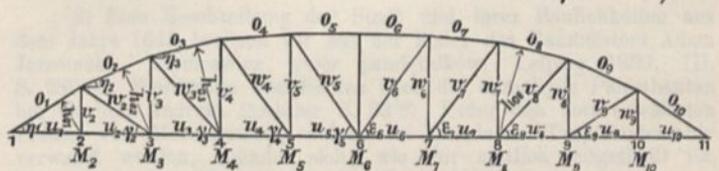


Abb. 6.

Für den in Abb. 6 dargestellten Träger ist ebenfalls

$$l_{o_1} = 0, \\ M_{o_n} = M_{u_n} = M_n$$

und die Feldlänge in allen Feldern =  $\lambda$ .

Die Durchbiegung des Trägers in dem Knotenpunkte 5 ergibt sich aus Gleichung 8 zu

$$\begin{aligned}
 11) \delta_5 = & \frac{0,6 \lambda}{E} \left( \frac{M_2 o_1}{f_{o_1} h_{o_1}^2} + \frac{M_2 u_2}{f_{u_2} v_2^2} + 2 \frac{M_3 o_2}{f_{o_2} h_{o_2}^2} + 2 \frac{M_3 u_3}{f_{u_3} v_3^2} \right. \\
 & + 3 \frac{M_4 o_3}{f_{o_3} h_{o_3}^2} + 3 \frac{M_4 u_4}{f_{u_4} v_4^2} + 4 \frac{M_5 o_4}{f_{o_4} h_{o_4}^2} \left. \right) + \frac{0,4 \lambda}{E} \left( 6 \frac{M_5 u_5}{f_{u_5} v_5^2} + 5 \frac{M_6 o_5}{f_{o_5} h_{o_5}^2} \right. \\
 & + 5 \frac{M_6 o_6}{f_{o_6} h_{o_6}^2} + 4 \frac{M_7 u_6}{f_{u_6} v_6^2} + 4 \frac{M_7 o_7}{f_{o_7} h_{o_7}^2} + 3 \frac{M_8 u_7}{f_{u_7} v_7^2} + 3 \frac{M_8 o_8}{f_{o_8} h_{o_8}^2} \\
 & + 2 \frac{M_9 u_8}{f_{u_9} v_9^2} + 2 \frac{M_9 o_9}{f_{o_9} h_{o_9}^2} + \frac{M_{10} u_9}{f_{u_9} v_9^2} + \frac{M_{10} o_{10}}{f_{o_{10}} h_{o_{10}}^2} \left. \right) + 0,6 \left( \frac{\Delta w_2}{\sin \gamma_2} \right. \\
 & + \frac{\Delta w_3}{\sin \gamma_3} + \frac{\Delta w_4}{\sin \gamma_4} - (\Delta v_2 + \Delta v_3 + \Delta v_4) - 0,4 \left( \frac{\Delta w_5}{\sin \gamma_5} + \Delta w_6 \right. \\
 & \left. + \Delta w_7 + \Delta w_8 + \Delta w_9 - (\Delta v_5 + \frac{\Delta v_6}{\sin \epsilon_6} + \frac{\Delta v_7}{\sin \epsilon_7} + \frac{\Delta v_8}{\sin \epsilon_8} + \frac{\Delta v_9}{\sin \epsilon_9}) \right).
 \end{aligned}$$

Zur Bestimmung der Werthe für  $h_o$  dienen folgende Gleichungen:

$$\begin{aligned}
 o_1 &= \frac{\lambda}{\cos \eta_1} & o_2 &= \frac{\lambda}{\cos \eta_2} \text{ usw.}, \\
 h_{o_1} &= v_2 \cos \eta_1 = \frac{v_2 \lambda}{o_1}, \\
 h_{o_2} &= v_3 \cos \eta_2 = \frac{v_3 \lambda}{o_2}.
 \end{aligned}$$

Die vorstehenden Gleichungen vereinfachen sich bei der zahlenmäßigen Ausrechnung der Durchbiegungen erheblich, wenn der symmetrische Bau der Träger berücksichtigt wird. In Gleichung 11) würde beispielsweise zu setzen sein:

$$\begin{aligned}
 \frac{o_1}{f_{o_1} h_{o_1}^2} &= \frac{o_{10}}{f_{o_{10}} h_{o_{10}}^2}, \\
 \frac{u_2}{f_{u_2} v_2^2} &= \frac{u_9}{f_{u_9} v_9^2} \text{ usw.}
 \end{aligned}$$

Die Werthe  $\Delta w$  und  $\Delta v$  sind aus den betreffenden Spannkraften der Stäbe zu bestimmen; bei Parallelträgern ergeben sich dieselben aus den Verticalkräften. Sie sind positiv für gezogene Stäbe, negativ für gedrückte Stäbe in obige Gleichungen einzutragen.

Es möge noch erwähnt werden, dafs der Neigungswechsel der Schrägbänder bei der Bestimmung der Durchbiegung nach Gleichung 8) nicht besonders berücksichtigt zu werden braucht, wenn die Bezeichnung der Wandglieder in der Reihenfolge geschieht, die Abb. 1 angiebt und die auch die Beispiele in Abb. 5 und 6 aufweisen.

Bromberg.

Marloh.

### Berichtigung.

Auf S. 32 der statistischen Nachweisungen des gegenwärtigen Jahrgangs 1893 Heft IV bis VI der Zeitschrift für Bauwesen muß der letzte Absatz dahin lauten, dafs

2) die gesamten Baukosten für die Hauptbahnhofsanlagen zu Frankfurt a/Main . . . . . sich auf 37 475 115  $\mathcal{M}$  belaufen.

Diese Berichtigung ist auch in dem Sonderdruck auf der Rückseite des Inhaltsverzeichnisses vorzunehmen, wonach diese Kosten ausschließlich derjenigen für die Güterwagenwerkstätte 35 977 033  $\mathcal{M}$  betragen.