

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 Windevorrichtung 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 Dachconstruktion 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 aufgenietete 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 Schmur nach diesem hin öffnen, so daß man bei der Bewegung der Güterstücke im Innern des Schuppens durch die Thore nicht gehindert wird. Der Verschuß 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 Hefen 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 Büge 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.	