

welche zwischen die beiden Asphaltfchichten hineinreicht und bei den doppellagigen Kiespappdächern näher beschriebener werden wird, dürfte auch hier sehr angebracht sein.

Soll eine solche Asphaltbedachung über Balkenlagen ausgeführt werden, so ist die ausgeftakte und aufgefüllte Balkenlage mit einem starken, eingeschobenen oder aufgelegten Blindboden zu versehen, welcher mit einer Lage von Dachpappe zu beinageln oder mit mehrfacher getheerter Papierlage, wie bei den Holzcementdächern, abzudecken ist. Ueber einer dünnen Sand- oder Lehmschicht ist hierauf die doppelte Asphaltbedachung auszuführen. Besser erscheint es noch, die mit *Mack'schen* Gypsdiele oder ähnlichem Material ausgeftakten Balkenfache mit fest gestampftem Lehm auszufüllen, darüber die ganze Fläche mit einfacher oder doppelter Dachsteinlage in verlängertem Cementmörtel abzapflatern und hierauf endlich die doppelte Asphaltabdeckung herzustellen. Hierbei ist aber immer im Auge zu behalten, daß sich solche Ausführungen wegen des unvermeidlichen Reifens nur für kleinere Flächen eignen, während wir für größere einen guten Ersatz in der Holzcementbedachung haben.

Der Asphaltfilz, eine englische Erfindung, wird hauptsächlich aus den Abfällen der Flachspinnereien, aus Heede und Werg, hergestellt und bildet eine starke, mit einer Mischung von Steinkohlentheer, Asphalt u. f. w. getränkte und zusammengepresste Watte. Alle von vorzugsweise pflanzlichen Faferstoffen hergestellten Dachdeckungsmaterialien sind aber von keiner langen Dauer, weil dieselben unter den Witterungseinflüssen verwesen, und so hat auch der Dachfilz die Erwartungen, welche in Folge seiner Dicke und Zähigkeit an seine Dauerhaftigkeit geknüpft wurden, nicht erfüllt. Ist man durch anhaltend schlechtes Wetter daran gehindert, eine mangelhafte Theerung solcher Dachfilzdächer rechtzeitig zu erneuern, so finden Luft und Feuchtigkeit bald in die poröse Masse Zutritt; die festen, harzigen Bestandtheile des Steinkohlentheers werden durch den Sauerstoff zerfetzt und in solche verwandelt, welche im Wasser löslich sind, so daß der Filz aufweicht, verfault und überhaupt nicht mehr zu gebrauchen ist, während gute Dachpappe, widerstandsfähiger und auch erheblich billiger, diese Zeit übersteht und, mit neuem Anstrich versehen, immer wieder ihren Zweck erfüllt. Die Anwendung des Dachfilzes für Dachbedeckung ist deshalb heute eine äußerst beschränkte und findet nach den Angaben von *Büscher & Hoffmann* in Neustadt-Eberswalde nur statt:  $\alpha$ ) bei Unterfütterung der Dachpappe in Kehlen und Rinnen der Dächer;  $\beta$ ) bei provisorischen Deckungen unmitttelbar auf den Sparren oder auf einer Lattung behufs Ersparung der Dachschalung, weil der Filz in frischem Zustande seiner größeren Stärke wegen fester und widerstandsfähiger gegen Zerreißen ist, als die dünnere und weichere Theerpappe;  $\gamma$ ) bei der Ausbesserung alter Pappdächer, wie später (in Art. 25) näher mitgetheilt wird <sup>12)</sup>.

12.  
Asphalt-  
filz-  
dächer.

## 2) Asphalt-, Theer- oder Steinpappdächer.

Nachdem man zuerst Schiffe unter der äußeren und letzten Holzbekleidung mit Papier überzogen hatte, um den Holzkörper gegen die Angriffe des Seegewürms zu schützen, ging man in Schweden daran, die äußeren Wände hölzerner Gebäude, welche danach noch mit Brettern verschalt wurden, mit getheertem oder auch ungetheertem Papier zu bekleben. Um das Jahr 1800 herum wurden dann in Schweden, etwa 20 Jahre später in Finnland, die ersten Dächer mit starkem getheertem Papier eingedeckt. Als Erfinder der Dachpappe wird der schwedische Admiralitätsrath Dr. *Faxe* genannt.

In Deutschland ahmte man diese Erfindung nach, und hier finden wir die ersten Theerpappdächer

13.  
Geficht-  
liches.

<sup>12)</sup> Siehe auch:

CROGON'S Engl. Patent-Asphalt-Dachfilz. ROMBERG'S Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1854, S. 325.

MAASS, A. W. Der Asphalt-Dachfilz, dessen Vorzüge, Anwendung und Feuerficherheit zur Dachdeckung. 4. Aufl. Berlin 1859.

Der englische Asphalt-Dachfilz etc. ROMBERG'S Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1859, S. 251.

an der Ostfeeküfte zwischen Pillau und Brüsterort auf den Gebäuden des Bernsteinfischereipächters *Douglas*, wo sie in den Jahren 1830—32 ausgeführt worden waren. Von früheren Versuchen, welche *Gilly* in seinem Werke über Land-Bau-Kunst (Braunschweig 1797—98) erwähnt, war später auch keine Spur mehr aufzufinden, nachdem dieser Bedachungsart während der Kriegsjahre im Anfange dieses Jahrhunderts überhaupt keine Aufmerksamkeit mehr geschenkt worden war. Dies geschah erst wieder seit dem Anfange der vierziger Jahre, besonders seit man begonnen hatte, die Dachpappe dahin zu vervollkommen, daß man die bislang noch immer gebräuchlichen Papptafeln so lange in Theer tauchte, bis sie vollkommen davon durchdrungen waren, auch statt des theueren Holztheers zu diesem Zwecke den als Nebenproduct der Gasfabrikation gewonnenen und sehr billigen Steinkohlentheer verwendete.

14.  
Dachpappe.

Ueber den Steinkohlentheer ist bereits in Art. 9 (S. 11) das Nöthige gefagt worden; hier sei nur noch Einiges über die übrigen zur Dachpappe-Fabrikation nothwendigen Materialien nachgeholt.

Die Dachpappe unterscheiden wir in Tafel- und Rollenpappe, von welchen erstere jetzt wohl überhaupt nicht mehr gebraucht wird. Als Rohmaterial zu ihrer Anfertigung finden hauptsächlich Stoffe Verwendung, welche für die Papierfabrikation nicht tauglich sind, wie Wolllumpen, altes Papier, Abfälle der Papierfabrikation, Buchbinderpäne u. f. w. Die beste Pappe wird die fein, welche die meisten Wollfasern enthält, weil diese der Verwitterung viel länger widerstehen, als jede Art pflanzlicher Fasern, wie Leinen, Hanf, Baumwolle, Stroh- und Holzstoff, Lohe u. f. w. Leider werden aber außerdem dem Pappbrei vor seiner Verwendung häufig auch noch erdige Substanzen, wie Thon, Kreide, Kalk, Gyps u. f. w., zugesetzt, und zwar mitunter in Mengen bis zu 25 Procent, um das Gewicht der Rohpappe zum Zweck der Täufchung zu vergrößern (siehe auch Art. 17). Von diesen Zufätzen sind alle Kalkerdeverbindungen in hervorragender Weise schädlich, weil die Kalkerde, allerdings nicht mit dem Steinkohlentheer selbst, sondern mit den durch Witterungseinflüsse hervorgerufenen Zeretzungsproducten desselben, im Wasser lösliche chemische Verbindungen eingeht, in Folge dessen einzelne Partikelchen der Dachpappe im Regenwasser aufgelöst und von demselben fortgespült werden. Diese Verfälschungen der Pappe lassen sich mit dem bloßen Auge nicht beobachten, sondern können nur durch chemische Untersuchung fest gestellt werden.

*Luhmann* fand bei der Untersuchung zweier aus renommirten Fabriken stammenden Pappen die folgenden Ergebnisse.

α) Die lufttrockene Pappe enthielt in 100 Theilen: 7,345 Theile hygroskopische Feuchtigkeit, 17,158 Theile Asche und 75,497 Theile Fasern; ferner nach Untersuchung der Asche und Fasern: 7,345 Procent hygroskopische Feuchtigkeit, 33,037 Procent Wollfafer, 42,460 Procent vegetabilische Fafer, 8,312 Procent kohlenfaure Kalkerde, 2,360 Procent Eisenoxyd und 6,486 Procent Sand und Thon.

β) Enthielt die lufttrockene Pappe: 7,405 Theile hygroskopische Feuchtigkeit, 13,540 Theile Asche und 79,055 Theile Fasern; ferner nach Untersuchung der Asche und Fasern: 7,405 Procent hygroskopische Feuchtigkeit, 35,250 Procent Wollfafer, 43,805 Procent vegetabilische Fafer und 13,540 Procent Sand und Thon (keine kohlenfaure Kalkerde).

Je größer also der Gehalt an Wollfafer ist, desto besser ist die Pappe, weshalb bei Verwendung der Dachpappen in größerer Menge man stets von der hierzu gebrauchten Rohpappe Proben verlangen und diese zunächst einer chemischen Untersuchung, besonders bezüglich des Gehaltes an Wollfasern und an schädlichen Kalkerdeverbindungen, unterziehen sollte.

Die Rohpappe ist nach verschiedenen Nummern käuflich, welche von ihrer Dicke abhängig sind. Sie sind nach der Anzahl von Quadratmetern Pappe bezeichnet, welche auf das Gewicht von 50 kg gehen; so z. B. bilden 50 kg der stärksten Pappe eine Fläche von 60 qm, weshalb diese Sorte mit Nr. 60 bezeichnet wird. Es hat danach von den gebräuchlichsten Sorten:

Nr. 70	eine Dicke von	1,500	mm,
Nr. 80	»	»	» 1,315
Nr. 90	»	»	» 1,167
Nr. 100	»	»	» 1,050

Letztere wird gewöhnlich zur Unterlage bei Schiefer- und Holzcementdächern oder als Deckpappe für Doppeldächer benutzt.

Je nach der Zusammenfetzung der Pappe, besonders aber nach ihrem mehr oder weniger großen Gehalte an erdigen Bestandtheilen, ist die Dicke derselben selbstverständlich sehr verschieden. Eine Rolle enthält gewöhnlich 50 bis 60 qm Pappe, so daß bei einer Breite derselben von 1,0 m die Länge einer Rolle 50 bis 60 m beträgt.

Als Zusätze, welche der abdestillirte Steinkohlentheer in geringeren Mengen, sowohl bei Verwendung zum Imprägniren der Rohpappe, als auch später zum Anfrisch der Dächer erhält, sind hier noch zu nennen: das Fichtenharz, das Colophonium, gewonnen als Rückstand bei der Destillation des Terpentin, das Harzöl, hergestellt durch trockene Destillation des Colophoniums, ferner der Kientheer, hervorgegangen aus trockener Destillation des harzreichen Holzes, besonders der Wurzeln von Nadelhölzern, die mineralischen Schmieröle (schwere Mineralöle) aus der Paraffin- und Solaröl-Industrie und endlich das Leinöl, welches aber feines hohen Preises wegen nur selten gebraucht werden mag.

Der Sand, mit dem die imprägnirte Dachpappe bestreut wird, muß frei von thonigen und lehmigen Bestandtheilen fein, damit eine gleichmäßige Vertheilung möglich sei, und ein möglichst gleichmäßiges Korn, etwa in Größe eines Rübsamen- bis Hirsekornes, haben. Die Befreiung von lehmigen Bestandtheilen erfolgt durch Schlämmen, die Ausfonderung von Kiesel und Staub durch wiederholtes Sieben.

Statt des Sandes ist in der Nähe von Hohöfen mit Vortheil zerkleinerte Hohofenschlacke zu benutzen, welche man dadurch erhält, daß man die aus den Hohöfen kommende glühende Schlacke in Wasser fließen läßt. Durch die plötzliche Abkühlung und Erstarrung zerpringt die Schlacke in außerordentlich kleine Stückchen, welche man durch Sieben wie den Sand fortrennen kann. Die Farbe dieser Hohofenschlacke ist gelblichgrau.

Das Imprägniren der Rohpappe erfolgt derart, daß dieselbe mittels zweier Quetschwalzen durch eine flache Pfanne, gefüllt mit bis zum Siedepunkt erhitzter Theermasse, gezogen wird, und zwar so langsam, daß eine vollständige Durchtränkung stattfindet. Die durch die Quetschwalzen gezogene Pappe gleitet darauf mit der unteren Seite über eine auf dem Arbeitstische gleichmäßig ausgebreitete Sandschicht fort, während die obere Seite gewöhnlich von einem Arbeiter mit Sand bestreut wird.

Dieses Sanden hat den Zweck, das Zusammenkleben der Pappe bei dem nunmehrigen Aufrollen zu verhindern. Nach der Art der Imprägnierungsmasse kann man:

a) Die gewöhnliche Theerpappe unterscheiden, welche mit reinem Steinkohlentheer getränkt wurde. Dieselbe hat in frischem Zustande eine schlappe, nachgiebige Beschaffenheit, eine Folge der noch im Steinkohlentheer enthaltenen flüchtigen Bestandtheile. Nach deren Entweichen wird diese Pappe steif und hart und daher »Steinpappe« genannt, hat aber durchaus nicht die Vorzüge, welche ihr allgemein von Fachleuten zugeschrieben werden, weil nach diesem Austrocknen zwischen den Fasern der Pappe jene mikroskopischen Poren entstehen, welche nach dem bereits

15.  
Sand  
und  
Schlacken.

16.  
Arten  
der  
Dachpappe.

früher Gefagten dem Verwitterungsvorgang förderlich find. Auch muß derartige harte, spröde Dachpappe besonders an den Umkantungen viel leichter brechen und beim Betreten beschädigt werden, als dies bei einer zähen, elastischen der Fall sein wird.

β) Dieses Erforderniß erfüllt schon mehr die mit abdestillirtem Steinkohlentheer durchtränkte Pappe, welche nach längerer Zeit allerdings auch noch auf dem Dache hart und zerbrechlich, aber viel weniger porös wird und durch den höheren Gehalt an harzigen Bestandtheilen eine grössere Festigkeit behält.

γ) Sind die Dachpappen zu nennen, bei denen der Steinkohlentheer noch Zusätze erhalten hat, um die ihm noch immer anhaftenden Mängel auszugleichen. Um den Steinkohlentheer zu verdicken und die Dachpappe dadurch steifer und trockener herzustellen, nimmt man oft das Steinkohlenpech zu Hilfe, wodurch aber die Pappe um so schneller hart und spröde wird. Statt dessen ist ein Zusatz von natürlichem Asphalt (nicht Asphalt-Mastix) zu empfehlen, welcher den Einwirkungen der Witterung besser widersteht und auch den Steinkohlentheer, mit welchem er durch Schmelzen vermengt ist, vor Verwitterung schützt. Von diesem Zusätze rührt wohl auch der Name »Asphalt-Dachpappe« her. Andere Zusätze sind die vorher genannten Harze, Kientheer, Schwefel u. s. w. Gewöhnlich aber bleiben den Steinkohlentheer wirklich verbessernde Zusätze fort, wogegen der Fabrikant seiner Dachpappe hoch tönende, das Publicum verlockende Namen giebt, hinter welchen sich ein mangelhaftes, aber desto theureres Fabrikat versteckt.

17.  
Anstrichmasse.

Eben so verhält es sich mit der zur Conservirung der Dächer nöthigen Anstrichmasse, zu welcher meist der von den flüchtigen Oelen befreite Steinkohlentheer verwendet wird, der aber mit der Zeit wieder zu einer harten, spröden Masse austrocknet und schliesslich durch Verwitterung zerstört wird. Dies ist besonders dann der Fall, wenn derselbe Zusätze von kalkigen Bestandtheilen, also auch von natürlichem oder künstlichem Asphalt-Mastix, erhalten hat, was oft unwissentlich Seitens der Fabrikanten in bester Absicht geschieht.

*Luhmann* untersuchte wiederholt das von den Pappdächern bei Regenwetter herabfließende braune Wasser und fand, daß die darin enthaltenen Stoffe eine Verbindung einer organischen Säure mit Kalkerde sind, welche durch das Regenwasser aus der Dachpappe, bezw. der Anstrichmasse aufgelöst waren. Da aber weder in der frischen Dachpappe, noch im Steinkohlentheer ein im Wasser löslicher, fester Stoff vorhanden ist, so muß er durch Zersetzung des Theers in Folge der Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes entstanden sein, während die Kalkerde aus dem der Anstrichmasse zugesetzten künstlichen Asphalt-Mastix herflammt.

In Folge dieser sehr stark auftretenden Zerstörung der Dachdeckung muß die Anstrichmasse sehr häufig erneuert werden, um wenigstens die Dachpappe zu schützen, und dadurch vertheuern sich die sonst so billigen Theerpappdächer sehr erheblich.

Weil die Zusammenfetzung der Anstrichmassen Seitens der Fabrikanten meist durch ganz willkürliches Mischen verschiedener Stoffe erfolgt, ohne auf deren chemische Eigenschaften genügend Rücksicht zu nehmen, so daß auch jene geradezu schädlichen Bestandtheile leider nur allzu häufig Verwendung finden, seien hier einige Vorschriften *Luhmann's* mitgetheilt, hauptsächlich um zu zeigen, worauf bei jener Zusammenfetzung besonders zu achten ist; im Uebrigen muß aber auf das unten genannte Werk desselben Verfassers<sup>13)</sup> verwiesen werden.

<sup>13)</sup> LUHMANN, a. a. O.

Es ist hierbei zu beachten, daß diese Anfrichmassen sich auch zur Imprägnirung der Rohpappen eignen, so fern ihnen nicht fein gemahlener Thon und dergleichen zugemischt ist, um ihnen mehr Consistenz zu geben.

α) 70 Theile abdestillirter Steinkohlentheer, 10 Theile schweres Mineralöl (Schmieröl) und 20 Theile amerikanisches Harz.

β) 75 Theile abdestillirter Steinkohlentheer, 10 Theile Trinidad-Asphalt, 10 Theile Kientheer und 5 Theile Harzöl.

γ) 70 Theile abdestillirter Steinkohlentheer, 25 Theile Kientheer und 5 Theile Harz.

δ) 70 Theile abdestillirter Steinkohlentheer, 20 Theile Colophonium, 8 Theile Leinölfirnis und 2 Theile fein gepulverter Braunstein u. f. w.

Aus dem Gefagten ersieht man, wie überaus schwierig die Beurtheilung von fertiger Dachpappe und der zur Verwendung kommenden Anfrichmasse ist. Allerdings finden wir gewöhnlich in den der Ausführung der Dachpappdächer zu Grunde gelegten Bedingungen die Angaben, die Pappe solle eine Stärke von etwa 2,5 mm und ein langfaseriges Gefüge haben, sich weich und doch fest gearbeitet anfühlen und beim Biegen und Zusammenlegen keine Brüche zeigen; allein die Stärke der Dachpappe ist oft durch die Dicke der Sandung und des noch daran haftenden Theers beeinflusst. Das Brechen und besonders auch eine schieferige Structur sind allerdings Zeichen einer sehr schlechten Rohpappe, welche einen großen Gehalt von Stroh- und Holzstoff, so wie an erdigen Bestandtheilen voraussetzen lassen; doch das Fehlen dieser Anzeichen ist immer noch kein Beweis, daß deshalb das Fabrikat ein wirklich gutes ist; dies kann nur durch chemische Untersuchung fest gestellt werden.

Gewöhnlich ist anzunehmen, daß eine gute, vorschriftsmäßig getränkte Dachpappe eine blanke Farbe zeigt, während eine matte Farbe beweist, daß sie nur mit Steinkohlentheer allein, ohne Zusatz von natürlichem Asphalt, getränkt worden, ein lappiges Anfühlen, daß der Theer wasserhaltig gewesen ist. Als schärfste Probe kann wohl vorgeschrieben werden, daß Dachpappe nach 24-stündigem Liegen im Wasser keine Gewichtsvermehrung aufweisen darf, was nie stattfinden wird, wenn die Pappe nicht völlig von der Imprägnirungsmasse durchdrungen oder letztere aus mangelhaften Grundstoffen zusammengesetzt ist.

Vorzüge der Pappdächer sind:

1) Der vollständige Schutz der Gebäude gegen Wind und Wetter, selbst gegen das bei den Steindächern vorkommende, unangenehme Eintreiben von Schnee.

2) Ihre immerhin erhebliche Feuerficherheit, und zwar sowohl der Schutz der Pappe gegen die von außen wirkenden Flammen, als auch gegen einen im Inneren des Gebäudes wirkenden Brand, weil sie erstlich nur sehr allmählich verkohlt, nicht aber mit heller Flamme brennt, also das unter ihr liegende Holzwerk wirksam schützt, dann aber auch vermöge ihrer Dichtigkeit den Zutritt der Luft und somit die Entwicklung eines Feuers im Dachraume lange Zeit verhindert.

3) Ihr geringes Gewicht, welches die Holz-Construction der Dächer in so weit schwach und leicht auszuführen gestattet, als Durchbiegungen und Schwankungen der Sparren und der Schalung noch unmöglich sind.

4) Ihre große Dauerhaftigkeit, so fern sie von Anfang an fachgemäß ausgeführt sind und hin und wieder zu richtiger Zeit und nach Bedürfnis neu angestrichen werden.

5) Ihre flache Neigung, welche eine gute Ausnutzung des Dachraumes gestattet und ihre äußere, allerdings nicht ansprechende Erscheinung leicht dem Anblicke zu entziehen erlaubt.

18.  
Untersuchung  
der  
Dachpappe.

19.  
Vorzüge  
der  
Pappdächer

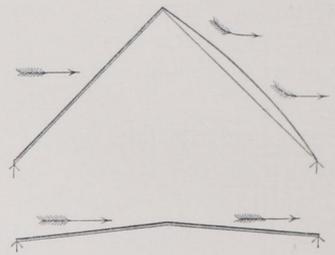
6) Die Leichtigkeit ihrer Ausführung und Unterhaltung, zu welcher auch weniger geübte Hände befähigt sind; und endlich

7) ihre Billigkeit.

20.  
Dach-  
neigung.

Das Neigungsverhältniß der Pappdächer schwankt zwischen 1 : 10 und 1 : 20 (in Bezug auf die ganze Gebäudetiefe) und wird gewöhnlich zu 1 : 15 derselben angenommen. Allerdings sieht man häufig auch weit steilere Dächer,  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{4}$  der Gebäudetiefe zur Höhe; doch führt dies zu verschiedenen Uebelständen. Einmal wird die Arbeit weniger sorgfältig ausgeführt, weil sich die Decker mühevoller auf dem Dache bewegen; dann beschädigen sie beim scharfen Aufsetzen der Hacken die Pappe leichter mit dem Fufse, als beim flachen Auftreten; besonders aber sind die flacheren Dächer weit weniger den Beschädigungen durch den Sturm ausgesetzt, und es wird sich auch die Anfrichmasse darauf besser halten, als auf den steilen, von welchen sie unter dem Einfluß der heißen Sonnenstrahlen je nach ihrer mehr oder weniger fehlerhaften Zusammenfassung heruntergleitet und abtropft, selbst vom Regen ausgewaschen und heruntergespült wird. Auch ist bei steilen Dächern ein Abheben der Dachpappe an der der Windrichtung entgegengesetzten Seite durch Anfaugen in Folge der Luftverdünnung beobachtet worden (Fig. 20), während allerdings bei flachen Dächern die Gefahr besteht, daß der Sturm das Regenwasser aufwärts gegen den Dachfirst treibt. Da bei Rollenpappe gewöhnlich keine wagrechten Fugen vorhanden sind, wirkt dies hier aber weniger schädlich, wie bei anderen Dächern.

Fig. 20.

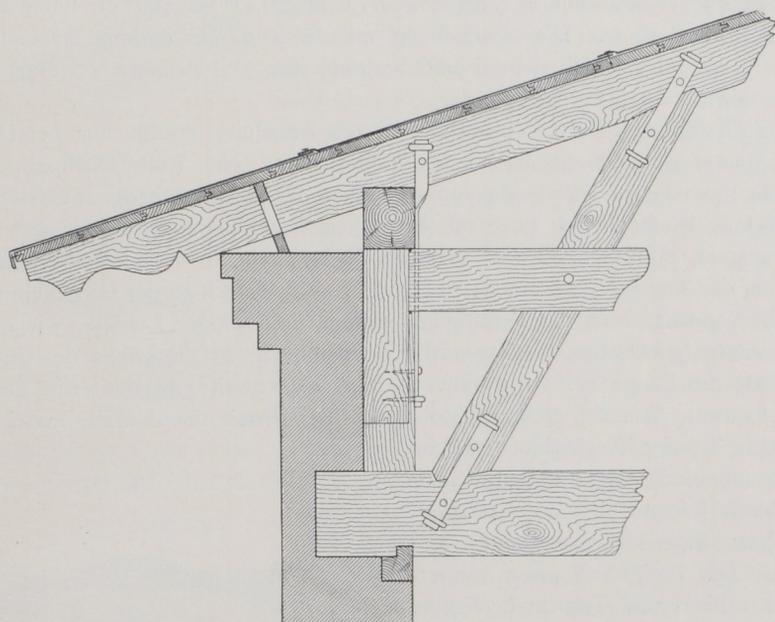


21.  
Dach-  
schalung.

Die Dachschalung ist von mindestens 2,6 cm starken, gespundeten oder verdübelten Brettern herzustellen, damit ein Durchbiegen derselben beim Betreten des Daches unmöglich ist, wodurch das Einreißen der Pappe verursacht werden würde. Nur wenn man für die Sparren statt der gewöhnlichen Kreuzhölzer Bohlen von etwa 4 bis 6 cm Stärke und 16 cm Höhe verwendet und dieselben entsprechend enger legt, kann man von einer Spundung der Bretter ganz absehen und eine Stärke derselben von 2 cm als genügend erachten. Ein Vortheil der Spundung ist aber noch der, daß beim Offenstehen der Fenster und Luken der Wind nicht in die Fugen der Bretter eindringen und die Pappe von unten aufheben kann. Dieses fortwährende Aufbauschen der Pappe bei jedem Windstoße führt dazu, daß sie an der Nagelung abreißt.

Man hat ferner darauf zu sehen, daß die Bretter eine gleichmäßige Stärke haben, hervorstehende Kanten erforderlichenfalls abgehobelt werden, daß ihre Breite nicht mehr als 16 cm beträgt, um das Werfen derselben auf das geringste Maß zu beschränken, daß sie mit versetzten Stößen aufgenagelt werden und daß sie in der Oberfläche keine Waldkanten, Aftlöcher oder sonstige Unebenheiten zeigen, welche eine Beschädigung der Pappe beim Betreten der Dächer, so wie bei Hagelwetter verursachen würden. Besonders bei weit ausladenden Sparren, bei den sog. überhängenden Dächern, muß eine sorgfältige Verankerung der ersteren mit den Drempeelstielen oder, wo solche fehlen, mit der Dachbalkenlage, und zwar mindestens an den Ecken des Gebäudes und bei den Bindern, stattfinden, um das Abheben des leichten Daches durch den Sturm zu verhindern. Daß in solchen Fällen die Schalung

Fig. 21.



1/20 n. Gr.

der von aussen sichtbaren Theile des Daches unbedingt zu spunden ist, versteht sich wohl von selbst (Fig. 21).

Die Eindeckung mit Papptafeln von etwa 0,75 m Breite und 1,00 m Länge ist vollständig veraltet und wird wegen der Uebelstände, welche durch die vielen Stöße und Fugen herbeigeführt werden, heute nicht mehr ausgeführt. Die Eindeckung

22.  
Tafel-  
pappdächer.

erfolgte entweder mittels Leisten, wie noch heute bei Rollenpappe, oder dadurch, dass man die einzelnen Tafeln in zur Firmlinie schräger oder senkrechter Richtung (Fig. 22 u. 23) so verlegte, dass sie einander an den Stößen 5 bis 7 cm überdeckten und hier mittels Dachlacks zusammengeklebt, ausserdem aber mittels sichtbarer Nagelung auf der Schalung befestigt wurden. Es

Fig. 22.

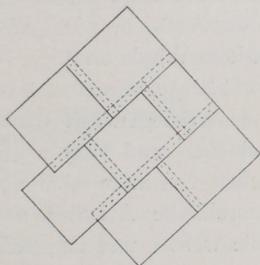
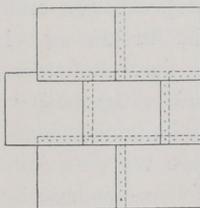


Fig. 23.



soll hier nicht weiter auf diese Eindeckungsart eingegangen werden.

Von den jetzt gebräuchlichen Eindeckungen mit Rollenpappe können wir unterscheiden:

23.  
Rollen-  
pappdächer.

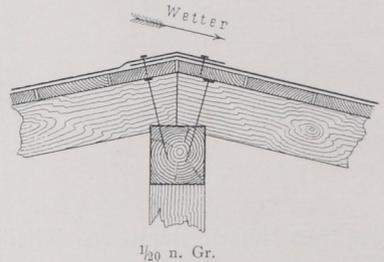
- α) Die Eindeckung ohne Leisten mit offener Nagelung (fog. ebenes Pappdach);
- β) die Eindeckung mit verdeckter Nagelung auf dreieckigen Leisten (Leistendach), und
- γ) die doppellagige Eindeckung.

Nach Vereinbarung des Vereins deutscher Dachpappen-Fabrikanten wird die Rollenpappe 1,0 m breit und in Längen von 7,5 bis 20,0 m angefertigt, felten noch in einer Breite von 0,9 m. Die Eindeckung mit Rollenpappe enthält demnach weit weniger Fugen, ist deshalb dichter und verträgt eine weit flachere Neigung, als die veraltete mit Tafelpappe.

24.  
Eindeckung  
ohne  
Leisten.

Die Eindeckung ohne Leisten mit offener Nagelung erfolgt nur bei Dächern untergeordneter Gebäude so, daß man damit beginnt, eine Rolle Dachpappe längs der Traufe mit einem Ueberstande von 6 cm über die Traufkante der Bretter Schalung abzuwickeln. Dieser Rand wird zur Hälfte nach unten umgebogen und darauf mit Pappnägeln, breitköpfigen und verzinkten Rohnägeln, in etwa 4 cm Abstand nach Fig. 21 an der Traufkante befestigt. Eben so geschieht dies an der Giebelseite, wenn man nicht vorzieht, hier die Befestigung mittels dreikantiger Leisten, wie bei den Leistendächern beschrieben werden wird, vorzunehmen. Ist die Länge des Gebäudes größer, als die Länge der Papprolle, so muß eine zweite an die erste gestossen werden, so zwar, daß sich beider Ränder 7 bis 10 cm breit überdecken, wobei selbstverständlich die der Wetterseite zunächst liegende Rolle die überdeckende ist. Die Ränder werden mit Dachlack fest auf einander geklebt und darauf in Zwischenräumen von 4 cm auf die Schalung fest genagelt. Die übrigen Bahnen werden eben so parallel zur First- und Trauflinie angeordnet, daß jede die tiefer liegende um 4 cm Breite überdeckt, worauf der Stofs, wie eben beschrieben, gedichtet und befestigt wird. Die wagrechten Nähte liegen also je nach der Breite der Rollen in 86 bis 96 cm Entfernung.

Fig. 24.



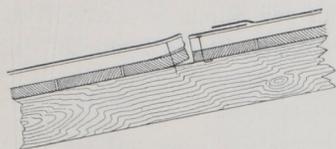
Man hat darauf zu achten, daß die Nagelreihen nicht auf eine Fuge oder nahe zu beiden Seiten einer solchen treffen, weil hierbei einmal die Befestigung eine mangelhafte, dann aber auch die Pappe in Folge des Werfens der Bretter leicht dem Zerreißen ausgesetzt sein würde. Die am First zusammentreffenden Bahnen überdecken sich so, daß das überdeckende Ende nach unten gerichtet und von der Wetterseite abgekehrt ist (Fig. 24). Hierauf erfolgt der Anstrich, wie später noch näher erörtert werden wird. Muß die Ausführung bei starkem Winde erfolgen, so sind die Pappbahnen vor ihrer Nagelung durch Beschweren mit Ziegelsteinen u. f. w. in ihrer Lage fest zu halten. Die Dachschalung muß vor dem Belegen mit Dachpappe gut abgefegt und besonders von herumliegenden Steinchen und Nägeln gereinigt sein, eben so später die Dachpappe vor dem Anstreichen von allen Abfällen, Staub u. f. w. Das Betreten der frischen Eindeckung durch die Arbeiter mit Stiefeln ist zu verbieten, weil daran haftende Nägel leicht die weiche und empfindliche Dachpappe verletzen können.

Für 1 qm derartiger Dachdeckung sind erforderlich: 1,05 qm Pappe (etwa 2,5 kg schwer), 50 Nägel ( $1\frac{1}{12}$ ), 0,20 kg Asphalt und 0,6 l Steinkohlentheer.

25.  
Leisten-  
dächer.

Bei der Eindeckung mit Leisten empfiehlt es sich, die Sparren 98 cm von Mitte zu Mitte entfernt zu legen oder, wenn dünne Bohlen sparren zur Verwendung kommen, die Hälfte dieser Entfernung einzuhalten, damit die Sparrenweiten der Breite der Pappbahnen entsprechen und die zur Firstlinie senkrecht angeordneten Leisten auf einem Sparren mit etwa 10 cm langen Drahtnägeln ( $1\frac{1}{36}$ ) in 75 cm Abstand befestigt

Fig. 25.

 $\frac{1}{20}$  n. Gr.

werden können. Treffen die Leisten nicht auf die Sparren, so sind die vorstehenden Nagelspitzen an der Unterseite der Schalbretter umzuf schlagen. Bei nicht gefundeter Schalung hat man zu beachten, daß der Stofs zweier Leisten nicht auf eine Bretterfuge trifft, weil durch das Werfen der Bretter die Leistenenden verschoben und die deckenden Pappstreifen zerrissen

werden würden (Fig. 25). Am besten überläßt man das Annageln der Leisten dem Dachdecker und nicht dem Zimmermann, weil jener am besten weiß, worauf es dabei ankommt.



Fig. 26.

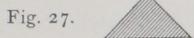


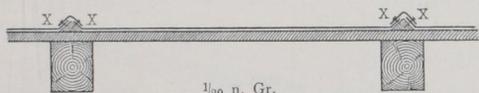
Fig. 27.

Die Leisten werden nach Fig. 26 u. 27 aus altfreien, möglichst trockenen, 33 mm starken Brettern aufgetrennt, so daß sie im Querschnitt ein gleichschenkeliges Dreieck von 65 mm Basis und 33 mm Höhe bilden, dessen rechtwinkelige Spitze (Kante) etwas abzurunden ist. An

der Traufe werden die Enden der Leisten entweder winkelrecht abgefehnitten oder abgefehrägt und die scharfen Kanten gebrochen. Die Papprollen werden nun, an

einer Traufkante beginnend, senkrecht zur Firftlinie zwischen je zwei Leisten ausgebreitet und nach Fig. 28 fest in die Winkel bei  $x$  eingedrückt, damit sie hier nicht hohl liegen und später keine

Fig. 28.

 $\frac{1}{20}$  n. Gr.

Spannung erleiden, wenn sie bei dem unvermeidlichen Austrocknen sich etwas zusammenziehen sollten. An der Traufe werden die Pappbahnen entweder nach Fig. 21



Fig. 29.



Fig. 30.

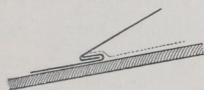
 $\frac{1}{20}$  n. Gr.

mit offener oder nach Fig. 29 mit verdeckter Nagelung befestigt, so daß die Pappe etwa 2 cm über die Schalung hinwegreicht und das Wasser abtropfen kann, ohne die Bretter zu näffen, oder endlich nach Fig. 30, wo zu noch besserer Haltbarkeit ein Heftstreifen eingefügt ist. Gewöhnlich

wird die Länge einer Papprolle genügen, um von einer Traufkante über den Firft hinweg bis zu der entgegengesetzten auszureichen. Wo dies nicht der Fall ist,

werden die Bahnen entweder nach Fig. 31 überfalzt, so daß die Nagelung verdeckt ist, oder es überdecken sich die Papplagen nur etwa 8 cm weit und werden durch offene Nagelung in höchstens 5 cm Abstand verbunden. Findet der Stofs am Firft statt, so ist je nach Gröfse des Firftwinkels die Ueberdeckung 15 bis 20 cm

Fig. 31.

 $\frac{1}{20}$  n. Gr.

Dachhälfte anzuordnen (Fig. 24). Die Deck- oder Kappstreifen, von besonders guter Pappe hergestellt, sind dem Leistenprofil entsprechend 10 cm breit zu schneiden, in der Mitte einzukneifen, fest auf die obere Leistenkante zu drücken und mit aus-

nahmsweise grofsköpfigen, verzinkten Drahtnägeln in 5 bis 6 cm Abstand von einander in der Mitte der Seitenflächen der Latten zu befestigen (Fig. 32).

Fig. 32.

Fig. 33.

Fig. 34.

 $\frac{1}{10}$  n. Gr.

Uebrigens wird von einzelnen Fabrikanten die Lattung auch enger genommen und dann nach Fig. 33 unter Vermeidung der Deckstreifen entweder nur eine Bahn über die Leiste hinweg genagelt oder nach

Fig. 34 jede einzelne darüber hinweggezogen. Diese Construction ist aber deshalb nicht sehr empfehlenswerth, weil die Papprollen an den Seiten der Leisten, wo keine Nagelung stattfindet, sehr bald hohl aufliegen werden. Ist die Leiste an der Traufkante winkelmäßig abgefäht, so werden die beiden Lappen des hier in der Mitte aufgetrennten Dachstreifens schräg über einander gelegt und auf das Hirnende der Leisten, bezw. die Traufkante genagelt; ihre vortretenden Spitzen sind abzuschneiden (Fig. 35). Hat man aber die Deckleiste von der Traufkante auslaufend bis auf etwa 15 bis 20 cm Länge abgefchrägt (Fig. 36), so dass die an den Seiten der Leisten aufgebogenen Pappbahnränder sich auf dieser Abflachung allmählich bis zur Traufkante senken, so werden sie, in vorher beschriebener Weise dort die Traufe bildend, befestigt. Der Deckstreifen wird in diesem Falle mit dem Traufende abschliessend über die abgefachte Deckleiste und die hier anschliessenden Pappbahnen wie zuvor aufwärts gelegt, nachdem letztere mit heissem Dachlack überzogen worden. Es ist hierbei auf eine recht gleichmässige Lage und Verkittung der sich etwas flauenden Pappbahnränder und Deckstreifen zu sehen.

An den Giebeln frei stehender Gebäude erfolgt die Deckung entweder genau eben so, wie an den Traufkanten oder, besonders bei einem Leistendach, nach Fig. 37 dadurch, dass hier am Rande der etwas über den äussersten Sparren überstehenden Schalung eine halbe Leiste so aufgenagelt wird, dass sie mit dem Hirnende der Bretter und einer ihrer schmalen Seiten zusammen eine zur Dachfläche rechtwinkelige Fläche bildet. Die beim Zerlegen eines Brettes in Dachleisten abfallenden Ränder (Fig. 26) können hier passend verworthen werden. An dieser Leiste wird die äusserste Pappbahn wie gewöhnlich aufgebogen und ähnlich, wie bei den übrigen Leisten, bezw. der Traufkante, mit einem etwas breiteren Deckstreifen überdeckt. Zur besseren Sicherung gegen Stürme werden je nach Grösse der Dächer ein oder zwei dieser äussersten Giebelfelder mit nur halben Pappbahnen belegt.

Stossen die mit Pappe einzudeckenden Dachflächen an eine lothrechte Mauer, Brand- oder Giebelmauer u. dergl., so ist eine passend zugeschnittene Deckleiste oder auch ein schräges Brett in die Kehle zu legen und mit der bis an die Mauer reichenden Pappbahn zu bedecken. Hierüber wird mit Asphaltkitt der Deckstreifen geklebt, aufgenagelt und an der Wand bis in eine höher liegende Fuge hinaufgeführt, in welcher er, etwa 2 bis 3 cm tief eingreifend, durch Putz- oder Mauerhaken fest gehalten wird (Fig. 38). Die Fuge ist darauf mit Cementmörtel auszustreichen. Häufig wird statt dessen ein sog. Faferkitt verwendet, den man dadurch herstellt, dass dem gewöhnlichen Asphaltkitt noch etwa 15 Procent zerkleinerter Lumpenfasern zugemischt werden, wodurch nach Art des Strohhelms oder Haarmörtels ein besserer Zusammenhang der Masse bewirkt wird. In anderer Weise kann der Maueranschluss auch so geschehen, dass man

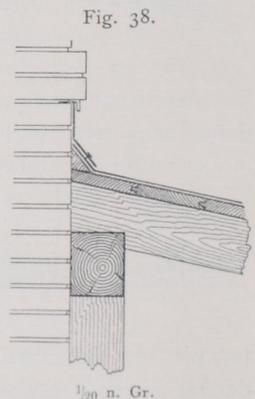
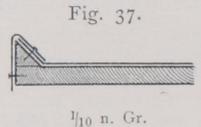
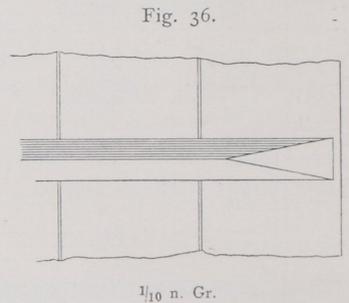
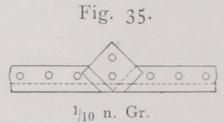
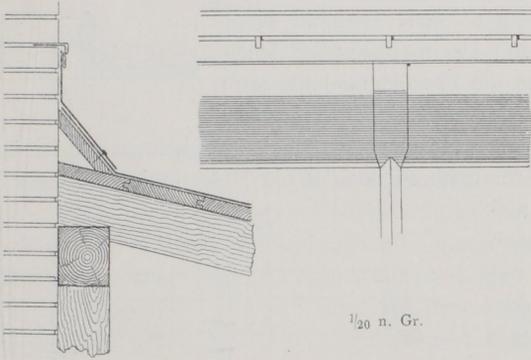


Fig. 39.



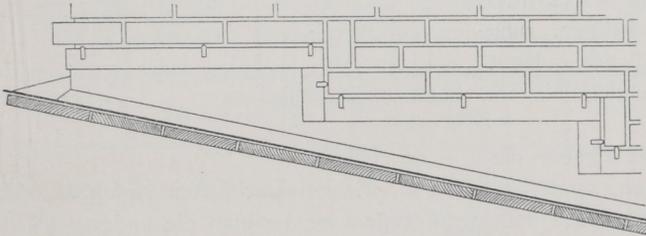
die Deckbahn über die Anschlußleiste oder das schräge Brett hinweg an der Mauer bis an die betreffende tiefe Fuge in die Höhe führt, sie hier fest klebt und dann noch durch einen in der Mauer mit Putzhaken befestigten, rechtwinkelig gebogenen Zinkstreifen bedeckt (Fig. 39).

Vortheilhaft ist es, das Mauerwerk etwa 3 bis 4 Ziegelschichten hoch gegen Spritzwasser, schmelzenden Schnee u. f. w. durch loth-

rechte Bekleidung zu schützen; auch empfiehlt es sich, die über der vertieften Fuge liegenden beiden Mauerfchichten zum Schutz derselben und zur Erzielung größerer

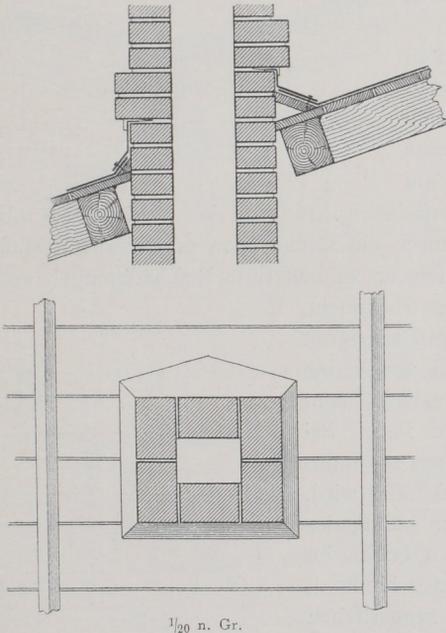
Haltbarkeit des Deckstreifens 5 bis 6 cm weit vorzukragen. An Giebelmauern muß selbstverständlich dieser Anschluß treppenartig absetzen (Fig. 40).

Fig. 40.



Genau eben so erfolgt der Anschluß bei Schornsteinen, Dachlichtern, Aussteigeluken

Fig. 41.



(Fig. 41), nur daß an der dem Dachfirst zugekehrten Seite, um den schnellen Abfluß des Wassers zu befördern, die Kehlhölzer mit Seitengefälle zu versehen sind. Auch kann man bei Schornsteinen die Deckstreifen dadurch im Mauerwerk befestigen, daß man dasselbe nur 2 bis 4 Schichten hoch über Dach aufführt, die Deckstreifen dann breit darüber auflegt und hierauf erst das Mauerwerk fortsetzt. Dies hat aber den Nachtheil, daß die frische Dachpappe durch den Maurer leicht beschädigt wird. An hölzernem Rahmenwerk, also Aussteigeluken u. f. w., werden die Deckstreifen auf dem oberen, wagrechten Rande einfach durch Nagelung befestigt. In gleicher Weise geschieht die Bekleidung der Deckel (Fig. 42). Bei besseren Bauten stellt man jedoch alle derartigen Anschlüsse, wie bei den Holzcementdächern u. f. w. näher beschrieben

werden wird, von Zinkblech her. Kehlen sind, wenn nicht die Verwendung von Zinkblech vorgezogen wird, doppelt einzudecken, also mit einer Unterlage von Dachpappe oder besser von Dachfilz zu versehen, auf welche die obere aufgelegt, auch aufgeklebt wird. Bei einem gewöhnlichen Pappdach werden die an diese obere Papplage anstoßenden Enden der feithichen Pappbahnen so schräg abgeschnitten, daß sie die Ränder der ersteren noch 8 bis 10 cm breit überdecken, dann mit Dachlack aufgeklebt und aufgenagelt. Beim Leistendache ist nach Fig. 43 u. 44 zunächst die Kehle mit einem Brette wagrecht auszufüttern, darauf Ober- und Unterlage in der Kehle entlang zu legen, welche von den Pappbahnen der anschließenden Dachflächen an der Kante überdeckt werden müssen; dann erst sind die Leisten unterzuschieben, auf die Schalung zu nageln und die Bahnen daran zu befestigen. Die Leisten müssen versetzt liegen, damit kein Auftau des abfließenden Wassers eintreten kann.

Bei Eindeckung von Graten der Walm- und Zeltäcker kann man entweder so, wie bei Dachfirten verfahren oder auf dem Grate entlang eine Leiste anbringen, gegen welche man die anderen Dachleisten anstoßen läßt. Die Pappbahnen sind in diesem Falle schräg zu schneiden und an den Gratleisten eben so zu befestigen, wie an allen übrigen (Fig. 45).

Die Deckstreifen, Nätze und Traufkanten sind vor dem allgemeinen Anstrich mit einem besonders guten, heißen Asphaltkitt zu bestreichen, welcher ihnen einen wirksamen Schutz gewährt und besonders verhindern soll, daß sich die unteren Kanten der Deckstreifen nach Fig. 46 von den Deckbahnen abheben, worauf sich die Nagelköpfe leicht durch die Deckstreifen und hiernach auch durch die Pappbahnen ziehen und dabei schwer zu bessernde Beschädigungen verursachen würden. Jetzt endlich kann bei trockenem, warmem Wetter der allgemeine Anstrich des Daches mit recht heißer Anstrichmasse erfolgen, wobei am besten Scheuerbefen oder Schrubber von Piaßava-Faser oder große Pinsel aus Tuchlappen zu benutzen sind. Bei Frost- und Regenwetter hat man das Streichen zu unterlassen, weil dann die Masse zu leicht dickflüssig wird, also in die Poren der Pappe nicht eindringen kann oder auf der nassen Fläche nicht haftet. Man thut besser, im Herbst eingedeckte Dächer den ersten Winter hindurch ohne Anstrich zu lassen, als ihn an kalten, regnerischen

Fig. 42.

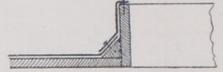
 $\frac{1}{20}$  n. Gr.

Fig. 43.

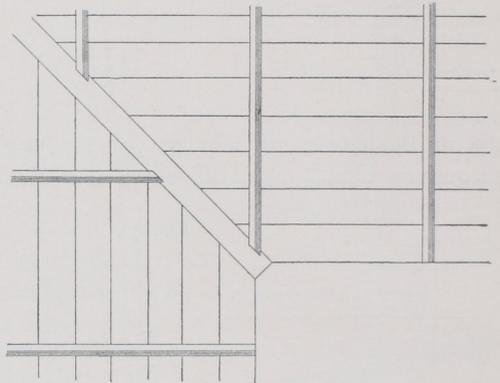
 $\frac{1}{20}$  n. Gr.

Fig. 44.

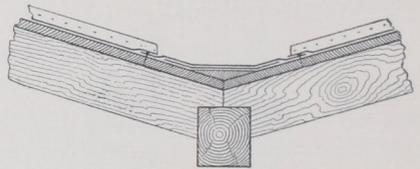
 $\frac{1}{20}$  n. Gr.

Fig. 45.

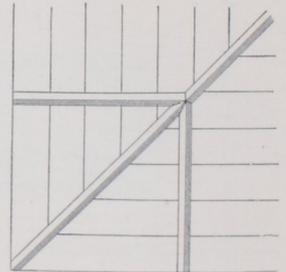
 $\frac{1}{40}$  n. Gr.

Fig. 46.



Tagen auszuführen. Derfelbe ist dünn, in gleichmäßiger Schicht aufzubringen, so daß alle Stellen gut bedeckt sind, aber auch das Herabfließen der Masse ausgeschlossen ist. Gewöhnlich wird das frisch gestrichene Dach fogleich mit Sand besiebt, um dieses Herabfließen zu verhindern. Die Nothwendigkeit des

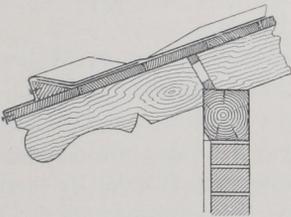
Sandens hängt von der Zusammenfetzung der Anstrichmasse ab und ist oft nicht zu vermeiden, wird auch von vielen Fabrikanten damit begründet, daß der Sand das Entweichen der im Theer enthaltenen flüchtigen Bestandtheile verzögern solle. Dies wird bei der außerordentlich dünnen Sandlage überhaupt nicht der Fall sein können. Eine gut zusammengesetzte Anstrichmasse bedarf des Sandens gar nicht; ja letzteres ist fogar schädlich, weil der Sand mit der eingetrockneten Anstrichmasse allmählich eine dicke, harte Kruste bildet, welche, sei es durch Betreten des Daches oder durch Einwirkung von Kälte, leicht Risse bekommt und Undichtigkeiten verursacht. Die Nothwendigkeit des Sandens beweist also an und für sich schon die fehlerhafte Zusammenfetzung der Anstrichmasse, welche die durch Verdunstung der Kohlenwasserstoffe und flüchtigen Oele in der Dachpappe entstandenen Poren ausfüllen, sie weicher und biegsamer machen und einen schützenden Ueberzug bilden soll.

Für 1 qm fertigen Pappdaches sind etwa erforderlich:

Pappe	Leiften	Nägel		Afphalt	Steinkohlentheer
1,05 qm (etwa 3,0 kg)	1,05 für 1,00 Länge	$\frac{19}{36}$	$\frac{16}{12}$	0,3 kg	0,6
		3	60		
		Stück.			Liter

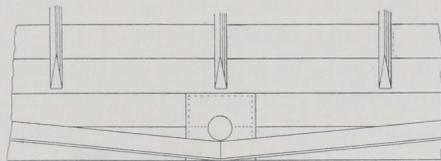
Dachrinnen werden bei besseren Gebäuden allgemein aus Zinkblech hergestellt, welches man ja leicht mit der Pappe überfalzen kann. Bei kleineren Bauten läßt man aber nach Fig. 47 u. 48 die Deckleiften etwa 50 cm von der Traufkante ent-

Fig. 47.



1/20 n. Gr.

Fig. 48.



1/40 n. Gr.

fernt endigen und befestigt hier eine dreieckige Leifte mit sehr kleinem Neigungswinkel, an welcher sich das abfließende Wasser sammelt und zum Abfallrohre geleitet wird.

Eine etwas reichere Rinnenlage zeigt Fig. 49, bei welcher unmittelbar an der Dachtraufe mittels Brettknaggen eine Kehle von Schalbrettern mit geringem Gefälle nach dem Abfallrohre zu gebildet wird, die sich hinter einem decorativ ausgechnittenen Stirnbrette versteckt. Die Kehle ist mit Dachfilz auszufüttern und dann wie die Dachdeckung selbst zu behandeln. Das Abfallrohre ist an ein Zinkblech mit entsprechender runder Oeffnung zu löthen, welches auf die Schalung ge-

nagelt wird und feitwärts und aufwärts der Abflußöffnung mindestens 20 bis 25 cm weit aufliegt (Fig. 48 u. 49). Auf diese Zinkplatte, bezw. auf die Unterlage wird die Pappe mit Dachlack aufgeklebt. Genau eben so erfolgt die Verbindung bei kleineren Dachlichtfenstern,

welche bei besseren Gebäuden stets aus Zinkblech hergestellt werden und den Vorzug haben, zum Zweck der Lüftung sich öffnen zu lassen. Soll bei unbedeutenderen Baulichkeiten der Dachraum nur Licht erhalten, so kann man nach Fig. 51 u. 52

Fig. 49.

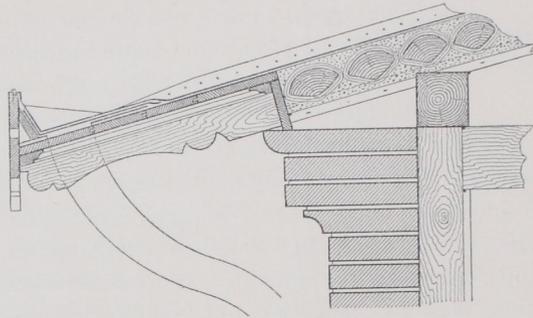


Fig. 50.

 $\frac{1}{20}$  n. Gr.

Fig. 51.

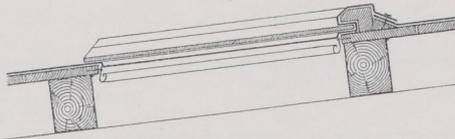
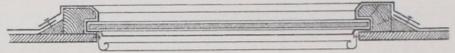
 $\frac{1}{20}$  n. Gr.

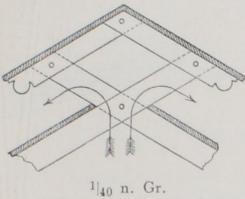
Fig. 52.

 $\frac{1}{20}$  n. Gr.

eine starke Glascheibe auf die mit Pappe bekleidete Dachfläche auflegen und einen dreieitigen Rahmen über die Ränder schrauben. Eine kleine ringsum befestigte Zinkrinne dient zur Aufnahme des Schweißwassers. Mündungen von Dampfausströmungsrohren über Pappdächern sind möglichst zu vermeiden, weil durch das Abtropfen des heißen Condensationswassers die Pappe nach und nach erweicht, aufgelöst und fortgespült wird. Kann man dieselben nicht abseits legen, um das Abtropfen auf das Dach zu verhindern, so thut man gut, über die Pappe an der betreffenden Stelle zum Schutz eine Zinkblechtafel zu nageln.

Sollen die unmittelbar unter dem Dache liegenden Räume zu Wohnungen benutzt werden, so wird man die Sparren auch auf der Unterseite schalen und mit einem Rohrputz versehen müssen, darf dann aber nie vergessen, den Zwischenraum gut zu lüften, weil sich sonst sehr schnell Fäulnis und Schwammbildung am Holzwerk einstellen würden. Ueber diese Lüftungsvorrichtungen soll bei Beschreibung des Holzcementdaches das Nöthige gesagt werden. Auch bei Anwendung von Pappdächern über Räumen, in denen Wasserdämpfe und hohe Wärmegrade entwickelt werden, dürfte eine solche Schalung mit Putz zu empfehlen sein, um die Dachpappe der schädlichen Einwirkung der Dämpfe und der Hitze von unten her zu entziehen, was allerdings eine gefundete Dachschalung auch schon einigermaßen thun wird, sobald damit eine gute Lüftung jener Räume verbunden ist. Zu diesem Zwecke kann man auch in einfachster Weise Schlote von Brettern herstellen, die an der Außenseite mit Pappe zu bekleiden und gegen einfallenden Regen und Schnee durch ein kleines Pappdach zu schützen sind. Auch kann man, besonders um den Abzug von Rauch oder Wasserdämpfen zu befördern, am First des Daches in der Verchalung eine schlitzartige Oeffnung von 0,3 bis 0,5 m Breite und be-

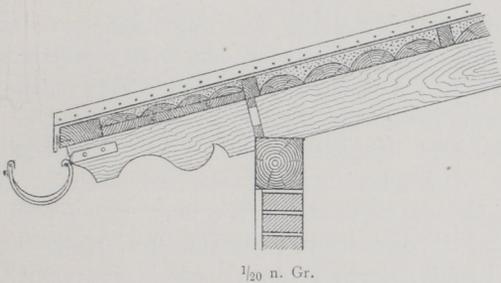
Fig. 53.



liebiger Länge lassen und das Eindringen von Schnee und Regen dadurch verhüten, daß man mit Hilfe der über den Firft hinausstehenden Sparren in gewisser Höhe ein kleines Dach anbringt (Fig. 53). Selbstverständlich muß man auch bei Anordnung dieser Schlotte für Luftumlauf, also dafür sorgen, daß an anderer Stelle, besonders seitwärts, in größerer Tiefe frische Luft in den Dachraum einfrömen kann.

Vielfach wird zur Erlangung warmer Bodenräume das schon besprochene Anbringen einer zweiten Schalung an der Unterseite der Sparren oder der Ersatz der Dachschalung durch einen halben Windelboden besonders für ländliche Gebäude empfohlen, so daß man auf an den Sparren entlang genagelten Latten mit Stroh umwickelte Stakhölzer legt, dieselben an der Unterseite mit Lehm- oder Kalkmörtel glatt putzt, oben aber den Zwischenraum zwischen den Sparren mit Strohlehm ausfüllt, so daß die Oberfläche dieses Windelbodens überall mit den Oberkanten der Sparren in einer Ebene liegt (Fig. 49 u. 50). Nur wo die Sparren über die Umfassungsmauern hinausragen, muß eine gespundete Schalung, schon des besseren

Fig. 54.



Aussehens wegen, angebracht werden; hierüber legt man das Pappdach in gewöhnlicher Weise, auch ein Leisten-dach, sobald die Sparrentheilung mit der Rollenbreite übereinstimmt. Selbst die Anwendung eines gestreckten Windelbodens nach Fig. 54 ist für untergeordnete ländliche Gebäude statt der Schalung zu empfehlen, bei allen solchen Dächern aber das größere Gewicht zu berücksichtigen, welches den Vortheil eines billigeren Deck-

verfahrens jedenfalls durch die Nothwendigkeit der Verwendung größerer Holzstärken bei der Dach-Construction ausgleichen wird.

Der Anstrich des Pappdaches darf erst erneuert werden, wenn der alte zu schwinden beginnt und die Pappe zu Tage tritt. Es ist nicht nothwendig, daß dieser Zeitpunkt, z. B. bei einem Satteldache, gleichmäßig an beiden Dachflächen eintritt; sondern dies wird zumeist an der Sonnenseite früher, als an der der Sonne abgewendeten Fläche geschehen. In solchem Falle darf demnach der Anstrich nicht gleichzeitig an beiden Seiten erfolgen. Gewöhnlich ist anzunehmen, daß bei einem neuen Pappdache derselbe schon nach 2 Jahren, dann aber erst in Zwischenräumen von 4 bis 5 Jahren zu erneuern ist; denn das zu häufige Theeren ist ein großer, aber sehr häufig vorkommender Fehler, weil dadurch eine dichte, harte Kruste gebildet wird, welche bei Temperaturveränderung reißt und so Undichtigkeiten des Daches verursacht, zumal wenn diese Krustenbildung noch durch Sandtreuen begünstigt wird. Der wiederholte Anstrich hat nur den Zweck, der Pappe die durch die Witterung entzogenen öligen Bestandtheile wieder zuzuführen, also die dadurch entstandenen Poren auszufüllen, sie wieder geschmeidig zu machen und einen schützenden Ueberzug zu bilden.

Kleinere Beschädigungen von Pappdächern lassen sich schon durch Ueber-

ftreichen mit einem fehr confistenten Dachlack ausbessern, welcher wahrſcheinlich einen Zufatz von Kautſchuk enthält, Riffe aber dadurch bekommt, daſs man mit Theer getränktes Packpapier oder gefpaltenen Dachfilz in der Richtung nach dem Firſt zu unterſchiebt, nach der Traufe zu aber aufliegen läſſt und hier mit Asphaltkitt befeſtigt (Fig. 55 u. 56).

Fig. 55.

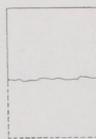


Fig. 56.



1/10 n. Gr.

In anderen Fällen wird man wieder durch einfaches Aufkleben folchen Theerpapiers oder Dachfilzes feinen Zweck erreichen. Das Aufnageln kleiner Pappſtücke iſt aber entſchieden zu verwerfen, weil die Nägel ſich bei den unvermeidlichen Bewegungen der Pappfelder leicht durchziehen und ſomit neuen Schaden verurfachen. Iſt derſelbe gröſſer, ſo trägt man das ſchadhafte Stück der Pappbahn zwiſchen zwei Leiſten vollſtändig ab und zieht einen um 20 cm längeren, neuen Theil ein, welcher oben 10 cm breit unter die alte Bahn geſchoben und mit Asphaltkitt angeklebt wird, unten um eben ſo viel über dieſelbe fortgreift. Auch auf die Deckleiſten werden neue Streifen genagelt, zunächſt asphaltirt und ſchließlich eben ſo wie die neue Papplage mit Anſtrichmaſſe geftrichen. Ein groſſer Fehler iſt es, Pappbahnen, welche vom Winde aufgebaucht werden, durch Nagelung befeſtigen zu wollen, weil binnen kurzer Zeit die Pappe an den Nägeln durchgeriſſen und das Dach ſomit zerſtört werden wird. Dieſem Uebelſtande iſt nur durch Belaften der betreffenden Pappbahnen mit Brettern oder Ziegeln abzuſhelfen oder von vornherein, ſobald man ihn, z. B. in Gebirgsgegenden, vorausſehen kann, durch Verwendung ſchmalerer Papprollen, alſo halber Bahnen, vorzubeugen.

26.  
Doppellagige  
Asphaltäcker.

Viele Fehler, welche den gewöhnlichen Pappdächern in Folge der mangelhaften Fabrikation der dazu nöthigen Materialien, vorzugsweiſe der Dachpappe und auch der Anſtrichmaſſe, anhaften, können durch die Verwendung des doppel­lagigen Asphalt­daches vermieden werden; ja man kann fogar ein altes, undichtes Pappdach, beſonders ein folches ohne Leiſten, durch Umwandlung in ein doppel­lagiges wieder in einen brauchbaren Zuſtand verſetzen. Das Doppelpappdach hat durch fein Gewicht und feine Conſtruction eine gröſſere Widerſtandsfähigkeit gegen Sturmſchäden, iſt dichter, als ein gewöhnliches Pappdach, und gewährt in Folge feiner gröſſeren Dicke auch eine gröſſere Sicherheit gegen Feuersgefahr. Der Grund für die gröſſere Dichtigkeit und Haltbarkeit des doppel­lagigen Asphalt­daches liegt aber nicht in der Verwendung zweier Papp­lagen, ſondern hauptſächlich im Anbringen einer Kitt- oder beſſer Iſolirſchicht zwiſchen beiden.

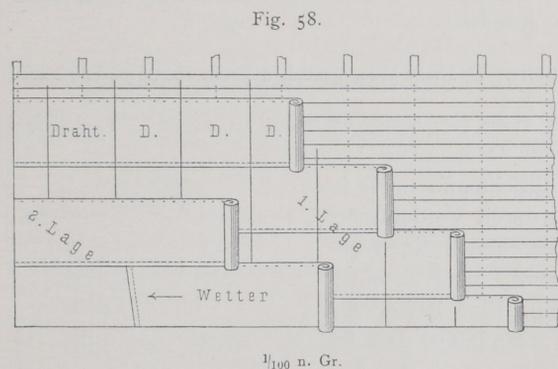
Die Beobachtung, daſs ein bituminöſer Stoff, wie Goudron, *Trinidad epuré*, Steinkohlenpech, Jahre lang der Witterung ausgeſetzt, nicht austrocknet und ſich nur ganz unwefentlich verändert, weil er eine amorphe, nicht poröſe Maſſe bildet, aus welcher flüchtige Beſtandtheile nur ſchwer verdunſten können, während die Dachpappe, beſonders bei mangelhafter Beſchaffenheit, wie früher erwähnt, in Folge ihrer von Zeit zu Zeit immer mehr zunehmenden Poröſität den atmöſphäriſchen Kräften auch immer mehr und gröſſere Angriffspunkte bietet, mußte den Wunsch nahe legen, eine Schicht folcher Stoffe zur Dachdeckung zu benutzen, und die Schwierigkeit lag nur darin, das Herabfließen dieſer unter Einwirkung von Wärme weich werdenden Maſſe zu verhindern. Dies geſchieht durch eine zweite, obere Papp­lage, welche alſo weſentlich den Zweck hat, jene Iſolirſchicht in ihrer Lage und gleichmäſigen Stärke zu erhalten. Die Beſtändigkeit des doppel­lagigen Papp-

daches beruht demnach hauptsächlich auf der Erhaltung dieser Ifolirschicht in gleichmäßiger Wirkfamkeit, und dazu dient die obere Papplage selbst dann noch, wenn sie hart, brüchig und mürbe geworden sein sollte; doch wird man selbstverständlich diese Zerförung durch nach Bedürfnis wiederholte Anstriche mit Dachlack zu verhindern suchen.

Die untere Papplage wird durch die Ifolirschicht und Decklage den schädlichen Einwirkungen der Atmosphäre gänzlich entzogen, bleibt zähe, fest und biegsam und kann deshalb den unvermeidlichen Bewegungen der Schalbretter, den äußeren Angriffen und Erschütterungen dauernd Widerstand leisten. Ein Vortheil dieser Doppelpappdächer ist im Uebrigen auch das Fehlen jeder offenen Nagelung, welche bei den früher beschriebenen Dächern so leicht zu Undichtigkeiten Veranlassung gibt.

Die Eindeckung erfolgt auf einer, wie bei den einfachen Pappdächern hergestellten Schalung mit Lederpappe, einer nur an einer Seite mit Sand bestreuten gewöhnlichen Dachpappe so, daß die gefandete Seite nach unten zu liegen kommt und man an der Traufkante mit einer dazu parallel liegenden Bahn von halber Breite beginnt, wobei man sie vorn einfach umbiegt und mit der Unterkante des Traufbrettes gleich legt (Fig. 57). An der dem Firft zugekehrten Seite wird die

Bahn in Abständen von 8 bis 10 cm fest genagelt, dann in einer Breite von 6 bis 8 cm mit heißer Klebmasse bestrichen und darauf die zweite Bahn durch Drücken und Streichen aufgeklebt (Fig. 58). So geht es, wie beim einfachen Rollenpappdach, fort mit der Ausnahme, daß bei jeder Bahn immer nur der obere Rand aufgenagelt, der untere aber nur aufgeklebt wird. Hierauf werden, vom Giebelende beginnend, in Abständen von 1 m, Sicherheitsdrähte von geglühtem 3-Banddraht von der Traufe bis zum Firft gezogen, indem man sie in Entfernung von 92 bis 94 cm einmal um verzinkte Schiefer- oder Schloßsnägel wickelt, über welche man vorher runde Plättchen aus altem Leder von 15 bis 20 mm Durchmesser gezogen hat; diese Nägel werden



immer unterhalb des geklebten Stofses zweier Bahnen eingeschlagen. Die Drahteinlage hat den Zweck, dem Pappdache mehr Steifigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen die Angriffe des Windes zu gewähren, die untere Papplage fest an die Schalung anzudrücken und ihre Nagelung auf das geringste Maß zu beschränken. Ein Rosten des Drahtes kann bei feiner Ifolirung nicht eintreten.

Von größter Wichtigkeit ist nach dem früher Gefagten die Zusammenfassung der nunmehr aufzubringenden Ifolirmasse. *Luhmann* empfiehlt hierfür die ersten beiden der in Art. 17 (S. 17) mitgetheilten Vorschriften. Man beginnt wieder an der Traufe und streicht zunächst mit der heißen Masse die erste Bahn von halber Breite und die Hälfte der zweiten so, daß die Ifolir- und Klebschicht durchweg

eine Stärke von 2 bis 3 mm erhält, legt darüber eine Bahn von ganzer Breite, indem man dieselbe an der Traufkante zweimal umbiegt (Fig. 57), die erste Falte zwischen Traufkante und erste Lage (Lederpappe) schiebt und darauf in Abständen von 4 cm mit Nägeln befestigt. Man benutzt für die zweite Schicht eine dünnere Pappe, die sog. Deck- oder Klebepappe, welche überall durch Andrücken und Streichen mittels der Isolierschicht an die Lederpappe fest angeklebt sein muß. Darauf erfolgt das Anheften mit Nägeln an der oberen Kante und der Fortgang der Arbeiten genau wie bei der ersten Lage. Etwaige Quernähte in den Bahnen der Decklage hat man schräg anzulegen und darauf zu sehen, daß die der Wetterseite zunächst liegende Bahn die überdeckende ist (Fig. 58). Die übrigen Constructionen am Dach erfolgen wie beim einfachen Pappdach; doch kann man ganz nach Belieben (z. B. nach Fig. 59) die Bordleisten auf der ersten Lage befestigen und sie darauf mit der zweiten umkleiden oder beide Pappbahnen darüber hinwegziehen, so daß die Leisten unmittelbar auf die Schalung genagelt sind. Fig. 60 zeigt die Dachinnenlage eines mit doppellageriger Pappe eingedeckten, sehr häufig vorkommenden *Shed*-Daches, Fig. 61 die Eindeckung eines Grates.

Als Anstrichmasse der oberen Deckhaut empfiehlt *Luhmann* folgende Zusammensetzungen:

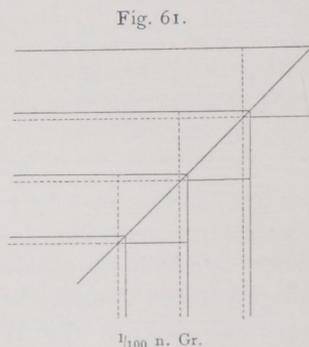
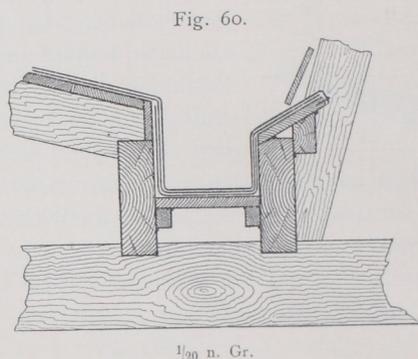
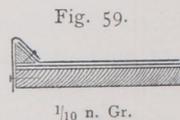
α) 50 Theile abdestillirten Steinkohlentheer, 15 Theile Trinidad-Aphalt, 10 Theile paraffinhaltiges Mineralöl und 25 Theile trockenen, fein gemahlene Thon.

β) 50 Theile abdestillirten Steinkohlentheer, 15 Theile Colophonium, 5 Theile Harzöl und 30 Theile fein gepulverten, trockenen Thonschiefer.

γ) 50 Theile abdestillirten Theer, 15 Theile Colophonium, 7 Theile Leinölmilch, 1 Theil Brauntfein und 17 Theile fein gepulverten, trockenen Thon.

Die Zusammenetzung der Anstrichmasse muß so beschaffen sein, daß der Dachlack durch Verdunstung eines kleinen Theiles flüchtiger Oele schnell einen gewissen Grad von Trockenheit annimmt, ohne zu einer harten, spröden Masse einzutrocknen. Eine Befandung bleibt besser weg. Ist die Masse so dünnflüssig, daß sie leicht vom Dache herunterfließen würde, so ist der Anstrich möglichst dünn aufzutragen und dafür in kürzeren Zwischenräumen zu wiederholen.

In sehr einfacher Weise lassen sich alte schadhafte Pappdächer ohne Leisten in doppellagige Pappdächer umwandeln, indem man zunächst die Schäden derselben auffucht und Risse und undichte Stellen mit einem Stück getheerten Packpapieres überklebt. Dann ist es vorthellhaft, zunächst die ganze Dachfläche mit dünnflüssigem, erhitztem Steinkohlentheer zu streichen, um derselben wieder einen gewissen Grad von Geschmeidigkeit zu geben, hierauf die Drähte zu ziehen, die Isolirmasse und Decklage aufzubringen u. s. w., also im Uebrigen wie bei einem neuen Dache zu verfahren. Ein Leistendach kann man nur dadurch in ein Doppel-



dach umwandeln, das man nach Anstrich der Fläche mit Isolirmasse die Decklage genau in derselben Weise, wie die erste aufbringt, mit Kappstreifen über den Leisten befestigt u. f. w. Die Papplagen parallel zur Trauf- und Firftlinie quer über die Leisten hinweg zu befestigen, empfiehlt sich nicht.

### Literatur

über »Pappdächer«.

- HAGESTAM, O. J. Das Schwedische Theer-Pappdach. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1853, S. 289.
- SCHÖNBERG, A. Die Pappdächer. 2. Aufl. Dresden 1857.
- LEO, W. Die Dachpappe, deren Haltbarkeit und Werth als Bedachungsmaterial. Quedlinburg 1858.
- DEGEN, L. Die Eindeckung mit Theerpappe. München 1858.
- Stein- oder Dachpappe. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1858, S. 161.
- FÖRSTER, L. Pappedächer. Zeitschr. d. öft. Ing.- u. Arch.-Ver. 1858, S. 232.
- BECK, J. Anleitung zum Eindecken der Dächer mit Steinpappe. München 1859.
- Ueber Pappdächer. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1859, S. 64.
- Anleitung zur guten Unterhaltung der Steinpappdächer von BÜSSCHER & HOFFMANN in Neustadt-Eberswalde. Zeitschr. f. Bauw. 1861, S. 633.
- Ueber die Zulässigkeit der Dachpappe an den im Feuerrayon der Eisenbahnen liegenden Gebäuden. Zeitschr. d. öft. Ing.- u. Arch.-Ver. 1871, S. 126.
- Das Doppel-Pappdach. Baugwks.-Ztg. 1880, S. 260.
- LUHMANN, E. Die Fabrikation der Dachpappe und der Anstrichmasse für Pappdächer etc. Wien 1883.
- KÖNIG, G. Die Pappdächer. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1884, S. 179, 191.
- HOPPE & RÖHMING. Das doppellagige Asphaltpappdach. Halle 1892.

### 3) Holzcementdächer.

Abgesehen davon, das, wie bereits in Art. 13 (S. 13) mitgetheilt wurde, in Schweden und Finnland schon seit langen Jahren das Papier in Verbindung mit Theeranstrichen zur Herstellung von wasserdichten Ueberzügen an Schiffen und Gebäuden benutzt worden war, ging in Deutschland der Gedanke, Dächer mit mehrfachen Papierlagen unter dem Namen »Harzpapier« einzudecken, bald nach Einführung der *Dorn'schen* Dächer von dem damaligen Bauinspektor *Sachs* in Berlin aus. Da die Papierdecke über einem Windelboden aber vom Sturme aufgerollt und herabgeweht wurde, fand diese Art der Bedachung keine weitere Verbreitung, bis der Böttchermeister und Apfelweinfabrikant *Samuel Häusler* zu Hirschberg in Schleißen im Jahre 1839 darauf kam, die Masse, welche er zum Dichten seiner Fässer verwendete und welche im Wesentlichen aus Pech, Theer und Schwefel bestand, in Verbindung mit mehreren Papierlagen zur Herstellung von Bedachungen zu benutzen, diese gegen äußere Beschädigungen durch eine Ueberfchüttung mit Erde zu sichern und dadurch zugleich eine Art »hängender Gärten« zu schaffen, welche heute noch auf seiner Besitzung in Hirschberg vorhanden sind. Von der ursprünglichen Verwendung der Masse zum Dichten der Fässer ist wohl ihr Name »Holzcement« herzuleiten. Es sei nun hier gleich erwähnt, das die in Süddeutschland verbreiteten sog. »Rafendächer«, welche Mitte der fünfziger Jahre zuerst von *G. Mayr* in Adelholzen in Oberbayern ausgeführt wurden, nichts weiter, als diese von *Häusler* erfundenen Holzcementdächer sind, so das auf jene hier überhaupt nicht weiter eingegangen werden soll.

Das Holzcementdach fand Anfangs nur in seiner Heimathsgegend und in beschränkter Weise Anwendung, bis ihm die großen Brände der Städte Frankenstein im Jahre 1858 und Goldberg im Jahre 1863 eine größere Verbreitung verschafften. Weitere Verdienste um die Verbesserung des ursprünglichen *Häusler'schen* Holzcementdaches hatten sich inzwischen die Fabrikanten *Friedrich Erfurt* und *Matthäi* in Straupitz bei Hirschberg erworben, so das letztere fogar von *Manger* als die eigentlichen Erfinder dieser Bedachungsart bezeichnet werden. Heute findet das Holzcementdach in Folge seiner unleugbaren Vorzüge von Jahr zu Jahr immer mehr Eingang, fogar in den westlichen und südlichen Gegenden Deutschlands, weil es kein anderes Bedachungsmaterial giebt, welches bei außerordentlicher Dauerhaftigkeit