



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Altbewährte heimatliche Bauweisen

Lindner, Werner

Berlin, 1919

Lehmbauweisen mit 21 Abbildungen von Regierungsbaumeister Jobst,
Berlin

[urn:nbn:de:hbz:466:1-84377](#)

Lehmbauweisen.

Von Regierungsbaumeister Jobst.

Man kann tragende Mauern ganz aus Lehm herstellen, kann aber auch den Lehm als Füllstoff für tragende Fachwerkgerüste benutzen. Hiernach sind massive Lehmmauern und Lehmfachwerk zu unterscheiden.

Es gibt mehrere Verfahren der massiven Lehmbauweise: den Stampfbau, das Mauern mit luftgetrockneten Lehmsteinen und das Aufeinanderschichten formloser Strohlehmpañen. Holzfachwerk kann mit Strohlehm ausgestaucht oder mit Lehmsteinen ausgemauert werden. Im Anschluß an diese seit alters her bekannten Bauweisen sind außerdem noch einige neuere Versuche und Erfindungen zu erwähnen, besonders der Lehmdrahtbau von Baurat Paez und Vorschläge von Baurat Siebold.

Bevor auf die einzelnen Verfahren näher eingegangen wird, soll über den Lehm als Baustoff das Nötige angegeben werden: Lehm zeichnet sich als Baustoff durch viele gute Eigenschaften aus. Er ist feuerfest und besonders gut wärmehaltig. Was ihn gegen natürliches Gestein und gebrannte Steine zurücksetzt, ist seine geringere Festigkeit. Er hält deshalb nur eine kleinere Druckbeanspruchung aus und kann an seiner Oberfläche leichter durch Abkratzen, Abbröckeln, Zerreiben und Abspülen beschädigt werden. Die Festigkeit beruht mehr auf Adhäsion, wird weniger durch einen chemischen Vorgang bewirkt. Der im Lehm enthaltene Ton bildet, solange er feucht ist, eine Art Leim (vergl. das Wort Lehm), der die sandigen und erdigen Bestandteile aneinanderhaften läßt. Immerhin reicht die Festigkeit der massiven Lehmmauern für niedrige Bauten, in denen sie keiner großen Druckbeanspruchung ausgesetzt sind, völlig aus. Der Druck der Balkenlast muß nur durch Mauerlatten auf eine genügende Fläche verteilt werden. Bei den nichttragenden Lehmfüllungen der Fachwerkwände ist die geringere Festigkeit nur insofern von Belang, als die Oberfläche, soweit sie unverkleidet ist, leichter als an einer Mauer aus gebrannten Steinen verletzt werden kann. Beim Zusammentreiben verliert der Lehm um den Betrag der verdunsteten Feuchtigkeit an Volumen; er schwindet also und neigt zu Rissebildungen, und zwar um so mehr, je feuchter er gewesen, je stärker sein Tongehalt ist. Darum gilt als erste Regel für das Bauen von massiven Mauern mit ungebranntem Lehm, daß er weder sehr feucht, noch zu fett, noch sehr tonhaltig sein darf. So wie der Lehm ausgegraben wird, also erdschmutzt, womöglich bisweilen noch etwas trockener, hat er gewöhnlich den rechten Grad der Feuchtigkeit für den Stampfbau und für die Herstellung von gestampften Lehmsteinen. Der Lehm muß mit der Hand zu Klumpen

Der ungebrannte Lehm als Baustoff.

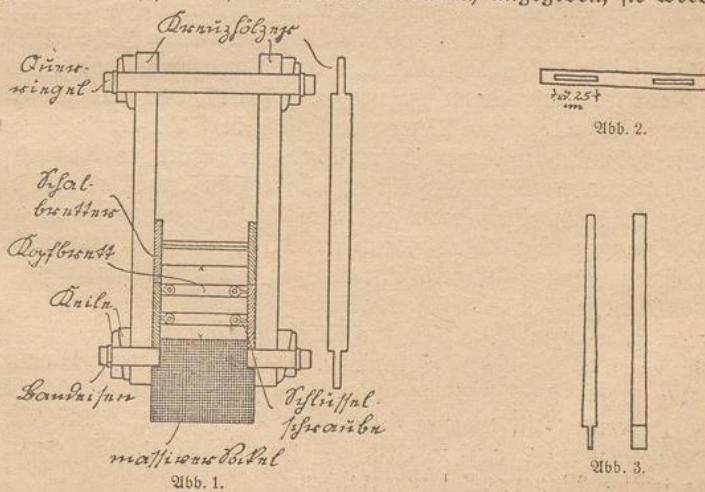
geformt werden können, ohne eine Spur von Nässe zu hinterlassen. Auch grabe man möglichst nie mehr Lehm aus der Erde aus, als am selben Tage verarbeitet werden soll. Der Lehm, der zu luftgetrockneten Steinen, die einzeln vermauert werden, am zweckmäßigsten mit einer Beimengung von Stroh u. dgl., verarbeitet wird, darf einen größeren Tongehalt haben, da er erst nach völligem Austrocknen vermauert wird. Beim Stampfen wie beim Bau mit einzelnen Lehmsteinen erweist sich Lehm am geeignetsten, der nicht mehr als 6% Trockenschwindung besitzt, eine Forderung, die für das Ziegelbrennen gestellt wird. Für Steine, die den, wenn auch kurzen Transport von der Lehmgrube zur Baustelle aushalten müssen, ist ein etwas größerer Tongehalt, als für den Stampfbau gut und nötig ist, deswegen erwünscht, weil Ton die Festigkeit erhöht. Auch für Strohlehmausmauungen darf fetter Lehm verwendet werden, da die Stroheinlage dem Schwinden und der Rissbildung entgegenwirkt. Für den Stampfbau ist an und für sich vielleicht fast jede lehmartige, zusammenlebende, allerdings von organischen Stoffen freie Erde brauchbar, sogar die graue und lehmige schwarze Gartenerde, die zum Ziegelbrennen völlig ungeeignet wäre. Gleichwohl sollte auf alle Fälle die Verwendung solcher klebenden Erden für Wohnhausbauten, selbst für solche bescheidenster Art, zur möglichst weiten Verbreitung der wirklichen Lehmbauweise nicht in Betracht gezogen werden. Als Zeichen für die Brauchbarkeit des Erdbodens zum Lehmbau kann man, wie Gilly* angibt, es ansehen, wenn auf dem Acker Erdklöze vorhanden sind, die zerschlagen werden müssen, oder wenn das trockene Erdreich Risse und Vorsten bekommt. Ganz reiner Töpferlehm wird zwar sehr fest, trocknet aber schwer und reißt leicht. Fetter Ton muß deshalb mit grobem Sand und scharfem Kies vermischt werden, damit er für Lehmmauern brauchbar wird. Eine besondere Gefahr wird bei Lehmmauern darin vermutet, daß der Lehm durch Wasser aufgeweicht werden kann. Dieser Gefahr kann man durch eine entsprechende Ausführung leicht Herr werden. Der seitlich gegen eine Wand austreffende Regen hat sich im allgemeinen als wenig nachteilig gezeigt. Das Regenwasser dringt nicht sehr tief in das Mauerwerk ein, besonders wenn ein hinreichender Dachüberstand vorhanden ist, der das Tropfwasser fernhält, und trocknet meist wieder, bevor es schädlich werden könnte. Besondere Vorsicht ist aber gegen die von unten aufsteigende und von oben eindringende Nässe geboten, da diese Feuchtigkeit in den Kern des Mauerwerks eindringt und nicht so bald wieder austrocknen kann. Eine durchnässte Lehmmauer verliert jede Festigkeit und kann leicht ausgespült werden. Auch während der Bauausführung, das ist ganz besonders wichtig, sind deshalb die Mauern gegen Regen und Nässe sorgfältig abzudecken. Für diesen Schutz sind alle Vorkehrungen auf der Baustelle rechtzeitig zu treffen; denn ein plötzlich einsetzender heftiger Gewitterregen, womöglich mit Hagel, kann sonst tagelange Arbeit zunichte machen. Es wird von vielen befürchtet, daß sich Ungeziefer leicht in Leh-

* Vgl. S. 17, 2. Absatz.

mauern einnisten kann. Solange Lehmhäuser sorgfältig instand gehalten werden, hat sich jedoch, wie die Erfahrung lehrt, Ungeziefer ebenso gut wie in anderen Bauten fernhalten lassen. Die besondere Gefahr, daß Ungeziefer durch Putz und Wand, sowie durch die Hohlräume im Stroh und Rohr dringt, ist eben durch sorgliches Ausbessern von Schäden zu beseitigen. (Innenwände möglichst nicht tapetieren.)

Der Lehmstampfbau, dem man durchaus die normale Lebensdauer zu- Der Lehmstampfbau.
schreiben darf, die man heutzutage von eingeschossigen Flachbauten voraus-
sezt, ist im 18. und in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts sorgfältig er-
probt und viel ausgeführt worden. Soweit er sich auf dem Lande, z. B.
in Polen, bis in unsere Zeit erhalten hat, sind die damals angewendeten
Verfahren beibehalten worden. Die von Gilly in seinem „Handbuch der
Landbaukunst“ im Band III, der nach dessen Tode 1811 in Halle von Friederici
herausgegeben ist, enthaltenen Anweisungen und gesammelten Er-
fahrungen über verschiedene Lehmäuweisen decken sich mit den Angaben,
die man heute noch von Maurern, die Lehmmauern ausgeführt haben, hören
kann. Die folgenden Ausführungen geben deshalb im wesentlichen das
wieder, was Gilly in seinem leider selten erhaltenen dritten Bande mit-
geteilt hat.

Das Stampfen der Lehmmauern geschieht ähnlich wie beim Zement-
betonbau zwischen Schalbrettern, die mit Rahmengerüsten festgehalten
werden, Abb. 1. Lehmmauern verlangen zunächst ein Fundament aus festen
Steinen (gebrannten Ziegeln, Beton), das mindestens 40 Zentimeter über
den Erdboden reichen muß, um die vom Erdboden aufsteigende und hoch-
spritzende Feuchtigkeit genügend fernzuhalten. Das Aufstellen der Form-
gerüste geschieht sodann folgendermaßen: Zu unterst werden Schwellen,
Abb. 2, in einem Abstand von etwa 1 Meter in Einschnitte des Fundaments
verlegt. Die Einschnitte sind in Abb. 4 deutlich angegeben, sie werden nach



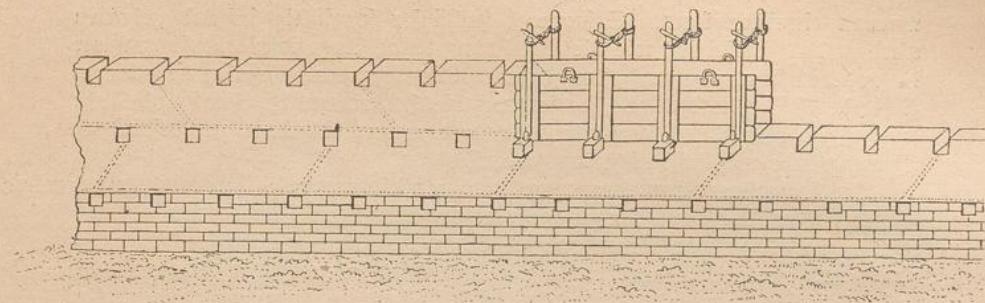


Abb. 4.

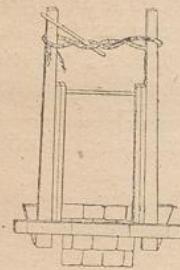


Abb. 5.

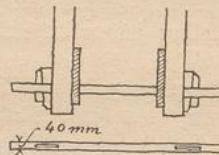


Abb. 6.



Abb. 7.

Fertigstellung des Mauerwerks mit Steinen zugemauert. Die Schwellen haben Zapflöcher von etwa 25 Zentimeter Länge und sind am Ende mit einem umgelegten Bandseisen gegen Spalten gesichert. In die Zapflöcher werden Stiele, Abb. 3, von etwa 1,50 bis 1,70 Meter Höhe gestellt und mit Keilen in den Abstand gerückt, der der Mauerstärke entspricht. Oben werden die Stiele mit einem Querriegel gehalten, der wie die Schwelle zugeschnitten ist. Die Stiele können auch, wie in Abb. 4 und 5, oben mit Stricken festgebunden und mit einem Stabe in gehörigem Abstand zueinander festgehalten werden. Doch ist es hierbei schwieriger als bei der Anordnung in Abb. 1, eine genau senkrechte Stellung einzuhalten, was für das gute Gelingen eines Stampfsaus unbedingt nötig ist. Statt der hölzernen Schwellen lassen sich auch Eisenstangen nach Abb. 6 verwenden. In diesem Falle braucht man keine Einschnitte für eine Schwelle im unteren Mauerwerk zu machen. Zwischen die Stiele werden einzelne Formbretter, vgl. Abb. 5 und 6, oder Formtafeln, Abb. 7, die mit Leisten verbunden sind, gestellt, die etwas über 3 Meter Länge haben und von 4 Paar Stielen gehalten werden. Die Bretter sind rund 4 cm stark. Die Schwellen müssen soweit vertieft werden, daß die Formbretter unten etwa 8 cm über das fertige Mauerwerk hinwegreichen.

Der Stampfer zum Feststampfen des Lehms kann wie in Abb. 8 ausgebildet sein. Der untere Kloß muß aus hartem und schwerem Holze bestehen, hat eine Länge von rund 30 cm und ist unten 7—8 cm und am Stiel rund 12 cm breit; er wird auch bisweilen nach oben nicht verdickt, damit die Einstampfung an den Rändern genügend fest erfolgt. Oben ist er mit einem Eisenring umgeben, damit er nicht beim Stampfen auseinanderplatzen kann.

Die Aufstellung der Gerüste an einer Gebäude-Ecke und am Abzweig einer Querwand ist in den Abb. 9 und 10 angegeben. Beim Zusammenstoß mehrerer Mauern ist zu empfehlen, daß nach allen Seiten ein Stück gestampft wird, damit an den Ecken keine Fugen zwischen getrennt gestampften Teilen entstehen können. Da man nicht genügend Formen haben kann, das ganze Mauerwerk zugleich einzuschalten, muß man die Mauern teilweise stampfen, und zwar am besten von der Ecke ausgehend, nach jeder Seite ein Stück, oder von einer Seite ausgehend so, daß man mit dem eingeschalteten Stück von der Ecke genügend abbleibt. Auf diese Weise kann die Ecke ohne Absatz durchgestampft werden.



Abb. 8.

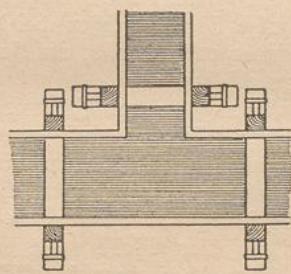


Abb. 9.

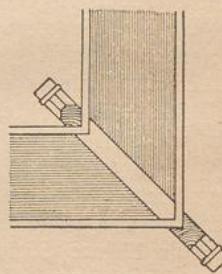


Abb. 10.

Das Schalgerüst wird seitlich mit dem Kopfbrett, vgl. Abb. 1 und 11, abgeschlossen, das mit Schlüsselschrauben an den längs gerichteten Schalbrettern befestigt wird. So entsteht ein vollständiger Kasten. In diesen wird eine Lage Lehm 10 bis 15 cm hoch eingeschüttet und mit den Stampfern ordentlich festgestampft. Man stampft so lange, bis der Stampfer nicht mehr in die Erde eindrückt, sondern gehörig zurücksprallt. Die Kopfbretter werden beim Ausstampfen jeder höheren Brettlage um etwa 25 cm einwärts versetzt, so daß eine Abtreppung im Lehmkörper entsteht, die einen stufenweisen Verband mit dem benachbarten Mauerteil bildet. Sollte man keine Kopfbretter als seitlichen Abschluß verwenden können, so muß man die gestampfte Lehmschicht, damit sich der benachbarte Lehmkörper gut mit dem fertigen, zum Teil getrockneten Teil verbindet, wie in Abb. 12 angegeben ist, zuschneiden. Der dreieckige, nutartige Einschnitt sorgt hier für einen guten

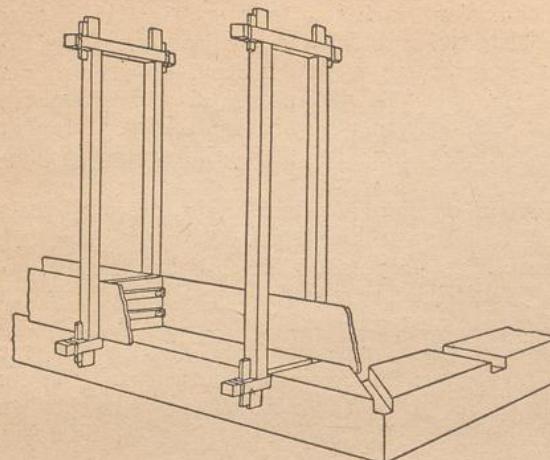


Abb. 11.

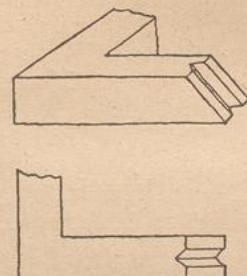


Abb. 12.

Verband der einzelnen gestampften Teile. Man muß dafür sorgen, daß die Absätze, die am Ende des Schalgerüstes entstehen, bei den übereinander liegenden Stampfslagen gegeneinander versetzt sind, und so ein Verband gebildet wird, wie es aus Abb. 4 zu ersehen ist.

Die Schalgerüste, deren Herstellung in der Zimmerarbeit und deren Aufstellung stets auf das sorglichste geschehen muß, werden bis zu einer Höhe von rund 1—1,50 m ausgestampft, und sodann wird das Gerüst an benachbarter Stelle wieder aufgestellt. Man stellt zunächst ringsherum die Lehmmauern in einer Gerüsthöhe fertig und ordnet erst dann die Gerüste für die höhere Stampfsschicht in derselben Weise wie die für die untere Stampfsschicht an. Bevor frische Erde über einen bereits getrockneten Teil geschüttet wird, muß dieser sauber von Staub abgebürstet und ein wenig angefeuchtet werden. Auch sind Vorkehrungen zum Schutz der fertigen Wandflächen gegen Regen auf der Baustelle bereit zu halten, etwa Brettafeln oder Lattenrahmen, die mit Reisig, Stroh, Lumpen u. a. bedeckt sind.

Besonders sorgfältig müssen die Gebäudecken und die Tür- und Fensteraufbauten ausgeführt werden. Eine Verstärkung der Ecken mit gebrannten Steinen, die mit eingestampft werden, vgl. Abb. 13 und 14, hat sich bewährt. Die Maueröffnungen (Fenster und Türen) werden entweder auch mit Ziegelsteinen eingefasst, und der Sturz wird dann mit gebrannten Steinen gewölbt, vgl. Abb. 15, oder als Ummauung der Öffnung wird ein Holzzargengerüst aufgestellt, um das die Lehmmauer herumgestampft wird, vgl. Abb. 16. Die Innentüren werden in der Regel mit einer Holzzarge eingefasst. Beim Einbau des Holzes, gebrannter Steine und von Betonteilen in den Lehmkörper muß man bedenken, daß der gestampfte Lehm sich bei dem Trocknen stärker setzt als die mit gebrannten Steinen oder mit Holz ausgeführte

Ziegelstein

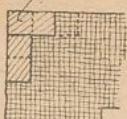


Abb. 13.

Ziegelstein

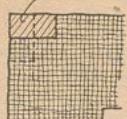
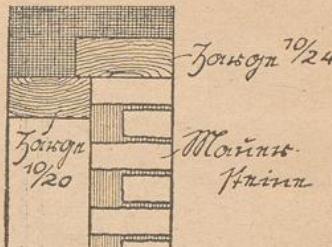


Abb. 14.



Ziegel 10/20

Ziegel 7/24

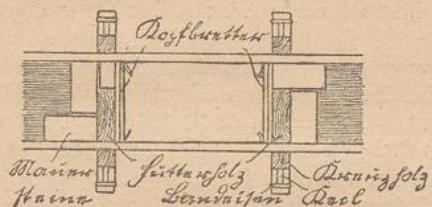
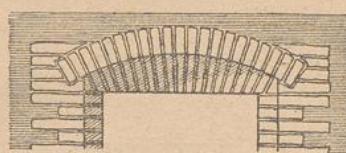
Mörtel-
stein

Abb. 15.

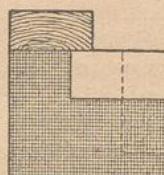


Abb. 16.

Fensterlaibung. Infolgedessen können leicht Risse entstehen, wenn das Stampfen nicht sorgfältig genug ausgeführt wird. Aus diesem Grunde darf eine vollständige Aufmauerung von Eckpfeilern aus gebrannten Steinen oder Bruchsteinen, wie sie hier und da empfohlen und ausgeführt wird, nicht als durchaus zweckmäßig ausgesprochen werden, ebenso wenig von Fenster- und Türeinfassungen, für die wohl Holzgewände am zweckmäßigsten sind. Bei letzteren soll das Sturzholt mit dem Seitenholz glatt abschneiden, weil sonst die Ohren beim Stampfen hinderlich sind. Derartige Holzgewände müssen in den Ecken durch besondere Vorrichtungen, etwa durch gegabelte Klammern, in den Lehmvänden gehalten werden. Feste Laibungen an Tür- und Fensteröffnungen können auch so hergestellt werden, daß Zementbeton, wie in Abb. 17* angedeutet, zugleich mit dem Lehm eingestampft wird. Das Anschlagprofil der Laibung wird wie beim Betonbau mit Schalbrettern gebildet. Der Sturz über der Öffnung wird in diesem Falle am besten als Eisenbetonbalken ausgeführt. Ueber weitgespannten Öffnungen, z. B. Scheunentoren, wird in der Regel kein massiver Sturz ausgeführt. Sollte die Umfassungsmauer über die Höhe eines Tores weit hinaufreichen, so wird die Fläche oberhalb der Öffnung gewöhnlich als Holzfachwerk ausgebildet. Um dem Schwinden und Setzen der Wand Rechnung zu tragen,

* Aus der Schrift „Lehmdrahtbau“ von Paetz.

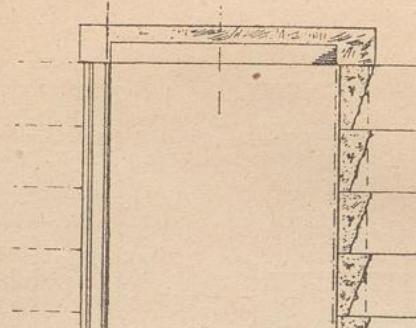


Abb. 17.

können vielleicht später sorgfältig zu schließende Entlastungsfugen durch nach dem Stampfen herauszunehmende Bohlen über den Sturzen der Öffnungen vorgesehen werden.

Gestampfte Lehmmauern führt man etwa anderthalbmal so stark aus wie Mauern aus gebrannten Steinen. Der Preußische Staatskommissar für das Wohnungswesen bestimmt in einem Erlass vom 2. 4. 1919 für Wohngebäude: „Die Umfassungswände im Erdgeschoss müssen bei Lehmstampfbau wenigstens 50 cm, die balkentragenden Innenwände sowie die äußeren Dachgeschosswände wenigstens 40 cm stark sein. Die Kanten aller Öffnungen sollen mit festeren Baustoffen (Ziegel, Beton, Holz) oder wenigstens mit einem Rahmen in Zementputz* auf Draht- oder Drahtziegelgewebe eingefaßt und die Mauerflächen dazwischen gepuft werden. Türen in 15 cm starken Wänden** müssen an hölzernen Türgerüsten befestigt sein, die mit Fußboden und Decke sicher verbunden sind. Keller und Grundmauern bis 15 cm über Erdoberfläche müssen aus sonst üblichen Baustoffen hergestellt werden.“

Für mehrgeschossige Häuser ist das Aufstellen der Stampfgerüste etwas umständlich und ist nur ausnahmsweise ausgeführt worden. Auch die Giebel eingeschossiger Bauten werden gewöhnlich nicht gestampft, sondern als Lehmfachwerk ausgeführt, wodurch allerdings die Feuertaxe ungünstiger wird.

Mauern aus ungebrannten Lehmsteinen. Ungebrannte Steine können bedeutend größer hergestellt werden als Backsteine, deren Brennen in großem Format nicht so leicht möglich ist. Für Lehmquadern ist z. B. eine Höhe und Breite von 15 cm bei einer Länge von 32 cm vielfach üblich. Die Höhe der Steinschichten ist dann genau doppelt so groß wie die der normalen Backsteine. Dies hat den Vorteil, daß man an den Gebäudeecken und den Laibungen der Türen und Fenster gebrannte Steine in den Verband der Lehmquadern ohne weiteres eingreifen lassen kann.

* Ist das wohl haltbar genug? D. Herausg.

** Die dann in Lehmsteinen aufgemauert ist; das Stampfen wird wohl mindestens 20 Ztm. starke Wände voraussetzen.

Es ist gut, wenn die Erde für die Lehmquadern etwas toniger ist. Der größere Tongehalt vermehrt die Festigkeit, verursacht wohl ein stärkeres Schwinden beim Trocknen, doch ist dies ohne Belang, da die Steine erst nach dem völligen Austrocknen vermauert werden. Unbedingt empfiehlt es sich, in die Lehmmaße gehacktes Stroh, Ginster- oder Haidekraut einzukneten, das die Bindefraft erhöht.

Die größeren Lehmquadern werden gewöhnlich in Formen gestampft. Eine Form für 6 Steine ist in Abb. 18 angegeben. Sie besteht aus einer kräftigen Unterlagsbohle, auf die ein Rahmengerüst mit den sechs Fächern lose aufgesetzt wird. Der Rahmen wird nur durch Kettelhaken mit der unteren Bohle verbunden. Der Rahmen selber besteht aus zwei Wangen und einer Anzahl mit Versatz und Zapfen in die Wange eingelassener Zwischenstücke; er wird zusammengehalten durch U-förmig geschmiedete starke Bandeisen, die von oben lose übergelegt werden. Die Form kann auf diese

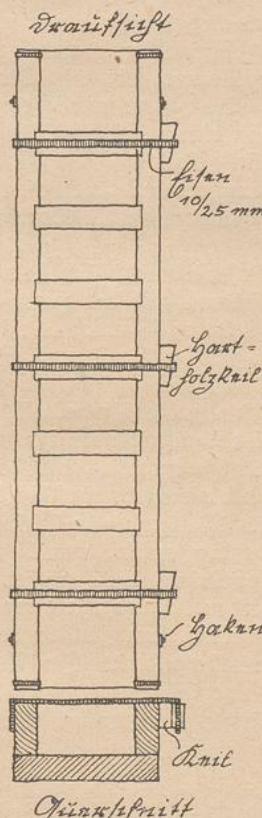


Abb. 18.

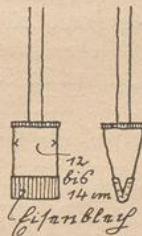


Abb. 19.

Weise, sobald die Steine fertig gestampft sind, nach Abheben der eisernen Krampen leicht auseinandergenommen werden, so daß die fertigen Steine dann frei auf der unteren Bohle liegen. Die Größe der Fächer wird in jeder Richtung um etwa ein Zwölftel größer angenommen, als das Maß der fertigen Steine werden soll, denn um soviel pflegt die Lehmmaße beim Trocknen zu schwinden. Die Bohlen des Kastens bekommen eine Stärke von etwa 6 cm, an den oberen Kanten werden sie mit Eisenblech beschlagen, damit sie gegen danebengehende Schläge des Stampfers einigermaßen geschützt sind. Eine geeignete Form für den Stampfer ist in Abb. 19 dargestellt. Er wird aus hartem Eichenholz gefertigt und unten und am oberen Rande mit Eisenblech beschlagen, damit er nicht auseinanderplatzen kann.

Das Stampfen geschieht so, daß alle 6 Kästen zugleich vorgenommen werden und zwei Arbeiter zusammen je drei Fächer ausstampfen. Es würde nicht gut sein, ein Fach auszustampfen, nachdem das Nachbars Fach bereits fertig wäre, da dann die Festigkeit des fertigen Steins durch das benachbarte Stoßen gelockert würde. Zuerst wird in jedes Fach nur eine Schaufel Erde geworfen und diese gegen die Ecken festgedrückt; sodann werden Lagen von nicht mehr als 4 bis 5 cm Höhe eingefüllt und, wie beim Stampfbau beschrieben, ordentlich zusammengestampft. Die Form wird sodann auseinandergenommen, und die Steine werden an einem lustigen Platz, aber nicht unter der Sonne, zum Trocknen aufgestellt. Nach 2 bis 3 Wochen sind sie bei günstiger Witterung trocken genug, um vermauert werden zu können. Beim Transport sind die Steine sehr zu schonen, da die Kanten und Ecken sehr leicht abgestoßen werden.

In manchen Gegenden werden die Lehmmaße nicht gestampft, sondern wie gewöhnliche Handstrichsteine in Holzformen mit der Hand ausgedrückt. Dies setzt jedoch eine fester abbindende Lehmmaße voraus. Gute Erfolge hat man seit langem in Gegenden Thüringens auch mit stark lehmhaltigem Straßenschlamm erzielt, der durch diesen und durch seine kalkigen Bestandteile und den gelegentlichen Ochsenmist eine große Bindekraft besitzt. Bei der modernen Straßeneinfestigung ist dieser Baustoff aber heute sehr selten geworden, ganz abgesehen davon, daß man wenigstens für den Wohnhausbau auch dieses Material wegen der vielen organischen Bestandteile unter keinen Umständen anwenden sollte. Man wird in solchen Fällen in unmittelbarer Nähe geeignete Lehmlager finden, auf die man dann ohne weiteres zurückgreifen wird. Die Festigkeit der Lehmmaße kann sonst durch Zusatz von Ochsenblut wesentlich erhöht werden. Handgestrichene Lehmmaße werden gewöhnlich auch nur in den kleineren Abmessungen der normalen Ziegelsteine oder des alten Klosterformats hergestellt. Im Normalformat trocknen sie bereits in 8 bis 10 Tagen* und lassen sich für untergeordnete Zwecke selbst ohne Kalk- oder Lehmmörtel, nur durch leichtes Annässen, vermauern.

* Immer günstige Witterung vorausgesetzt, die für jede Art Lehmsteine von ausschlaggebender Bedeutung ist. Bei nassem Wetter kann das Trocknen der Steine wochenlang dauern.

Herr Regierungsbaumeister Lambert-Berlin teilt über Herstellung der Lehmpañen folgende Angaben eines alterfahrener Landwirts* mit: „Als Rohstoff hat sich der gelbe Mergellehm besser bewährt als der dunkelbraune. Man stellt im Lehm Boden eine kreisrunde Grube von etwa 5 m Durchmesser her, gräbt den Lehm auf etwa 60 cm Tiefe um und weicht ihn durch Zugießen von Wasser (12—14 Eimer) gut durch. Dann lässt man den Lehm von einem Pferde durchtreten und setzt allmählich unter fortwährendem Weitertreten des Pferdes 5—6 cm langen Häcksel (Winterstroh besser als weiches Sommerstroh), besser noch Rapschoten oder Heidekraut zu, bis die Masse ziemlich steif ist. Die erforderliche Häckselmenge beträgt etwa ein Viertel der Lehmmaße. Der Lehm brei wird nun in eine oben mit Bandesien beschlagene Holzform geschlagen, abgestrichen und zum Trocknen abgesetzt. Nach 3 bis 4 Tagen können die Pañen bereits hochkant gestellt und nach einigen weiteren trockenen Tagen in Haufen gesetzt werden, wo sie nach etwa drei Wochen so weit getrocknet sind, daß sie vermauert werden können. Die Form hat keinen festen Boden und ist 33 cm lang, 18 cm hoch und 16 cm breit. Im Altkord hergestellt kostete das Tausend früher 7,— M., wofür jetzt das 3—4 fache zu rechnen sein wird. Als Mörtel zum Mauern sowohl wie zum Putzen kann derselbe Lehm brei, aus dem die Pañen hergestellt sind, verwendet werden. (Zum Aufbringen von Kalkmörtelpulz empfiehlt es sich für die Innenwände, die Wände vorher zu rohren.)“

Die luftgetrockneten Lehmsteine werden wie gebrannte Mauersteine, aber in Lehm Mörtel, vermauert. Die Fugen sind möglichst dünn zu halten, da der Lehm Mörtel beim Trocknen stark schwindet. Es genügt unter Umständen für untergeordnete Bauten schon, die Steine feucht aufeinander zu reiben, wenn auch dabei namentlich eine gute Stoßfugendichtung schwer zu erreichen ist. Die Deffnungen werden wie beim Lehmstampfbau mit gebrannten Steinen, mit Beton oder Holzzargen eingefasst.

Das Bauen mit getrockneten Steinen, das vielleicht im allgemeinen zukünftig eine viel größere Rolle als der Stampfbau spielen wird, hat vor dem Stampfbau das voraus, daß das umständliche, zeitraubende und große Gewissenhaftigkeit erfordernde Aufstellen der Gerüste fortfällt. Namentlich ein mehrgeschossiges Bauen geht deshalb mit getrockneten Steinen bedeutend leichter. Mit gestampften Steinen, die sich in Vorrat anfertigen lassen, kann der Bau soweit vorbereitet werden, daß die Ausführung des Mauerwerks in viel kürzerer Zeit erfolgen kann, zumal sich auch die hölzernen Tür- und Fenstergewände viel bequemer versetzen und befestigen lassen. Der Bau kann also viel schneller unter ein Dach kommen, das ihn gegen starke Regen-

* Auf die gleiche Quelle gehen die „Erfahrungen mit dem mecklenburgischen Pañenbau“ in „Heim und Scholle“, Heft 1/6 1919 (vgl. auch „Ratschläge für Ansiedlungslustige“ von Dr. Stolt, Deutsche Landbuchhandlung, Berlin 1919). Herrn Dr. Stolt sind mehrere wertvolle Anregungen und Ergänzungen dieser Abhandlung zu verdanken.

güsse schützt. Eine gestampfte Mauer ist während der Ausführung durch Zufälligkeiten der Witterung mehr gefährdet als eine aus einzelnen Steinen. Die trockenen Lehmsteine werden nicht so leicht vom Regen beschädigt und unter Umständen geradezu fortgeschwemmt, wie es bei erdfeuchter Stampfmasse unter besonders ungünstigen Wetterverhältnissen geschehen kann. Außerdem kann eine gestampfte Mauer durch einseitig wirkende Sonnenhitze ungleichmäßig trocken und dadurch Risse bekommen. Das Bauen mit trocknen Steinen hat überhaupt den Vorteil, daß die Mauern viel eher trocken sind als beim Stampfbau.

Mit luftgetrockneten Lehmsteinen lassen sich auch Rauchrohre anlegen, beim Stampfbau wäre dies zu umständlich; es ist indes nach der Meinung alter Schriftsteller unbedenklich. Über Dach müssen jedenfalls die Schornsteine mit gebrannten Steinen gemauert werden.

Über die Stärke der Lehmsteinmauern bestimmt der Preußische Staatskommisar für das Wohnungswesen im Erlass vom 2. 4. 1919: „daß Umfassungswände eingeschossiger Wohnbauten im Erdgeschoß wenigstens 45 cm, balkentragende Zwischenwände sowie äußere Dachgeschoßwände im Kniestock (Drempel) oder Giebel wenigstens 30 cm, sonstige Teilungswände wenigstens 15 cm stark sein sollen“.

Mauern aus Strohlehmstäben.

Ganz primitive Lehmmauern können aus übereinandergeschichteten, formlosen Lehmstäben errichtet werden. Stroh (in Länge der Mauerstärke) oder Heidekraut und Lehm werden zusammengenietet, die einzelnen Bäben übereinandergeschichtet und ohne Formbretter einigermaßen festgestampft. Das reichlich enthaltene Stroh sorgt für die Festigkeit und hindert ein allzu starkes Schwinden beim Trocknen. Die äußeren Unebenheiten derartig entstandener Wände werden mit einem scharf geschliffenen Spaten oder irgend einem anderen groben Messer nachträglich weggestochen.

Man gibt diesen Mauern nach oben eine Verjüngung um etwa ein Zwanzigstel der Höhe und führt sie im Durchschnitt doppelt so stark aus, wie gewöhnliche Ziegelmauern. Für Wohngebäude dürfte diese Ausführung den heutigen Ansprüchen nicht mehr genügen. Aber für Umwehrungen ist sie gut brauchbar.

Freistehende Lehmmauern werden entweder mit Dachsteinen abgedeckt oder mit Strohbüscheln, die seitlich 15 bis 20 cm überstehen und mit Rasen bewehrt sind.

Der Putz an Lehmmauern.

Das dauerhafte Anbringen des Putzes auf einer Lehmmauer bereitet ziemliche Schwierigkeiten. Alte Lehmmauern sind allzu oft durch teilweise abgefallenen Putz entstellt. Diesem Umstände ist es wohl in der Hauptsache zuzuschreiben, daß der Lehmabau, von dem der Maurermeister schon seit längerem troß der Vorteile dieser Bauart nichts wissen wollte, in den letzten Jahrzehnten in Mißgunst geraten war. Es ist aber geradezu als unverantwortlich zu bezeichnen, wenn von einigen industriellen Kreisen heutzutage, wo der Mangel an anderen Baustoffen so überaus schwer empfunden wird, die Lehmbauweise ohne Prüfung und Beweisführung als schlecht und gefährlich bezeichnet und damit vielen Baulustigen ohne Grund verleidet

wird. Ueberall, wo sich der Putz an Lehmbauten gut gehalten hat, erfreuen sich diese der größten Beliebtheit.

Vor dem Abpuzen muß die Mauer völlig ausgetrocknet sein, dies ist besonders zu beachten. Da andere Baustoffe, Kalk, Mörtel, Ziegel, Zement, an dem Lehm nur haften, sich aber nicht mit ihm chemisch fest verbinden, folgt daraus die Schwierigkeit, einen Putzüberzug an Lehmwänden anzu bringen. Es ist deshalb das natürlichste, einen Lehmputz zu verwenden. In alten ländlichen Lehmbauten ist denn auch der Lehmputz nicht nur im Innern, sondern auch außen sehr verbreitet. Die Ausführung geschieht folgendermaßen: Die Lehmmauer wird aufgepickt und mit einem Reisigbesen ordentlich von Staub gereinigt. Darauf wird der Lehmputz, dem reichlich gehacktes Stroh, Haare oder andere Faserstoffe beigemengt sind — auch der Zusatz von Teer ist empfohlen worden —, aufgetragen. Hierüber wird nach völligem Trocknen ein Kalkfarbenanstrich, der alle Jahre erneuert werden muß, aufgetragen. In einer dem Wetter nicht zu stark ausgesetzten Lage und unter einem schützenden, weiten Dachüberstand kann sich der Lehmputz sehr lange halten. Der seitlich gegenstehende Regen hat sich als weniger schädlich erwiesen als das von oben oder unten hinter die Putzschicht eindringende Wasser. Darum sorge man für einen guten Dachanschluß, für eine gute Ableitung des Traufwassers und für eine gute Isolierung gegen aufsteigende Erdfeuchtigkeit; man vermeide ferner einen äußeren Absatz im Sockel, auf dem das Regenwasser stehen bleibt und von dem es hinaufspritzend und hinaufgesogen den Putz durchfeuchtet.

Will man einen Kalkputz anbringen, so muß man für besondere Haftstellen sorgen. So kann man in einen Unterputz von Lehm, wie oben beschrieben, so lange dieser noch feucht ist, mit einem gestuften Besen kleine Löcher schräg von oben nach unten hineinstoßen, die Anhängepunkte für den Kalkputz bilden. Man kann auch schon während des Stampfens für Haftstellen für den Putz sorgen. So lassen manche über jede gestampfte Lehmschicht nach außen zu eine etwa 2—3 cm starke und 10 cm breite Lage Kalkmörtel aufwerfen, mit der sich der äußere Putz verbinden soll. Auch Brocken von Ziegeln oder Kalksteinen werden als Putzträger über jeder Lehmschicht, also alle 10—15 cm nach außen zu mit eingestampft. Mit Steinen und Schlacken, die aus dem Lehmkörper hervorstehten, kann sich besonders ein Zementputz gut verbinden. Beim Mauern mit getrockneten Lehmsteinen kann sich ein Kalkputz schon ein wenig an den außen offen gelassenen Fugen halten, und zwar besser an einer Mauer aus fetten, hartgetrockneten Lehmsteinen, als an einer aus einer mageren und daher nach dem Trocknen sehr bröckeligen Masse. Es wird von Gilly auch empfohlen, die Lehmsteine außen im Kalkmörtel zu verlegen und nur im Innern Lehmmörtel zu gebrauchen.

Auch ein Rohr- oder Drahtziegelgewebe läßt sich an Lehmmauern als Putzträger anbringen, zweckmäßig so, daß man Schleifen aus verzinktem Draht beim Stampfen oder Mauern in die einzelnen Fugen oder zwischen die Schichten einlegt.

Der Innenputz bereitet weniger Schwierigkeiten. Wenn er nicht zu stark angebracht wird, hält er sich in der Regel sehr gut.

Der Paez'sche Lehm-drahtbau. Das Eigenartige der von Baurat Paez angegebenen Bauweise liegt darin, daß die einzelnen gestampften Lehmschichten mit einem Drahtgewebe allseitig umwickelt werden. Der in den wagerechten Schichtengrenzen liegende Draht wird mit einem dicken Zementbrei überstrichen, so daß zwischen jeder Schicht ein durch die Mauer reichender Eisenzementgurt gebildet wird. Der seitliche Drahtmantel dient als Träger für den Putz. Ein Zementputz ist um den Draht nötig, um ihn gegen Rosten zu schützen. Näheres über diese patentierte Lehmbauweise ist zu ersehen aus der Schrift „Lehmendrahtbau“ vom Kgl. Baurat Paez in Schönebeck a. Elbe.

Eine gewisse Umständlichkeit der Herstellungsart, die eine erhebliche Vertheuerung mit sich bringt und geübte Kräfte verlangt, und die bei nicht genügend sorglicher Ausführung beträchtlich werdenden Mängel dieser Bauweise dürfen nicht verschwiegen werden. Letztere bestehen u. a. im Nachbrechen der Betonschale nach dem Austrocknen des Lehmkerne, infolgedessen einem Ausbauchen des seitlichen Drahtgewebes, einem Abplatzen des Putzes und infolgedessen einer Herabminderung der Standfestigkeit. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß der Draht jetzt meist unverzinkt ist, ohne Garantie geliefert wird und häufig schon verrostet auf die Baustelle kommt.

Es mag an dieser Stelle auf einen anderen Lehmdrahtbau hingewiesen werden, für den ein Herr Beez als Erfinder angegeben wird. Dieser ähnlich klingende Name kann leicht zu Verwechslungen führen. Das Beezsche Verfahren umgibt den einzeln gestampften Lehmstein mit einem Zementdrahtmantel; es ist umständlich, technisch nicht unbedenklich und noch nicht genügend erprobt.

Vorschläge von Baurat Siebold. Bemerkenswerte Angaben über den Lehmabau macht Baurat Siebold in seiner Schrift „Viventi satis, 2. Teil, Verlag des Deutschen Vereins Arbeiterheim in Bethel bei Bielefeld. U. a. schlägt er vor, um das genau senkrechte Aufstellen der Schalgerüste beim Stampfbau zu erleichtern, Stiele aus ganz einfachem Holz alle 3 m mitten auf den Fundamentmauern aufzustellen und oben mit einem Rähm zu verbinden, das als Mauerlatte für die Dachbalkenlage dienen kann. Die Stiele sollen die Schalbretter in der Weise tragen, daß in der Höhe einer jeden Stampfsschicht eiserne Bolzen durch Löcher der Stiele rechtwinklig zur Mauer gesteckt werden, auf welchen die aus Stahlblech hergestellte, gut abgesteifte Schalung ruht. An den Bolzen sind für die jedesmaligen Mauerstärken Einkerbungen gemacht. Beim Ausstampfen der Form werden dann die Stiele rings mit Erde umgeben. Sie sollen auch nach Fertigstellung der Mauer ruhig stehen bleiben. Siebold befürchtet nicht, daß das allseitig von Lehm umschlossene Holz eher als das Mauerwerk verderben wird. Die Erfahrung hat gezeigt, daß der Lehm im Gegensatz zu Kalk und Zement Holzwerk nicht angreift. Unter Umständen ist es möglich, über Stiele und Rähm das Dach schon zu richten, bevor die Mauer gestampft wird. Das Stampfen kann dann unter dem Schutze des Daches durch Regen nicht so sehr gefährdet werden. (Vgl. auch die Rüstung

von Arch. Gutzeit, abgebildet und erklärt auf S. 13 der vorgenannten „Ratschläge für Ansiedlungslustige“.)

Für das Putzen schlägt Siebold folgendes Verfahren vor. Wie auf der Abb. 20 schematisch angegeben ist, wird zwischen die Schalbretter eine Einschaleere aus Eisenblech so aufgestellt, daß zwischen dem Schalbrett und der Leere ein Zwischenraum in der Stärke des anzubringenden Wandputzes frei bleibt, in welchen das Material des Putzes, z. B. Haarkalkmörtel, möglichst trocken zuerst eingeschüttet wird. Danach wird die lehmige Erdmasse in das Innere der Form gefüllt und dann die Blechleere herausgezogen. Nun tritt man das Ganze fest und stampft dann den Putz mit dem Lehmkern zusammen fest ein. Es wird behauptet, daß der Putzmörtel mit dem Lehm



Abb. 20.

sich innig verbindet, so daß der Bau nach dem Stampfen fertig geputzt stehen soll. So einleuchtend das Verfahren ist, so steht es doch mit der wichtigen Forderung im Gegensatz, daß der Putz erst nach dem völligen Trocknen der Lehmmauer angetragen werden soll. Da Lehm und Kalkmörtel nie eine homogene Einheit bilden können, muß man befürchten, daß der angestampfte Putz dem Zusammentrocknen des Lehmkerne nicht so ohne weiteres folgen wird. Die praktischen Erfahrungen, die man noch sammeln wird, werden diese Bedenken aber vielleicht als bedeutungslos erweisen.

Der Fachwerkbau ist im allgemeinen durch den Massivbau verdrängt worden, weil er bei den teuren Holzpreisen kaum billiger als der feuersichere und dauerhaftere Ziegelbau geworden ist. Nur in waldreichen Gegenden, in denen Ziegel wegen weiter Transporte nur sehr teuer erhältlich sind, und z. B. auf Moorgrund hat sich der Fachwerkbau als die wirtschaftlichere Bauweise erhalten. Bei der jetzt herrschenden Kohlennot und Ziegelmangel haben sich die Verhältnisse aber auch in den meisten anderen Gegenden wieder zugunsten des Fachwerks verschoben. Die hohen Preise erlauben aber auch nur die Ausführung eines Fachwerkes, bei dem jeder unnötige Holzaufwand vermieden wird. Man wird also trachten, die Hölzer in den geringsten zulässigen Abmessungen und in den denkbar weitesten Abständen zu verzimmern. Immerhin ist ausdrücklich hervorzuheben: Stamps- und Quadernbau mit Lehm sind zweckmäßiger als Lehmfachwerk, weil sie eben den teuren Baustoff Holz in wesentlich geringerem Maße beanspruchen, bedeutend besser gegen Ungeziefer schützen und feuersicher sind. Fachwerkhäuser werden im Gegensatz zu den massiven Lehmgebäuden von den Brandklassen nicht in die Klasse der massiven Gebäude eingereiht.

Lehmfachwerk.

Die Bemessung und Bearbeitung der Stiele und Riegel hängt sehr davon ab, ob das Fachwerk sichtbar bleiben oder äußerlich verkleidet werden soll. Das unverkleidete Fachwerk muß eine größere Mauerstärke erhalten, weil der Wärme- und Wetterschutz einer Bekleidung fehlt. Eine Mauerstärke von nur 12 oder 13 cm hat sich bei sichtbar bleibendem Fachwerk für heutige Wohnbegriffe meist als nicht ausreichend erwiesen. Besonders an der Wetterseite pflegt die Nässe durchzuschlagen. Stiele werden deshalb zweckmäßig mindestens 15 cm tief gewählt, vgl. Abb. 21. Die Ausfüllung der Gefache, d. h. die Ausmauerung mit Lehmsteinen oder die Ausstaakung mit Strohlehm, braucht nicht die ganze Tiefe der Mauer auszufüllen, wenn im Innern ein Rohrputz auf Lattung oder Schalung, der wie der Putz unter Balkendecken auszuführen ist, oder eine Holzverkleidung angebracht wird; die dann innen gebildete Luftschicht schützt gegen zu starken Wärmeverlust und durchschlagende Feuchtigkeit. Diese Art der inneren Wandbehandlung ist einem Putz, der unmittelbar auf die Gefachausfüllung aufgetragen wird,



Abb. 21.

für Wohnräume in jedem Falle vorzuziehen. Ein Putz, der z. T. auf Holzwerk, z. T. auf Lehm angebracht ist, bekommt infolge der Verschiedenartigkeit seines Untergrundes sehr leicht Risse.

Die Gefache dürfen nicht breiter und höher als 1,50 m sein. Das Ausmauern mit Lehmsteinen wird wie mit gewöhnlichen Mauersteinen ausgeführt. An die Fachwerkholzer werden Dreikantleisten geschlagen, an denen die Lehmsteine festen Halt finden.

Das Ausstaaken mit Strohlehm geschieht in der Weise, daß ähnlich wie bei der Widelstaakung einer Zwischendecke Knüppel von 3 bis 6 cm Durchmesser, die mit Lehm und Stroh fest umwickelt werden, senkrecht zwischen Nuten der wagerechten Riegelhölzer dicht aneinander gepreßt aufgestellt werden. Nachdem der Lehm zusammengetrocknet ist, werden die entstandenen Risse und Fugen mit Lehm, dem gehacktes Stroh beigemischt ist, sorgfältig zugedrückt und über das ganze Gefach ein ebener Strohlehmputz angetragen. Über das Putzen der Gefache gilt sonst das gleiche wie bei den massiven Lehmmauern. An den Fachwerkstielien werden sich zwischen dem Holz und Lehm immer wieder klaffende Fugen bilden können. Man muß daher eine Lehmfachwand dauernd pflegen und entstandene Undichtigkeiten immer wieder mit Lehm verstreichen.

Diese dauernden Ergänzungsarbeiten kann man sparen, wenn man das Fachwerk im Äußersten verkleidet. Hierdurch gewinnt man einen Mantel, der die Räume warm hält und die Lehmgefache gegen Nässe schützt. Eine

solche Verschalung versteift außerdem das Fachwerk und hat den weiteren Vorteil, daß das moderne, meist auch nicht gut aussehende Fachwerk verdeckt wird. Früher konnte man Eichenholz in behäbigen Abmessungen verwenden, und die Handarbeit, welche an der bebeilten Oberfläche zu erkennen war, erhöhte den Reiz. Dagegen sieht das schwächliche, in weitem Abstande versegte heutige Fachwerk ärmlich und unerfreulich aus. Eine sauber ausgeführte und freundlich gestrichene Bekleidung vermag diesen schlechten Eindruck zu verhüllen und dem Hause einen reizvollen Schmuck zu verleihen.

Die Bekleidung kann auch aus einem äußeren Putz bestehen, der über einer Verrohrung, Belattung oder einem Drahtziegelgewebe angebracht wird. Dass sich Putz auf Fachwerkwänden im Neueren gut halten kann und auch das Holzwerk darunter nicht zu leiden braucht, beweisen viele alte Fachwerkbauten, die man im 18. oder 19. Jahrhundert überputzt hat. Trotzdem muß im allgemeinen vor einem Putzen des neuen Fachwerks gewarnt werden. Das schwächliche moderne Fachwerk wird durch äußere Kräfte, z. B. durch Windstöße, stärker erschüttert als das festere alte Fachwerk; außerdem bewegt und setzt sich das heute verwendete, oft nicht genügend trockene Holz in den ersten Jahren sehr bedeutend. Infolgedessen bekommt der Putz leicht Risse, die, wenn sie auch nur gering sind, durch das eindringende Regenwasser sehr gefährlich werden können. Auch ist der Luftabschluß durch den äußeren Putz für das nicht so trockene, neue, kieferne oder sichtene Holzwerk viel schädlicher als für altes, trockenes Eichenholz. Besser als Putz ist eine Bekleidung mit Brettern, Schindeln, Schiefer oder Dachsteinen, die je nach landschaftlicher Geprägtheit zu wählen ist.