

die Geländerstäbe C aus 0,02 Meter starkem Rundeisen eingenetet; an dem untern Ende werden letztere durch die doppelten schmiedeeisernen Spangen von dem Querschnitt Fig. 12 von beiden Seiten umfaßt und durch Nieten mit ihnen verbunden. Die Spangen D sind wieder an beiden Enden mit den vorspringenden Enden des Flacheisens a durch je 3 Nieten verbunden. In jedem Feld sind außerdem 2 stärkere Geländerstäbe E aus 0,03 Meter starkem Rundeisen eingenetet, deren

unterste Enden bis in die Löcher der Sandsteinsocel reichen und in diesen festgegossen sind, damit die Handleisten und Spangen in der Mitte noch unterstützt werden und sich nicht durchbiegen können. Die Stäbe E sind an den Berührungsf lächen mit den Spangen D auf die Stärke der Stäbe C eingefeilt.

Dieses eiserne Brustgeländer vereinigt gefälliges Aussehen mit großer Festigkeit und geringem Materialaufwand.

XIII. Ueber eiserne Dachconstructions im Allgemeinen und feuerfeste Güterschuppen insbesondere.

Im Hochbauwesen hat das Eisen unstreitig erst seit der Einführung der Eisenbahnen besonders zu Dachconstructions eine ausgedehntere Anwendung erhalten. Hier kam es namentlich bei den Bahnhofshallen, Locomotivremisen und Güterschuppen nicht allein darauf an, Bedachungen für große Spannweiten in der einfachsten Weise herzustellen, sondern auch dieselben aus einem möglichst dauerhaften und feuerfesten Material auszuführen; obgleich man bis jetzt solche Dächer, welche ganz und gar aus Eisen, ohne irgend welche Zugabe von Holz oder Stein, bestehen, und sich besonders durch ihre Leichtigkeit, Festigkeit und Sicherheit gegen Feuergefahr auszeichnen, noch ziemlich selten findet. Fast überall, auch bei den Gebäuden der Bahnhöfe, kommt nämlich das Eisen nur in Verbindung mit Holz als ein Bestandtheil des Dachstuhls vor, und es sind dann die Dächer meistens mit Schiefer eingedeckt. Eine solche Construction mag für gewöhnliche Wohngebäude wohl hinreichend gut sein, aber in Fällen, wo das Holz aus irgend welchen Gründen der Zerstörung besonders ausgesetzt ist, also namentlich bei Locomotivschuppen und Bahnhofshallen, muß sie unzweckmäßig genannt werden, weil bekanntlich durch die abwechselnde Einwirkung des von den Locomotiven aufsteigenden Wasserdampfes und der Hitze das Holz leicht verfault, und weil es sehr wichtig ist, diese kostbaren Gebäude vor Feuergefahr absolut zu sichern, was nur durch die Anwendung eines ganz eisernen Daches möglich ist.

Am vortheilhaftesten zeigen sich die eisernen Dächer zur Ueberdeckung der Bahnhofshallen von sehr großer Weite, wie solche jetzt für die frequentesten Hauptstationen in England ziemlich gebräuchlich sind, und sich als äußerst angenehm und zweckmäßig zur Erleichterung des Verkehrs bewährt haben. Wenn man diese Hallen in der gewöhnlich üblichen Weise, d. h. mit Anwendung eines hölzernen Dachstuhles und des Schiefers als Deckmaterials, in einer Spannweite über-

decken wollte, so würde man den Dachstuhl aus ungewöhnlich starken Hölzern construiren und dem Dach eine ganz übermäßige Höhe geben müssen, weil der Schiefer bekanntlich flache Dächer überhaupt nicht zuläßt. Um nun solche Uebelstände zu vermeiden, zerlegt man in der Regel die ganze gegebene Grundfläche der Bahnhofshalle in mehrere Spannweiten, d. h. man erbaut mehrere unabhängige Dächer neben einander, die von einigen Reihen Säulen, welche zwischen den Geleisen stehen, getragen werden. Dieses Verfahren hat indessen manche Unbequemlichkeiten und Gefahren im Gefolge, denn es wirken jene Säulen störend auf den Verkehr ein und verhindern die Anlage von Verbindungsweichen zwischen den Geleisen; sollte aber, wie das schon vorgekommen ist, eine Locomotive oder ein Wagen zufälliger Weise aus dem Geleise gerathen und heftig gegen eine Säule stoßen und dieselbe umwerfen oder abbrechen, so würde wahrscheinlich sofort ein Theil des Daches einstürzen und das Leben der anwesenden Personen in ernstlicher Gefahr schweben.

Die kühnste Construction einer ganz eisernen Bahnhofshalle ist wohl die von Rich. Turner, auf dem Bahnhofe der London- und North-Western Eisenbahn an der Lime-street zu Liverpool, woselbst ein Raum von 114 Meter (374 Fuß engl.) Länge und 46,8 Meter (153,5 Fuß engl.) Breite, in einer einzigen Spannweite überdeckt wurde*), alsdann das eiserne Dach von 40,2 Meter (132 Fuß engl.) Spannweite und 194,5 Meter (638 Fuß engl.) Länge, im Bahnhofe der Yorkshire-Lancashire Eisenbahn in Liverpool, erbaut von Fox und Henderson in Birmingham**).

Ebenso hat man in England viele Locomotivremisen

*) Notizblatt des Hannov. Architekten- und Ingenieur-Vereins. 3. Bd. S. 102 — 199, und Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1854. S. 56 — 62.

***) The Civil Engineer and Architects Journal Vol. XVI. 1853. Febr.

mit ganz eisernen Dachconstructions, dieselben haben meist eine cylindrische Form und in der Mitte eine große Drehscheibe; besonders interessant sind die Locomotivschuppen der Manchester-Sheffield und Lincolnshire Eisenbahn in Gorton bei Manchester, wo in einer Rotunde von 150 Fuß engl. (45,7 Meter) innerm Durchmesser die Stände für 17 Locomotiven und ihre Tender angeordnet sind *) und die cylindrische Locomotivremise der London- und Nord-Western Eisenbahn auf der Station Camden von 160 Fuß engl. (48,7 Meter) Durchmesser zur Aufnahme von 23 Locomotiven mit ihren TENDERN **).

In Deutschland hat man für solche Gebäude ebenso wie für die Dächer der Einsteighallen keine reine Eisenconstructions angewandt, diese Dächer sind bei uns immer Pfettendächer und meist aus Holz und Eisen construirt, so daß die Hauptbinder aus Eisen bestehen, und die Pfetten und was darüber liegt aus Holz, mit Schieferbedeckung, hergestellt ist; bei den Locomotivschuppen wird dann der Rauch- und Wasserdampf mittelst Blechschornsteinen durch das Dach abgeführt. Viel zweckmäßiger und selbst billiger wird man aber namentlich für solche Gebäude von rechteckigem Grundriß (mit parallelen Geleisen), einfache eiserne Dachstühle von Doppel-T-Eisen herstellen und dieselben, ohne alles vergängliche Holzwerk, mit wellenförmigem Zinkblech bedecken, wie ich bei dem nachfolgend beschriebenen eisernen Dach eines Güterschuppens zeigen werde. Das wellenförmige Zinkblech besitzt die nöthige Stabilität, um ohne alle Verschalung mit wenigen Stützpunkten sehr flache Dächer zu bilden, durch die Krümmung der Platten wird das Verfen vermieden und der Abfluß des Wassers beschleunigt.

Bei den Güter- und Wagenschuppen sind eiserne Dachconstructions und vollkommen feuer sichere Bauausführungen noch weit mehr geboten, indem durch die häufigen Brände *** bei diesen Gebäuden viele Eisenbahnverwaltungen schon große Verluste und bedeutende Störungen beim Betriebe erlitten haben.

So viel mir bekannt, sind bis jetzt Eisenconstructions mit Metalldeckungen nur bei den Güterschuppen auf der französischen Westbahn zu Vatinolles †), sowie bei einem Wagenschuppen zu London auf der London-Birmingham Bahn angewandt; und zwar stehen bei letzterem auf niedrigen ge-

*) London Journal 1851. April p. 301; und Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1851. S. 61, 62.

**) Organ für die Fortsch. des Eisenbahnwesens. 1849. S. 49—51; und Polyt. Centralbl. 1849. S. 129—132.

***) Von solchen Unfällen führe ich beispielsweise den am 4. April 1847 auf der bayerischen Bahn im Münchener Bahnhof stattgefundenen Brand von verschiedenen hölzernen Schuppen, den am 19. Januar 1848 auf der Stargard-Pofener Bahn im Stettiner Bahnhof entstandenen Verlust des neuen Güterschuppens, die am 29. Januar 1851 im Wagen-Depot der Station New-Croß von der London-Croydon und London-Brighton Bahn vorgekommene große Feuerbrunst, sowie den am 8. Juni 1857 auf der Leipzig-Dresdener Bahn erfolgten Brand eines Güterschuppens, an.

†) Förster's allgemeine Bauzeitung, 1857. Heft 5 u. 6.

mauerten Pfeilern gußeiserne Säulen, welche in ihrem Obertheile durch schmiedeeiserne Kreuzbänder gehalten werden. Die Räume zwischen den äußern Säulen sind mit Feldern von gewelltem, galvanisch verzinktem Eisenblech ausgefüllt und aus demselben Material besteht auch die Bedachung. Das Regenwasser wird, wie gewöhnlich, durch die hohlen gußeisernen Säulen abgeleitet. Dieselbe Construction findet man in England auch häufig bei Güterschuppen, nur daß gewöhnlich die Felder zwischen den Säulen mit Bretterverschlagen geschlossen sind *).

Die neue von den Fabrikanten Busse und Rohrmann zur Annemühle bei Osterode am Harz eingeführte, und bei mehreren großen Fabrikgebäuden bereits angewandte Bauart mittelst Annalith, (eine Art Beton, aus unregelmäßigen Steinen, gut gebranntem, langsam bindendem Gyps und scharfkantigem reinen Sande) ist ganz vorzüglich zur Herstellung von massiven billigen Güterschuppen und Bahnwärterhäusern **) geeignet.

Die Fabrikanten Busse und Rohrmann haben einen solchen Güterschuppen für ihren eignen Bedarf auf der Braunschweig'schen Südbahn (Station Seesen) seit mehreren Jahren aus Annalithquadern errichtet, und so den Beweis der Zweckmäßigkeit dieser Bauart geliefert. Viel vortheilhafter ist es noch, die einfachen Gebäude nicht in einzelnen Quadern, sondern nach Art des Fischbaues zwischen senkrecht aufgestellten Bretterwänden aus einem Stück zu gießen. Zwischen solchen Bretterwänden werden in 0,45 bis 0,60 Meter hohen Lagen unregelmäßige Steine, wie sie sich in der Nähe gerade vorfinden (Flußkiesel, Backsteinschotter etc.) so dicht als möglich willkürlich aufgeschichtet und dann die Zwischenräume mit dünnflüssigem — in kleinen Gefäßen (Eimern) aus $\frac{2}{3}$ Wasser, $\frac{1}{6}$ grob gemahlenem, gutgebranntem Gyps, $\frac{1}{6}$ scharfkantigem, reinen Sand unter gutem Unrühren angemachten — Gypsbrei rasch ausgegossen. In 24 Stunden ist die Masse stein-

*) Notizen über das Eisenbahnwesen in England, vom Geh. Reg. und Baurath Henz, in Erbka's Zeitschrift für Bauwesen, II. Jahrg. S. 423; und Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1853. S. 143, 144.

**) Ich habe im vorigen Jahre zu Osterode an der Northheimer Chaussee für die Südharzbahn ein Wärterhaus, ähnlich dem Anbau A von Fig. 1, 2 und 4 auf Taf. VIII., 3,5 Meter lang und breit, 3 Meter hoch in Annalithmauern 0,3 Meter stark, die Fundamente 0,45 Meter stark, zur Probe herstellen lassen, um genau die Kosten zu ermitteln. Dasselbe liegt an einem 2,6 Meter hohen Damme und hat noch ein ebenfalls in Annalith hergestelltes 2 Meter hohes Souterrain mit flachem Gewölbe, welches als Geschirrkammer benutzt werden kann. Ein Gypsestrich bildet den Fußboden, das Dach ist mit Asphaltflz gedeckt und die Decke — ohne weitere Balken — unter den Sparren mit Latten verschalt und mit Haargyps überzogen. Ein solches Wärterhaus kostet mit 2 Bogensfenstern und Thüren incl. dreimaligem Delfarbeanstrich, sowie mit einem Beckigen Schornstein in Annalith vollständig fertig hier am Harz ohne Souterrain 90 Thlr. und mit Souterrain 140 Thlr., und haben die Fabrikanten Busse und Rohrmann die sämmtlichen Wärterhäuser auf der Hannoverschen Strecke der Südharzbahn zu diesen Preisen in Accord herzustellen übernommen.

hart und vollkommen wetterbeständig. Mit 1 Centner Gyps, der hier am Harz gebrannt und gemahlen, je nach der Qualität, 3 bis 5 Sgr. kostet, kann man 8 bis 12 Cubikfuß solchen Mauerwerks, das eine große Festigkeit und Dauer hat — wie 1000 Jahre alte in ähnlicher Weise hergestellte Bauwerke in hiesiger Gegend beweisen — herstellen, so daß sich hier der Cubikfuß Annalithmauer einschließlich des Verputzes und des Materials auf kaum $2\frac{1}{2}$ Sgr. berechnet.

Für solche oder auch in anderer Weise in Backstein oder Bruchstein massiv hergestellte Umfassungswände habe ich ein feuerfestes Dach in folgender, höchst einfachen Weise construirt.

Beschreibung eines massiven Güterschuppens mit feuerfestem Dache.

(Sierzu Taf. VIII.)

- Fig. 1 ist eine Giebelansicht von der Seite des Büreaus,
 Fig. 2 eine Seitenansicht,
 Fig. 3 ein Querdurchschnitt durch die Mitte der Thore,
 Fig. 4 Grundriß, zur Hälfte Horizontalschnitt des untern Lagerraums und der Fundamente, zur Hälfte Horizontalschnitt des obern Lagerraums und Büreaus,
 Fig. 5 Querschnitt eines Güterschuppens von gleicher Weite mit hölzernem Dachstuhl und Schieferdach von der Hannoverschen Bahn, zur vergleichweisen Kostenberechnung,
 Fig. 6 Ansicht eines eisernen Sparrens mit Querschnitt der eisernen Lattung und parallelen Zinkbedeckung in $\frac{1}{25}$ der wirklichen Größe,
 Fig. 7 Endansicht der wellenförmigen Zinkbleche mit den eisernen Latten und Sparren; in $\frac{1}{25}$ der wirklichen Größe,
 Fig. 8 desgl. einer E-förmigen eisernen Latte mit darüber liegenden Zinkblechen und Befestigungsweise mittelst angelötheter verzinneter Hafter, in $\frac{1}{4}$ der Naturgröße,
 Fig. 9 Querschnitt der Zinkbleche und Ueberdeckungsweise in $\frac{1}{2}$ natürlicher Größe,
 Fig. 10 Querschnitt des Doppel-T-Eisens für die Sparren, in $\frac{1}{2}$ natürlicher Größe,
 Fig. 11 Querschnitt des E-Eisens für die Latten, in $\frac{1}{2}$ Naturgröße,
 Fig. 12 Zwei Ansichten der verzinneten Hafter, in $\frac{1}{2}$ wirklicher Größe,
 Fig. 13 Drei Ansichten der gußeisernen Stütze, in $\frac{1}{10}$ Naturgröße.

Als Beispiel habe ich die kleinste Art von Güterschuppen gewählt; größere derartige Gebäude wird man am zweckmäßigsten höchstens um 2 Meter breiter herstellen und die übrige Erweiterung bloß nach der Länge vornehmen, und

zwar so, daß in Entfernungen von 10—12 Meter auf jeder Seite Ein- und Auslade-Thore angebracht werden

Der auf Taf. VIII. dargestellte Güterschuppen hat eine Länge von 12 und Tiefe von 7,5 Meter, mit einem 2,5 Meter hohen Souterrain, in das Güter — welche längere Zeit gelagert werden sollen — durch eine Oeffnung B des Bodens, mittelst eines Flaschenzugs oder einer Windvorrichtung versenkt werden können; von der einen Giebelseite führt eine gepflasterte Fahrbahn (Rampe C) nach diesem untern Lagerraum; letzterer ist gleichfalls gepflastert und ringsum mit Rinnen versehen für etwa sich sammelnde Feuchtigkeit, die durch Abzugsröhren D in die Bahnhofskanäle abgeleitet werden soll. Nach der Rampe wird die Thoröffnung E durch ein zweiflügeliges, nach Innen sich öffnendes Thor geschlossen. Das Gefälle F des obern Lagerraums wird in der Mitte durch 2 Unterzüge G und 6 Tragsäulen H gut unterstützt, und die nach Außen zur Bildung des Ladeperrons vorspringenden Balken F ruhen an ihren Enden noch auf Mauerlatten I, welche durch je 3 Pfeiler K getragen werden. Das ganze Mauerwerk soll in Annalith hergestellt werden, die Wände des Souterrains sollen 0,8 Meter, die des obern Lagerraums 0,5 Meter und die des Büreaus A 0,3 Meter stark werden. Letzteres hat ungefähr dieselbe Form und Größe und eben solche Bedachung, Thür und Fenster, wie das oben beschriebene Bahnwärter-Wachthaus von Annalith, und wird zu demselben Preise für höchstens 100 Thlr. fertig herzustellen sein. Von dem Büreau geht außerdem noch eine Thür und ein Fenster nach dem obern Lagerraum, um diesen von dort überwachen zu können.

In den Seitenwänden des Souterrains sollen je 2 Paar 0,15 Meter breite Schlitz L zur Ventilierung angebracht werden, die so eng sind, daß ohne irgend ein Gitter dennoch Niemand dadurch in den untern Lagerraum einsteigen kann; ebenso sind die Fensteröffnungen des obern Lagerraums mit gußeisernen Fensterrahmen zu versehen, deren Sprossen so stark und eng angeordnet sind, daß sie ein sicheres Gitterwerk zur Verhinderung eines jeden unbefugten Eindringens bilden. Die vor die Mauerflächen vortretenden Fenstersohlbänke und Bogenstürze werden für sich in besondern Holzformen in Annalith gegossen und ähnlich wie Sandsteinwerkstücke bei Ausführung der Annalithmauern eingesetzt und mit festgegossen, indem die äußere Bretterverschalung der Pfeifform an diesen Stellen ausgeschnitten und eine kastenförmige Leere für die Fensteröffnung eingepaßt werden.

Die Dachconstruction des Schuppens ist eigenthümlich und feuerfest, da das ganze Dach bloß aus eisernen Sparren, eisernen Latten und wellenförmigem Zinkblech, ohne alle Holzverschalung hergestellt wird. Wie Fig. 1, 2 und 3 zeigt, ist das Dach fast ganz flach und hat nach beiden Seiten nur so viel Gefälle als zum vollkommenen Abfließen des Regen-

wassers nöthig ist; die auf diese Weise gebildete First ist nicht scharfkantig, sondern bildet einen flachen Bogen von 5 bis 6 Meter Radius. Auf 2 — 3 Meter Entfernung liegen die 6 Sparren M von gewalztem Doppel-T-Eisen (Fig. 10 giebt davon einen Querschnitt in halber Naturgröße), dieselben sind der First entsprechend bogenförmig gebogen, in der Mitte stumpf zusammengestoßen und durch über den Stoß angelegte doppelte Laschen N (Fig. 6) solid verbunden; in der First, auf den Seitenwänden und in der Mitte der beiden 3,5 Meter vorspringenden Vordächer werden diese Sparren durch tannene $0,13 \times 0,13$ Meter starke Pfetten O unterstützt, indem die untern Flanschen des Doppel-T-Eisens durch durchtretende Schraubenbolzen mit den Pfetten verbunden sind; die beiden äußern und mittlern Pfetten werden außerdem unter den freiliegenden Sparren durch $0,13 \times 0,13$ Meter starke hölzerne Streben P, deren untere Enden gegen gußeiserne, durch die Wände durchgehende und in diese festgegossene Schuhe Q (Fig. 10) sich stützen, verstrebt. Da die äußern und innern Streben sich gegen die solid mit den Sparren zusammengeschraubten Pfetten stemmen, und die Lasten von den äußern und innern Dachflächen sich aufheben, so fällt jeder Seitendruck auf die Wände weg und der höchst einfache flache Dachstuhl kann selbst zur Befestigung der Rollen R oder Flaschenzüge für die Aufwindung der Güter benutzt werden.

Will man den Dachstuhl absolut feuerfest machen, so kann man statt der hölzernen Pfetten und Streben auch eiserne Doppel-T-Schienen von ähnlichem Querschnitt als die Sparren verwenden. Auf den Sparren ruhen in Entfernungen von 0,8 Meter, gewalzte eiserne Latten S aus Doppel-Winkelisen (s. g. E-Eisen) von dem Querschnitt Fig. 11 (in halber natürlicher Größe); die auf einander liegenden Flanschen von Sparren und Latten sind mit Ausnahme der beiden obersten E-Eisen in der Nähe der First, mittelst durchgehender, 15 Millimeter starker Nietbolzen solid mit einander verbunden. Ueber diese eiserne Latten sind gewellte Zinkbleche T mittelst an diese angelötheter und verzinnter hakenförmiger Haften U (Fig. 8 und 12), welche über die obern Flanschen der eisernen Latten greifen, gehängt, so daß sich das Zinkblech nach dem Temperaturwechsel frei ausdehnen kann. Um die obersten Zinktafeln, welche von der First ab nach beiden Seiten gleich weit heruntergehen und die Haften in entgegengesetzter Richtung angelöthet erhalten, befestigen zu können und um zu gleicher Zeit diesen Zinktafeln die nöthige Biegung an der First zu geben, werden die obersten eisernen Latten aus E-Eisen zuletzt mittelst längerer Schraubenbolzen statt der Nieten, an die Sparren befestigt und nach und nach angezogen, wodurch die obersten Zinktafeln über einer obern abgerundeten hölzernen Firstpfeite V (Fig. 6) die erforderliche Biegung erhalten. Die gewellten Zinktafeln sind gewöhnlich 1,86 Meter lang und 0,75 Meter breit, von *N* 14 (circa

1 Millimeter stark) wiegt der Quadratmeter 16,64 Zollpfd. und kostet gegenwärtig der Centner bei der Gesellschaft „Vieille Montagne“ $7\frac{1}{2}$ Thlr.; an jeder dieser Tafeln werden 6 Haften von der Fig. 12 (in der Breite der Tafel 3 Stück) angelöthet; die Tafeln greifen in der Länge circa 0,15 Meter (siehe Fig. 8), in der Breite 0,04 Meter (Fig. 9) übereinander, so daß sich die Längsfugen immer an den äußerlich convergen Rippen befinden.

Die eisernen Sparren aus Doppel-T-Eisen (Fig. 10) haben je nach der lichten Weite der Güterschuppen von 6,5 bis 8,5 Meter ein Gewicht von 37,6 bis 45,5 Pfd. pro laufenden Meter und die eisernen Latten aus E-Eisen (Fig. 11) von 33,5 Pfd. pro laufenden Meter. Beide Eisensorten liefert der Hörder Bergwerks- und Hüttenverein zu 45 Thlr. pro 1000 Pfd. loco Hörde.

Der Quadratmeter eines solchen mit Zinkblech gedeckten feuerfesten Daches einschließlich des ganzen eisernen Dachstuhls, der eisernen Schuhe, Büge und Pfetten, berechnet sich auf 4,7 Thlr. und da ein ganz hölzernes Dach mit Schiefer gedeckt, wegen der nöthigen größern Steilheit, mindestens $\frac{1}{4}$ mehr Fläche erhalten muß, kommt obiges eiserne Dach mit gewelltem Zinkblech gedeckt, nicht einmal so theuer als das hölzerne mit Schiefer gedeckte Dach, wie die unten folgende specificirte vergleichende Kostenberechnung mit der hölzernen Dachconstruction eines Güterschuppens von gleicher Größe auf der Hannoverischen Staatsbahn genau nachweist. Dazu kommen bei jenem Reparaturen gar nicht vor, und die verwendeten Materialien haben einen bleibenden Werth.

Die nach dem Ladeperron gehenden Thore W des Schuppens sind auch von den bisher üblichen abweichend, indem dieselben in der Mitte nicht vertical, sondern horizontal in zwei Flügel getheilt sind, der untere Flügel verschiebt sich auf Rollen, die auf einer Eisenschiene ruhen, zwischen einer Bretterwand X nach der einen Seite hin, der obere Flügel hängt oberhalb in starken Winkelhaspen und läßt sich mittelst einer über eine Rolle Y an dem Dache hingehende Schnur nach diesem hin öffnen, so daß man bei der Bewegung der Güterstücke im Innern des Schuppens durch die Thore nicht gehindert wird. Der Verschluß der Thore wird durch ein Paar innerhalb an dem obern Flügel angebrachte kräftige Niegel, die in entsprechende Krampen der untern Flügel greifen, bewirkt. — Damit die Ecken der Thoröffnungen bei dem Ein- und Ausladen der Güter nicht Noth leiden, sollen dieselben durch Rahmstücke Z, von Eichenholz, wie das auch bei den Backsteingebäuden der Art üblich ist, eingefast werden; die Enden dieser Rahmstücke greifen unten und oben in die Annalithmauern ein und werden in diese beim Bau gleich mit festgegossen.

Will man diese Thore ebenfalls feuerfest herstellen, so empfehle ich die Art und Weise, wie auf der Bergisch-Märkischen Bahn die eisernen Thore der Locomotivremisen

nach der Construction des Herrn R. Daelen in Hörde ausgeführt sind. Bei denselben sind für jeden Flügel Rahmen von T-Eisen, (die Rippe nach Innen) zusammengeschweißt und auf beide Seiten der Rippe wellenförmiges Eisenblech in der Weise aufgenietet, daß die Rippen des äußern Blechs vertical und die des innern Blechs horizontal liegen. Da die sich kreuzenden wellenförmigen Bleche unter einander noch vernietet sind, werden dadurch äußerst steife und solide und verhältnißmäßig leichte Thore gebildet.

Vergleichende Kostenberechnung einer eisernen Dachconstruction mit einer hölzernen.

A. Kosten des eisernen Dachs mit gewellter Zinkbedeckung nach Fig. 1 — 4 auf Taf. VIII.

a. Eisenarbeit.

4 Sparren M aus Doppel-T-Eisen (Fig. 10) an den beiden Giebelenden à 4,6 Meter	18,2 Met.
8 Sparren in der Mitte à 7,1 Meter	56,8 „
zusammen	75,0 Met.
lang, pro Meter 37,6 Pfd.	2820,00 Pfd.
6 Latten S aus E-Eisen (Fig. 11) am Fuße à 7,4 Meter	44,4 Met.
12 Latten S aus E-Eisen in der Mitte à 13,5 Meter	162,0 „
zusammen	206,4 Met.
lang, pro Meter 33,5 Pfd.	6914,40 „
12 Latten N à 6 Pfd.	72,0 „
zusammen	9806,40 Pfd.
pro 1000 Pfd. 45 Thlr.	441,28 Thlr.
Für Nieten, Schrauben und Arbeitslohn	30,0 „

b. Zimmerarbeit.

5 Pfetten à 13,5 Meter	67,5 Met.
8 Streben à 3,9 Meter	31,2 „
8 „ à 2,2 Meter	17,6 „
zusammen	116,3 Met.
Tannenholz 0,13 × 0,13 Meter stark pro laufenden Meter 8 Gr.	31,0 „

c. Klempnerarbeit.

Wellenförmiges Zinkblech № 14.

2 Bordächer 7,4 × 2,7 Meter	39,96 Quadratmet.
die übrige Dachfläche 13,5 × 9,4 Meter	126,90 „
zusammen	166,86 Quadratmet.
pro Quadratmeter 16,64 Zollpfund = 2775,5 Pfd. pro 100 Pfd. 7 1/2 Thlr.	195,66 „
Latus	697,94 Thlr.

Transport 697,94 Thlr.

Für verzinnete Haftn und Eindecken pro Quadratmeter 15 Gr.	83,42 „
zusammen	781,36 Thlr.

B. Kosten eines hölzernen Dachs mit Schieferbedeckung von gleicher Länge und Breite nach Fig. 5 auf Taf. VIII.

a. Zimmerarbeit.

1. 0,23 × 0,20 Met. starkes Tannenholz,	
3 Pfetten a, a jede 13,5 Met.	40,5 Met.
8 Streben b, b jede 4,2 Met.	33,6 „
zusammen	74,1 Met.
lang, pro Meter mit Arbeitslohn 16 Gr.	39 Thlr. 15 Gr.
2. 0,20 × 0,20 Meter starkes Tannenholz,	
2 Pfetten c, jede 13,5 Meter	27,0 Met.
8 Wandsäulen d, à 3,6 Meter	28,8 „
8 Wandsäulen e, à 2,0 Meter	16,0 „
4 Hängesäulen f, à 2,7 Meter	10,8 „
8 Streben g, à 2,8 Meter	22,4 „
8 Sparrenlager h, à 3,7 Meter	29,6 „
zusammen	134,6 Met.

à 13 Gr.	58 „	9 „
3. 0,23 × 0,115 Meter starkes Holz,		
8 Zangen i, à 8,2 Meter, zusammen 65,6 Meter, pro Meter 10 Gr.	21 „	26 „
4. 0,23 × 0,13 Meter starkes Holz,		
16 Zangen k, à 4,5 Meter, zusammen 72,0 Meter, pro Meter 11 Gr.	26 „	12 „
5. 0,15 × 0,15 Meter starkes Holz,		
32 Sparren l, à 8,7 Meter 278,4 Met. 6 Bülge m, à 1,25 Meter 7,5 „		
zusammen	285,9 Met.	
pro laufenden Meter 9 Gr.	85 „	23 „

b. Dachdeckerarbeit.

232 Quadratmeter Schieferdach mit Verschalung (englische Schiefer mit Bronzenägeln) pro Quadratmeter 44,5 Thlr.	344 „	12 „
---	-------	------

c. Schlosserarbeit.

60 Stück Schraubenbolzen à 0,45 Met. lang, 20 Millimet. stark mit Mutter, pro Stück 3 Pfd. 180 Pfd., pro 100 Pfd. 7 Thlr.	12 „	18 „
Ferner erfordert		

d. die Holzconstruction 2 Meter höhere Seiten- und circa durchschnittlich 3 Met. höhere Giebelwände, dieses macht 12,2 × 2,0 × 0,5 Meter × 2 24,4 Cubm. 7,5 × 3,0 × 0,5 × 2 22,5 „	
Bausteinmauerwerk zusammen 46,9 Cubm. à 6 Thlr.	281 „ 12 „
Gesamtbetrag	870 Thlr. 7 Gr.