

III. Teil.

Instandhaltung, Umgestaltung und Demolierung bestehender Gebäude.

I. Instandhaltung der Gebäude.

(T. 94.)

Um ein Gebäude im guten Zustand durch längere Zeit zu erhalten, muß man die zeitweise auftretenden Mängel und Gebrechen beheben, bevor sie an Umfang zunehmen oder den soliden Bestand ungünstig beeinflussen. Man soll daher jedes Gebäude mindestens jährlich gründlich untersuchen, außerdem ist nach jedem Sturm, Gewitter, nach starken Regengüssen u. dgl. eine Besichtigung jener Gebäudeteile notwendig, welche dadurch Schaden gelitten haben könnten (Dächer, Decken, Kanäle, Grundmauern u. dgl.).

Bei der Untersuchung darf man sich nicht mit einer oberflächlichen Besichtigung begnügen, sondern man muß, namentlich bei älteren und stark benützten Bauten, auch die tragenden Konstruktionsteile untersuchen und hierzu eventuell bloßlegen, besonders aber alle jene Teile, welche mehr beansprucht sind oder leicht Schaden erleiden, z. B. Tramaufleger, Dachhaken, Dachwasserläufe, Auswechslungen usw., auf das Genaueste untersuchen.

Man muß auch jede Ursache einer zerstörten Einwirkung auf das Sorgfältigste zu ergründen trachten, damit eine zweckmäßige und dauernde Abhilfe getroffen werden könne.

Um aber die Kosten derartiger Untersuchungen durch Aufreißen usw. nicht unnütz zu erhöhen, muß man einerseits darüber im klaren sein, wo die Mängel in erster Linie zu suchen sind und andererseits das Resultat jeder Untersuchung dauernd vormerken, um gewisse Anhaltspunkte für später eintretende Ereignisse zu besitzen, auf Grund deren man ein richtiges Urteil fällen kann.

Für den Vorgang bei der Untersuchung, dann für die Beurteilung der vorgefundenen Mängel und deren rationelle Abhilfe lassen sich im allgemeinen keine bestimmten Regeln aufstellen. Das Richtige für jeden einzelnen Fall zu treffen, lehrt nur eine umfangreiche Praxis auf Grund einer fachlichen theoretischen Vorbildung.

Im nachstehenden sollen einige am häufigsten vorkommende Fälle der Untersuchung und der Behebung vorgefundener Mängel an den Hauptkonstruktionsteilen von Gebäuden usw. besprochen werden.

A. Untersuchung der Gebäudeteile und Behebung der Mängel.

1. Mauerwerk.

In der Regel bedürfen solid ausgeführte, genügend starke und gut fundierte Mauern, abgesehen von kleineren Verputzausbesserungen, keiner besonderen Instandhaltung, wenn sie vor Feuchtigkeit und vor jeder übermäßig großen Inan-

spruchnahme dauernd geschützt werden. Man muß daher trachten, jede Feuchtigkeit (Niederschläge, Erdfeuchtigkeit, Abort- und Kanalstoffe, Spülwasser u. dgl.) vom Mauerwerke fern zu halten und auch jede übermäßig große Inanspruchnahme (starke Belastung, Erschütterung, Setzungen, Seitenschübe u. dgl.) hinanzuhalten.

Es müssen also in dieser Beziehung auch die Mauern zeitweise untersucht und vorgefundene Mängel gründlich behoben werden.

Feuchtigkeit macht sich anfangs durch feuchte, dunklere Flecken an den Mauerhäuptern, später durch verschiedenartige Färbungen und bei vorgeschrittener Zersetzung des Mörtels, eventuell auch der Steine durch verschiedenartige Ausscheidungen, Abbröcklungen des Verputzes u. dgl. bemerkbar (siehe Mauerfraß).

Allzu große Inanspruchnahme der Mauern durch starke Belastung, Erschütterung, Seitenschübe, Senkungen u. dgl. äußert sich am Mauerhaupte durch Risse, Ausbauchungen, teilweise Abbröcklung des Verputzes u. dgl.

Im nachstehenden werden einige häufiger vorkommende Mängel und deren Behebung erläutert, und zwar.

a) **F e u c h t e S t e l l e n** im Sockel, bei Aborten und Küchen, bei Hauptgesimsen u. dgl., welche die Folge von aufsteigender Erdfeuchtigkeit, von undichten Rohrleitungen, schadhafte Dachrinnen usw. sein können, sind bezüglich der Entstehungsursache genau zu untersuchen und die Mängel zu beheben.

Feuchter Verputz ist vollständig abzuschlagen, die Fugen sind möglichst tief auszukratzen, eventuell vom Mauerfraß befallene Ziegel oder Steine auszustemmen und die Mauerflächen gut austrocknen zu lassen. Erst nach vollkommenem Austrocknen der Mauer werden die etwa ausgestemmtten Steine durch neue Ziegel ersetzt und die Mauerhäupter wieder verputzt.

Isolierungen gegen aufsteigende Erdfeuchtigkeit sind bei bestehenden Gebäuden meistens schwierig und nur mit großen Kosten herzustellen (siehe Isolierungen, II. Band, Seite 303, und Ergänzungsanhang).

b) **D u r c h d e n F r o s t o d e r d u r c h W i t t e r u n g s e i n f l ü s s e z e r s t ö r t e s M a u e r w e r k** muß vollständig abgebrochen, eventuell ausgestemmt und durch neues Mauerwerk in Zementmörtel ersetzt werden; dabei ist auf eine entsprechende Verschmattung mit der alten Mauer zu sehen.

c) **V o m M a u e r f r a ß a n g e g r i f f e n e M a u e r n** unterliegen sehr bald der Zerstörung. Am schädlichsten wirkt der Mauerfraß, der durch salpetersaure Salze verursacht wird, welcher besonders an solchen Mauern auftritt, die mit Humus- oder Fäulnisstoffen in Verbindung stehen, z. B. bei Aborten, Düngerbehältern, Ausgüssen u. dgl.

Auch unreiner, schädliche Salze enthaltener Mörtel verursacht häufig den Mauerfraß namentlich dann, wenn die Mauerfeuchtigkeit nicht entweichen kann. Auch ein Gehalt von Schwefelkies in dem zur Ziegelbereitung verwendeten Tone kann die Ursache des Mauerfraßes sein.

Das Vorhandensein des Mauerfraßes äußert sich schon am Verputze durch Ausblühungen verschiedener Art. Soda verursacht grünlichweiße Ausblühungen in Form von feinen Nadeln. Der milchweiße Belag, welcher die Feuchtigkeit aus der Atmosphäre anzieht sowie die zuweilen auftretende schmutzigweiße Kruste, welche ebenfalls Feuchtigkeit anzieht, rühren von **K a l k s a l z e n** her. Geschlossene Räume erfüllt der Mauerfraß mit einer feuchten, dumpfen und ungesunden Luft.

Die gänzliche Beseitigung des Mauerfraßes ist in der Regel sehr schwierig und kostspielig, man muß daher schon beim Neubau durch geeignete Mittel, wie Isolierung, Verwendung von reinem Mörtel und guten Steinen usw., dessen Auftreten unmöglich machen. Macht er sich aber dennoch nachträglich bemerkbar, so muß sofort an die gänzliche Beseitigung desselben geschritten werden, indem man den Verputz abschlägt, das angegriffene Mauerwerk, wenn tunlich, ganz ausstemmt und durch neues in Zementmörtel ersetzt. Sodann läßt man die Mauer

gut austrocknen oder trocknet sie künstlich aus, bringt einen wasserdichten Verputz mit Asphalt u. dgl. an und trägt über diesen erst den eigentlichen Verputz auf.

Kann das angegriffene Mauerwerk nicht ganz ausgebrochen werden, so sollen nach eventuellem vorherigen Austrocknen die Mauern wenigstens eine Verkleidung mit Klinkerziegeln in Portlandzementmörtel oder mindestens einen wasserdichten Verputz mit Isoliermörtel erhalten (S. 307).

d) Risse im Mauerwerk. Kleine, nicht durchlaufende, sondern vielfach unterbrochene Risse entstehen in jedem Verputz, welcher mit fettem Mörtel und weichem, also nicht reschem Sande hergestellt wurde, besonders dann, wenn der feine Verputz noch vor dem Austrocknen des groben Verputzes aufgetragen wurde. Diese Risse sind ohne Bedeutung und können ohne weiteres verputzt oder bloß übertüncht werden.

Stärkere Risse können von geringfügigen Setzungen infolge Pressung der Lagerfugen des frisch hergestellten Mauerwerkes herrühren. Wenn sich solche Risse nicht erweitern, so sind sie ebenfalls gefahrlos und können einfach verputzt werden.

Stärkere, durchlaufende Vertikalrisse in den Mauern rühren zumeist von ungleichmäßigen oder bloß örtlichen Fundamentsetzungen, horizontale Risse dagegen fast ausschließlich von irgendwelchen Seitenschüben her. Solche Risse muß man sorgfältig beobachten und über die Entstehungsursache ein klares Urteil zu gewinnen trachten, um die Anordnungen zur Behebung der Risse richtig treffen zu können. Man kann dieselben entweder ganz oder teilweise verputzen oder mit Papier überkleben und dann beobachten, ob der frische Verputz oder das aufgeklebte Papier wieder reißt. Nach der Richtung und Größe der Risse läßt sich auch die Richtung der Setzung erkennen und die schadhafte Stelle leichter auffinden.

Schlechter Baugrund muß verstärkt oder es müssen die Fundamente bis zum tragfähigen Boden unterfangen, eventuell auch verbreitert werden (siehe Unterfangen der Fundamente).

Seitenschübe können von Gewölben, Decken oder von Dachstühlen herrühren, sie werden durch wirksam und solid angebrachte Zugschließen meistens aufzuheben sein.

e) Risse in Gewölben können von ungleichmäßiger Setzung der Widerlager oder auch von ungleicher oder übermäßig starker Belastung der Gewölbe herrühren; sie laufen meistens parallel zur Gewölbeachse. Man muß die Ursache auffinden und vollständig beseitigen. Die Sprünge selbst sind vom Rücken aus mit reinem Zementmörtel zu vergießen, größere Risse aber außerdem mit Eisenkeilen gut zu verkeilen.

Zeigen sich stärkere Risse im Gewölbe, eventuell auch Ausbauchungen an den Endwiderlagern als Folgeerscheinung von übermäßig großem Gewölbeschub, so muß man durch Anordnung von kräftigen, in genügender Zahl angeordneten Zugschließen, eventuell unter Zuhilfenahme kräftiger Schraubenwinden trachten, die Endwiderlager in die ursprüngliche Lage zu bringen, mindestens aber dem Fortschreiten der Ausbauchungen Einhalt zu tun. Unter Umständen kann auch eine vorübergehende Bölzung der Gewölbe und Endwiderlager notwendig werden, die nach dem Einziehen der Zugschließen wieder entfernt wird.

f) Der Vorgang beim Einziehen der Schließen ist in jedem einzelnen Falle verschieden, im allgemeinen aber ziemlich gleich jenem bei Neubauten (s. II. Band, S. 299, und T. 37 und 38). Man muß trachten, die Schließen an jenen Stellen anzuordnen, wo sie dem Seitenschub wirksam begegnen, aber auch die Stabilität der Konstruktion nicht beeinträchtigen, außerdem sollen sie in der Gewölbleibung nicht sichtbar sein, oder dort entsprechend maskiert werden.

Nachdem die erforderlichen Löcher, Schließenritzen u. dgl. im Mauerwerke ausgestemmt wurden, werden die Schließen nacheinander eingezogen und die

Ankersplinte gegen die ausgestemmtten Schließenritzen in den Vertiefungen mit Eisenkeilen abgekeilt. Erst dann erfolgt das Spannen der Schließen durch kräftige Vorrichtungen, am besten durch das holländische Spannschloß (Fig. 15 und 16, T. 37), welches in der Mitte jeder Schließe eingefügt wird. Man muß hierbei sämtliche Schließen gleichzeitig und gleichmäßig anspannen, um so dem Seitenschub in allen Teilen der Konstruktion gleichzeitig und kräftig entgegenzuwirken.

Manchmal kann es auch notwendig werden, daß man nebst Ankersplinte auch Eisenschienen an den äußeren Mauerhäuptern einlegen muß, welche die ausgebauchten Mauerteile der ganzen Länge nach durchziehen. In einem solchen wohl seltener eintretenden Falle wird es sich empfehlen, die Ankersplinte alle gleich lang zu machen und so einzulegen, daß deren beide Enden in einer Geraden liegen, wo sie dann ein entsprechend starkes Winkeleisen, wie in Fig. 8, T. 100, dargestellt, gegen das Mauerhaupt andrücken.

Nach dem erfolgten Einziehen und Anspannen der Schließen werden die etwa vorgenommenen Pölzungen entfernt, die ausgestemmtten Mauerteile mit Zementmörtel vermauert, die Sprünge im Gewölbe mit dünnflüssigem, feinem Portlandzementmörtel ausgegossen und die beschädigten Verputzstellen erneuert.

g) Ein ähnlicher Vorgang beim Einziehen der Schließen ist auch in dem Falle einzuhalten, wenn der Seitenschub auf die Hauptmauern von Dachstuhl- oder Deckenkonstruktionen herrührt.

h) Aus dem Lote gekommene, also überhängende Mauern können durch kräftige Zugschließen oder durch kräftige Winden wieder ins Lot gebracht werden, z. B. bei zwei gegenüberliegenden Hauptmauern kann man an den ausgebauchten Stellen Löcher stemmen, durch diese Schließen einziehen und dann die Schließen mit einem holländischen Spannschloß (Fig. 8, T. 100) gehörig anziehen.

Freistehende, aus dem Lote gekommene Mauern können mit kräftigen Winden in die vertikale Lage gebracht und dann mit Pfeilern entsprechend verstärkt werden.

i) Bei ausgebauchten Stütz- oder Futtermauern muß zuerst die hinter der Mauer befindliche, auf die Mauer drückende Erde abgegraben werden. Sodann kann die Mauer durch Pölung mit Streben und starken Keilen oder Hebewinden in die ursprüngliche Lage gebracht und an der Rückseite durch eine aufzuführende Mauer verstärkt werden; gleichzeitig mit dem Aufmauern werden die im Mauerwerk entstandenen Risse mit dünnflüssigem, reinem Portlandzementmörtel ausgegossen.

Bei solchen Arbeiten können infolge großen Erddruckes, eventuell auch Wasserandrang u. dgl. Schwierigkeiten eintreten. Jedenfalls müssen zuerst sorgfältige Pölzungen vorgenommen und diese mit dem Fortschreiten der Erdarbeiten vervollständigt werden. Eindringendes Wasser soll durch entsprechende Ableitung vom Mauerwerke sorgfältig ferngehalten werden.

2. Holzkonstruktionen.

Die wichtigsten Bedingungen für die Erhaltung von Holzkonstruktionen sind: Trockenheit, Luft und womöglich auch Licht. Es soll die im Holze noch vorhandene Feuchtigkeit ungehindert entweichen und andere Feuchtigkeit nicht hinzutreten können. Wird diesen Bedingungen entsprochen, so kann ein gesund eingebautes Holz recht lange erhalten bleiben, wie es die vielen alten Gebäude heute noch beweisen. Wird eine Holzkonstruktion zufällig naß, so muß man sogleich deren vollständige Austrocknung veranlassen und eventuell eingehüllte Holzkonstruktionen (Deckenträme) auf diese Zeit bloßlegen.

Von großer Wichtigkeit ist die zeitweise Untersuchung des ganzen Holzwerkes, insbesondere aber der durch andere Konstruktionen verdeckten Holzteile, z. B. Deckenträme, weil bei diesen die obigen Bedingungen nicht vollkommen zutreffen, sie daher der Zerstörung mehr ausgesetzt sind als freiliegende Holz-

konstruktionen, wie Dächer, Türen, Fenster u. dgl. Hierbei muß man aber den richtigen Weg einschlagen, um nicht durch unnützes Bloßlegen große Kosten zu verursachen.

In der Regel wird man eingebaute Hölzer erst dann durch Bloßlegen derselben untersuchen, wenn äußere Anzeichen deren Schadhaftheit mit ziemlicher Sicherheit vermuten lassen: z. B. bei Holzdecken wird sich jede, infolge angefallter Tramköpfe in der Decke entstandene Senkung durch Risse in der Hohlkehle bemerkbar machen, die sich aber nicht erweitern, sondern zunehmend verengen und teilweise Abblätterungen im Verputze hervorrufen. In einem solchen Falle ist ein teilweises Bloßlegen der Tramköpfe, behufs näherer Besichtigung derselben, unvermeidlich. Hierzu muß jener Weg eingeschlagen werden, welcher, ohne bedeutenden Schaden anzurichten, mit wenig Kosten zum Ziele führt, z. B. im obersten Geschosse wird man am Dachboden durch Entfernung der Deckenbeschüttung und Pflasterung die Tramköpfe bloßlegen und sie dann näher untersuchen. Die Kosten für das Aufreißen und Wiederherstellen der Pflasterung sind äußerst gering und der Zweck kann dadurch vollkommen erreicht werden. Auch kann man auf diesem Wege eine Verstärkung der schadhafte Stelle ohne besondere Kosten durchführen, wie später erklärt werden wird. In den unteren Geschossen wird man durch Anbohren der Träme und Untersuchen der Bohrspäne die Beschaffenheit des Holzes zu ermitteln trachten. Obwohl diese Art weniger verlässliche Daten liefert, so kann man bei einiger Aufmerksamkeit dennoch die schadhafte Stellen auffinden, welche dann durch Bloßlegen erst weiter untersucht werden müssen. Im gesunden Holze dringt nämlich der Bohrer bei größerer Kraftaufwendung nur langsam vor, während im angefallten Holze die Bohrarbeit unter geringer Kraftanwendung viel rascher vor sich geht. Die Bohrspäne geben dann weiteren Aufschluß über die Beschaffenheit des Holzes; sind die Späne morsch, so ist das Holz angefault und muß dann, behufs weiterer Untersuchung von oben, der Fußboden teilweise entfernt werden.

Freiliegende Holzkonstruktionen, als Dachgehölze, Türen, Fenster, Fußböden, Wandverkleidungen, Holzwände u. dgl., werden am einfachsten mit einem spitzen Messer untersucht, indem man die Klinge an jenen Stellen in das Holz hineinsticht, wo man am ehesten faules Holz vermutet. Während die Klinge in gesundes weiches Holz nur mit größerer Kraftanwendung tiefer als 1 cm eindringt, wird sie beim morschen Holze mit Leichtigkeit mehrere Zentimeter tief eindringen.

Auch durch den dumpfen hohlen Klang beim Anschlagen kann man faules Holz erkennen; schlägt man aber mit einem Hammer u. dgl. an die angefallte Stelle, so wird dort das Holz je nach dem Grade der Zerstörung mehr oder weniger tiefe Eindrücke erfahren, manchmal werden förmliche Löcher eingeschlagen.

Die beiden letzteren Untersuchungsarten sind bei angestrichenen Holzkonstruktionen zu empfehlen, weil man den Zweck erreicht, ohne den Anstrich beschädigen zu müssen.

Die Untersuchung wird am zweckmäßigsten an jenen Stellen vorgenommen, an denen für den gesunden Bestand des Holzes die ungünstigsten Verhältnisse bestehen, z. B. dort, wo das Holz auf Mauerwerk aufruht, wo das Wasser der Niederschläge sich sammelt oder mit Wasser überhaupt hantiert wird usw. Die Untersuchung kann erfolgen durch bloßes Ansehen, Anschlagen, Anhacken oder Anbohren.

Ist das Holz schon teilweise angefault, so muß die Untersuchung eventuell auf alle Hölzer ausgedehnt werden. Sind nur einzelne Teile angefault, so werden dieselben ganz abgehackt oder abgesägt und es wird festgestellt, ob der noch erübrigende gesunde Teil hinreichend stark sei, um die betreffende Last mit genügender Sicherheit zu tragen; wäre dies nicht der Fall, so müßte er verstärkt oder durch einen neuen ersetzt werden.

Wurmstichiges Holz ist als Bauholz absolut ungeeignet. Der Holzwurm verrät seinen Aufenthalt durch die vielen kleinen Löcher und durch den Auswurf des Holzmehles. Vom Holzwurm arg zerstörtes Holz erkennt man auch an

dem hohlen Klang. Nachdem sich der Wurm aber nicht immer von Haus aus konstatieren läßt, ist es möglich, daß erst später das Vorhandensein desselben erkannt wird. Da zur Bekämpfung weit vorgeschrittenen Wurmfraßes kein Mittel bekannt ist, so kann dem Umsichgreifen des Wurmes bloß durch Auswechseln der von demselben befallenen Holzteile vorgebeugt werden. Ist aber schon die ganze Konstruktion vom Wurm derart angefressen, daß die Tragfähigkeit wesentlich eingebüßt hat, so muß die ganze Holzkonstruktion beseitigt und durch eine neue ersetzt werden.

Der gefährlichste Feind des Holzes ist bekanntlich der *Haus- oder Holzschwamm*, welcher infolge seiner ungemein schnellen Verbreitung das Holz in kürzester Zeit gänzlich zerstört. Man muß daher dort, wo die Bedingungen für die Entstehung des Schwammes vorhanden sein können, eine genaue Untersuchung des Holzes in dieser Beziehung vornehmen, um den Hausschwamm schon im Stadium des Entstehens ganz energisch bekämpfen zu können. Über Entstehung und Bekämpfung des Hausschwammes sind im I. Band, Seite 16, die nötigen Daten gegeben.

3. Verstärken schadhafter Holzdecken.

a) Bei *Tramdecken* können angefaulte Tramköpfe, nachdem das angefaulte Holz abgehackt bzw. abgesägt wurde, durch seitwärts auf beiden Seiten des Trames angelegte und mit dem Trame durch Schraubenbolzen verbundene Bohlen entsprechend verstärkt werden (Fig. 1). Die Schraubenbolzen müssen aber in die vorgebohrten Löcher sehr gut passen und die Muttern fest angezogen werden.

Bei schweren Decken und stark angefaulten Tramköpfen kann man die Verstärkung der Träme, wie in Fig. 2 gezeigt, mit eisernen Bändern solider durchführen, welche, in entsprechenden Entfernungen angeordnet, die Träme samt den Verstärkungshölzern umfassen und an zwei diagonal gegenüberliegenden Ecken mit kurzen Schraubenbolzen ordentlich angespannt werden, siehe Fig. 2 a.

Man kann auch die Träme nach Fig. 6 a mit **Z**-Eisen auf die Hauptmauer gewissermaßen aufhängen oder nach Fig. 6 b von unten stützen. Wo es zulässig ist, kann man mehrere angefaulte Träme an ihrer unteren Seite nach Fig. 7 mit einem durchlaufenden Balken unterstützen, welcher an der unteren Seite mit einem **Z**-Eisen an die tragende Mauer gestützt und durch Schraubenbolzen mit allen Trämen bei den Kreuzungsstellen verbunden wird.

Bei *Dippeldecken* werden einzelne an den Köpfen angefaulte Dippelbäume auf die anschließenden gesunden Dippelbäume ausgewechselt oder durch quer darüber gelegte Eisenschienen (kleine **I**- oder **C**-Eisen), an welche die schadhaften Dippelbäume mit Schraubenbolzen zu befestigen sind, aufgehängt (Fig. 5), so daß die Last der schadhaften Decke auf die anschließenden Dippelbäume übertragen wird. Bei schweren Decken wird es sich empfehlen, statt der Schienen 2 Träger kleineren Profils, wie in Fig. 3, nebeneinander anzuordnen, durch Schraubenbolzen miteinander zu verbinden und die Ankerbolzen zwischen den beiden Trägern durch eine Unterlagsplatte durchzustecken und dann die Mutter aufzuschrauben. An der unteren Seite der Dippelbäume soll dann eine durchlaufende, entsprechend gelochte Flacheisenschiene angeordnet werden, durch deren Löcher die Schraubenbolzen gesteckt werden.

Statt Eisenschienen kann man hierzu auch Balken verwenden, wenn dieser über den Fußbodenbelag des Dachbodens vorstehen darf (Fig. 4).

Sind mehrere nebeneinanderliegende Dippelbäume nur so weit angefault, als sie am Mauerwerk aufliegen, so kann ein neues Auflager in der Art gebildet werden, daß man unterhalb der Dippelbäume, anschließend an die tragende Mauer, quer durchlaufende Balken (Fig. 7) oder **Z**-Träger (Fig. 6 b) anordnet, welche an den Kreuzungsstellen mit den gesunden Dippelbäumen durch Schraubenbolzen verbunden werden.

Sind einzelne Dippelbäume nicht an den Tramköpfen, sondern an anderer Stelle angefault, so kann man sie ebenfalls, wie in Fig. 5 dargestellt, an die anschließenden gesunden Dippelbäume mit Eisenschienen und Schraubenbolzen aufhängen. In diesem Falle müssen aber solche Verstärkungen an beiden Seiten der angefaulten Stelle stattfinden.

Sehr stark angefaulte Dippelbäume müssen durch neue ersetzt werden.

4. Verstärken schadhafter Dachstühle.

Bei der Untersuchung der Dachstühle sind besonders die Verbindungen der Dachsparren mit den Pfetten, dann die Mauerbänke und die Bundtramenden zu besichtigen.

Das durch die Dachhaut etwa eingedrungene Wasser wird häufig längs den Dachsparren herabfließen, in den einzelnen Holzverbindungen, meistens aber am Fuße der Sparren, sich ansammeln und nach einiger Zeit das Holz dortselbst zum Faulen bringen.

Beim Fortschreiten solcher Mängel würde der Dachstuhl sich an den betreffenden Stellen senken, wodurch auch die Dacheindeckung beschädigt werden könnte.

Solche stärkere Einsenkungen sind dann schon an der äußeren Dachfläche wahrnehmbar.

Einzelne solcher Schäden, welche die Tragfähigkeit der Konstruktion in Frage stellen, können dadurch behoben werden, daß an das teilweise angefaulte Holz ein neuer Balken angeschlossen wird und beide Hölzer durch Schraubenbolzen miteinander fest verbunden werden. Die etwa notwendigen Holzverbindungen werden dann in dem neuen Holze hergestellt. — Das Auswechseln ganzer Konstruktionsteile würde in den meisten Fällen das Abtragen eines großen Teiles der Dachhaut bedingen und große Kosten verursachen. Einige Beispiele sollen das Vorgesagte erläutern:

a) Ist die Verbindung des Sparrens mit der Fußpfette derart angefault, daß sich der Dachsparren dort bereits gesenkt hat, so muß derselbe zuerst mit Winden oder Hebeln in seine ursprüngliche Lage gehoben werden. An der inneren Seite der Fußpfette und an den Seitenflächen der Dachsparren werden sodann Balken angeschoben, welche mit den entsprechenden Ausschnitten für die Aufklauung versehen sind (Fig. 9). Diese Balken werden sodann mit starken Schraubenbolzen an die anschließenden alten Hölzer festgeschraubt, worauf die Winden oder Hebel gelüftet werden.

b) Ist das Bundgespärre bei einem Kniestock außerdem noch am Bundtramende und am Fuße der Kniesäule angefault, so wird außer der erwähnten Verstärkung der Fußpfette und des Dachsparrens auch noch der Bundtram zangenartig zu umfassen und eine neue Säule neben der alten aufzustellen sein (Fig. 10). Alle Verstärkungshölzer müssen, sobald sie in richtiger Lage sind, mit den anstoßenden alten Hölzern durch starke Schraubenbolzen solid verbunden werden.

c) Bei einem altartigen Dachstuhle mit Stich und Wechsel kann das Bundgespärre, wenn die Verbindung des Bundtrams mit dem Sparren schadhaft geworden ist, dadurch verstärkt werden, daß man eine kurze Strebe, welche dem Sparrenschub entgegenwirkt, in den Bundtram und Sparren oder in die liegende Stuhlsäule versetzt (Fig. 11) und dann die ganze Konstruktion gegen Drehung mit einem eisernen Zugband verankert.

Die etwa schadhaften Verbindungen am Fuße der Leergespärre können durch Unterstützung der Dachsparren mit einer auf den Stichen ruhenden Fußpfette *f* (Fig. 11) verstärkt werden. Diese Fußpfette reicht bis zu beiden Bundträmen und kann mit diesen durch Eisenbänder oder starke Klammern entsprechend verbunden werden.

5. Dacheindeckung.

Die Dacheindeckung soll immer in einem solchen Zustande erhalten werden, daß selbst bei stärkerem und längerem Regen das Wasser nicht in den Dachraum eindringen kann. Dies erheischt eine öftere, sorgfältige Untersuchung der Eindeckung wenigstens aber nach jedem Sturme, Hagel, starken Regenguß, zur Schneeschmelze usw. und die sofortige Behebung der vorgefundenen Mängel. Bei Ziegeldächern soll das Dach alle Frühjahr, mindestens aber alle 2 bis 3 Jahre überstiegen, d. h. nachgesehen und die vorgefundenen Mängel behoben werden, gleichzeitig ist auch die Dachrinne auszukehren. Bei Ziegel-, Schieferdächern u. dgl. soll immer ein kleiner Vorrat von passenden Platten vorhanden sein, um gebrochene sofort ersetzen zu können. Pappendächer und Eisenblechdächer müssen durch zeitweise aufzutragende geeignete Anstriche vor frühzeitiger Zerstörung geschützt werden. Hierüber und über sonstige Maßnahmen für Dacherhaltung siehe Spengler- und Dachdeckerarbeiten, S. 343 usw.

6. Treppen.

Steinerne Stiegenstufen sollen nur aus hartem Stein, Betonstufen aus gutem Portlandzementbeton erzeugt werden. Bei normaler Benützung können solche Stufen recht lange erhalten bleiben. Sind Stiegenstufen in dem am meisten begangenen Teile stark abgenützt (ausgetreten), so kann dieser Teil nach Fig. 15 rechtwinkelig ausgemeißelt, mit Kunststeinmasse ausgefüllt und nach dem Erhärten desselben vom Steinmetz bearbeitet werden (siehe auch S. 321).

Bei Freitreppen, das sind solche, welche außerhalb der Gebäude, also ohne Überdachung angeordnet sind, soll das Niederschlagwasser rasch abfließen und zwischen den Lagerfugen nicht eindringen können. Man soll daher offene Fugen stets mit Portlandzement gut ausfüllen und im Winter den Schnee von der Treppe abkehren.

Bei hölzernen Stiegen müssen stark ausgetretene Trittstufen ganz ausgewechselt werden.

Das Stiegengeländer muß an der Treppe gut befestigt sein, lockere Stellen müssen ohne Aufschub wieder gefestigt werden. Über Befestigung bei steinernen Stufen siehe S. 320.

Gebrochene Steinstufen sind durch neue (eventuell aus Beton oder Kunststein) zu ersetzen, dabei ist der Stiegenarm, falls er nicht unterwölbt ist, gut auszupölzen.

7. Riegelwände.

Bei diesen wird gewöhnlich die Verbindung der Ständer und Schwellen durch das in das Zapfenloch eindringende Wasser zuerst zerstört.

Einzelne derartige Stellen können durch Ausstemmen des schadhaften und Einpassen eines neuen Holzes, das mit dem unversehrten Teile verbolzt wird, repariert werden (Fig. 12). Ist der Ständer ebenfalls schadhaft, so muß auch bei diesem der angefaulte Teil durch ein neues Holz ersetzt werden, welches mit dem gesunden Teile überblattet und verbolzt wird (Fig. 12). Die ganze Konstruktion muß natürlich früher mit Winden entsprechend gehoben und in dieser Lage bis zur Vollendung der Reparatur erhalten werden.

Bei schadhafte Eckständern wird es oft notwendig sein, ein ganzes Stück vom Schweller zu erneuern und auch den Eckständer im unteren Teile entsprechend anzustücken (Fig. 13). Die Ecke muß noch vor dem Abtragen der schadhafte Konstruktion sorgfätig aufgebolzt werden, damit keine Senkung eintreten kann. Ist aber eine Senkung schon früher eingetreten, so muß die ganze Konstruktion mit Winden wieder in die ursprüngliche Lage gehoben werden. Selbstverständlich muß man das an die schadhafte Holzkonstruktion anschließende Ziegelmauerwerk so weit abtragen, daß die Verstärkung der Holzkonstruktion ungehindert erfolgen kann.

8. Heiz- und Kochanlagen.

Bei Untersuchung derselben ist die größte Sorgfalt nötig, weil eine diesbezügliche Außerachtlassung nicht nur für das Objekt selbst, sondern auch für die Umgebung verhängnisvoll werden kann.

Vor allem ist darauf zu sehen, daß die Rauchschlote zur bestimmten Zeit ordentlich gereinigt werden, daß die Verschlüßtürchen derselben gut schließen und sicher abgesperrt sind, daß ferner etwa ausgefallene Mörtelfugen bei Rauchschloten unverzüglich verputzt werden und daß überall eine gute Isolierung zwischen Schornstein und Holz besteht und tadellos erhalten bleibt. Namentlich größere Feuerungsanlagen muß man diesbezüglich gründlichst untersuchen; auch sollen bei diesen die Ausmündungen der Rauchschlote über Dach mit engmaschigen Funkenfängern versehen sein. Schadhafte Öfen sind ohne Aufschub zu reparieren, Kachelöfen nötigenfalls umzusetzen.

Die Feuerherde selbst müssen in allen ihren Teilen vollkommen intakt erhalten und schadhafte Stellen im Feuerraume sowie in den Rauchzügen mit feuerfestem Mauerwerk (Schamotte oder Lehm) ohne Aufschub gründlich behoben werden.

Vor jedem Schürloch bzw. Ascheloch soll bei Vorhandensein hölzerner Fußböden auf diese ein Blech befestigt oder eine Blechtasse (Ofentasse) vorgelegt werden, um eventuell herausfallende glühende Kohlenstücke vom Fußboden zu isolieren.

9. Türen und Fenster.

Bei den äußeren Türen und Fenstern soll der schützende Anstrich stets rechtzeitig erneuert werden, noch bevor derselbe ganz zerstört ist. Die Glastafeln sollen durchaus gut eingekittet sein; eventuell ausgefallene Verkittungen sind jährlich zu erneuern, gleichzeitig aber auch alle fehlenden Beschläge zu ersetzen und mit der passenden Ölfarbe anzustreichen.

Alle beweglichen Beschläge (Bänder, Kegel, Ringel, Schlösser u. dgl.) sollen durch Einschmieren vor Rostbildung geschützt werden, was besonders bei wenig benützten Türen und Fenstern zu beobachten sein wird, da sonst beim Öffnen Gewalt angewendet werden müßte, wodurch entweder der Beschlag oder das Holzgerippe brechen könnte.

Wenn Türen oder Tore am Fußboden schleifen, so ist dies gewöhnlich eine Folge von Senkungen des Tür- oder Torflügels oder der Bänder und Kegel, oder größerer Abnutzung der letzteren durch Reibung. Dieser Übelstand ist je nach seiner Art dadurch zu beheben, daß man den eingesackten Tür- oder Torflügel in seine ursprüngliche Verbindung bringt, mit Nägeln oder Schrauben befestigt, eventuell mit Scheinhaken an den Ecken verstärkt. Letzteres insbesondere bei Türen und Toren, die von Feuchtigkeit zu leiden haben. Sind Bänder und Kegel gelockert, so sind dieselben entsprechend zu befestigen. In den meisten Fällen genügt ein Einlegen von eisernen Ringen zwischen Bänder und Kegel, wenn diese durch den längeren Gebrauch stark ausgerieben sind. Auf keinen Fall soll man die Flügel unten abschneiden oder einen größeren Teil davon abhobeln.

10. Fußböden.

H ö l z e r n e F u ß b ö d e n müssen sorgfältig vor Durchnässung geschützt werden, es ist daher das öftere Verschütten von Wasser oder das zu nasse Aufwaschen unbedingt hintanzuhalten, denn das Wasser dringt durch die Brettungen in die Schuttschichte ein und greift das Holz von unten an.

Bei mit Ölfarbe gestrichenen Fußböden muß der schützende Anstrich, noch bevor er gänzlich abgetreten ist, erneuert werden. Harte Böden sollen öfter mit Wachs u. dgl. eingelassen werden.

Bei richtiger Konservierung der angestrichenen, weichen und der harten Fußböden (Brettel- oder Parkettböden) ist eine Abnutzung derselben fast ausgeschlossen (siehe hierüber Anstreicherarbeiten, S. 405).

Bei Fußböden, welche keinen schützenden Anstrich erhalten, sich daher durch das Begehen derselben ungleichmäßig abnutzen, müssen einzelne, schadhafte Bretter entweder stückweise oder ganz ausgewechselt werden. Erst wenn viele Bretter schadhaft sind, soll der Fußboden umgelegt oder neu hergestellt werden.

Pflasterungen und Estriche dürfen nicht übermäßig beansprucht werden. Man darf also über dünne Pflasterplatten und Estriche nicht fahren und auf denselben auch nicht Holz hacken usw.

Einzelne abgenutzte Stellen sind entweder umzupflastern oder neu herzustellen. Diese Reparaturen müssen sich stets so weit erstrecken, daß alle gelockerten oder schadhafte Teile entfernt werden. Ganze Umpflasterungen oder Neuherstellungen sollen erst nach gänzlicher Schadhaftheit des Fußbodens ausgeführt werden.

11. Aborte, Senkgruben, Kanäle, Ausgüsse u. dgl.

Diese bilden den unangenehmsten, jedoch wichtigsten Teil der Gebäudeerhaltung, namentlich bei Massenaborten in Schulen, Kasernen, Spitälern u. dgl. Bei schlechter Reinhaltung und unrichtiger Behandlung entstehen durch diese Infektionsherde Gefahren nicht nur für den Bestand des Gebäudes, sondern auch für die Gesundheit der Bewohner.

Über die Herstellung und Reinhaltung solcher Anlagen sind die nötigen Anhaltspunkte im II. Teile, Seite 421 usw., gegeben.

Die Gebäudeverwaltung soll strenge darauf sehen, daß alle diese Anlagen stets nur normalmäßig benützt und vorschriftmäßig gereinigt werden, damit keinerlei Verunreinigungen, Verstopfungen oder Gebrechen vorkommen. Insbesondere wäre darauf zu sehen, daß in Abort-, Ausguß-, Kanalrohre u. dgl. keine festen Gegenstände (Kehricht, Asche, Hadern, Speisereste u. dgl.) geworfen werden.

Sollten dennoch Verstopfungen vorkommen, so müssen die die Rohre verstopfenden Gegenstände mit Eisenhaken u. dgl. herausgezogen werden. Wenn diese im Siphon festsitzen, so ist die Putzschraube abzunehmen, worauf man die Gegenstände herausziehen, kleinere jedoch in die Rohre durchschwemmen kann. Sind feste Gegenstände im Abortabfallrohre stecken geblieben, so muß man versuchen, sie mit einer biegsamen Drahtwelle und daran befestigter Klaue, z. B. nach Fig. 17 und 18, T. 72, herauszuziehen, wozu es notwendig sein wird, den unter der Abortgainze befindlichen Siphon abzunehmen. Dabei muß man aber vorsichtig sein, um nicht die Rohre zu beschädigen; insbesondere Bleirohre werden mit Eisenhaken leicht durchstoßen. Gestattet die Konstruktion die Reinigung durch eine Putzöffnung von unten, so wird man in den meisten Fällen rascher zum Ziele gelangen.

In ähnlicher Weise sind auch verstopfte Pissoir-Ausgußrohre, Kanalrohrstränge u. dgl. zu reinigen und mit einem größeren Wasserquantum gehörig durchzuspülen.

Das zeitweise Untersuchen solcher Anlagen bezüglich ihrer Wasserundurchlässigkeit usw. soll man nicht unterlassen, damit dadurch nicht anschließende Gebäudeteile (Mauern, Deckenkonstruktionen u. dgl.) oder der Erdboden infiziert werde.

Senkgruben wird man gelegentlich der Entleerung derselben untersuchen. Selbstverständlich müssen diese zuerst ausgewaschen und desinfiziert werden; außerdem sind aber die hinabsteigenden Personen anzuseilen, um sie bei Unfällen rasch emporziehen zu können. Kanäle müssen vorher mit Wasser gehörig durchspült und gelüftet werden.

Die vorgefundenen schadhafte Stellen im Verputz oder im Mauerwerk werden ausgestemmt und mit Portlandzementmörtel neu hergestellt. Etwa notwendige Spreizungen oder Bölzungen dürfen niemals unterlassen werden.

Gebrochene Rohrkanalstücke werden durch neue Rohrteile mit Schiebemuffen (Fig. 18 b, T. II) ersetzt.

Geruchverschlüsse sind auf ihre tadellose Funktionierung sorgfältig zu prüfen, eventuell verstopfte Stellen gehörig zu reinigen und schadhafte Teile auszubessern oder neu herzustellen.

Einsteigöffnungen müssen dicht abschließen, die Doppeldeckel mit dem dazwischen lagernden Abdichtungsmaterial müssen beständig intakt erhalten werden. Alle Eisenteile sind sorgfältig vor Rost zu schützen, daher zeitweise gründlich zu reinigen und mit Teer oder guter Ölfarbe einigemal anzustreichen.

12. Feuerungsanlagen.

Um einen guten Zug in sämtlichen Feuerungsanlagen zu erhalten, ist die zeitweise Reinigung der Rauchsclote, der Sparherde und auch mancher Öfen notwendig; dabei muß aber auch Ruß und Asche entfernt werden. Die bei Öfen und Sparherden notwendige Regulierung des Zuges darf nur durch entsprechendes Öffnen und Schließen der Aschetür (Reguliertür), niemals aber durch Sperrvorrichtungen (Klappen oder Schieber) bei der Einmündung in die Rauchsclote erfolgen.

Vor jedem Einheizturl muß der Fußboden aus feuersicherem Material (Pflasterung oder Vorlegblech) versehen sein, damit herabfallende glühende Kohlen keinen Brand verursachen können; die feuersicheren Vorlagen müssen auch in gutem Zustande erhalten bleiben.

Schadhafte Ofen- und Herdbestandteile müssen zeitgerecht durch passende gleichwertige Bestandteile ersetzt werden. Näheres hierüber bei Feuerungsanlagen.

13. Zentrale Heizung, Lüftung, Wasserleitung und Beleuchtung.

Für solche Anlagen bekommt gewöhnlich jedes Gebäude ein Instruktion, nach welcher der Betrieb bzw. die Handhabung derselben genau geregelt werden muß, damit die Funktionsfähigkeit erhalten bleibe und Unterbrechungen durch eintretende Schäden möglichst hintangehalten werden.

In den bezüglichen Kapiteln dieses Werkes sind die nötigen Daten für jeden einzelnen Fall zu finden, daher werden im nachstehenden bloß die wichtigsten Momente hervorgehoben, und zwar:

Bei Zentralheizungen muß man vor jeder Heizperiode die Heizkörper, bzw. die Anlage von Staub, organischen Stoffen u. dgl. gründlich reinigen, weil diese durch die Einwirkung der Hitze teilweise oder ganz verbrennen und dann übelriechende Gase entwickeln.

Nach jeder beendigten Heizperiode muß die ganze Anlage untersucht und müssen die vorgefundenen Mängel behoben werden.

Bei Lüftungsanlagen dürfen die vorhandenen Luftkanäle nicht verunreinigt oder verstopft und deren Ausmündungen nicht verstellt werden.

Bei Wasserleitungsanlagen muß die Dichtigkeit der Rohrleitung und die Funktionsfähigkeit aller Absperrvorrichtungen stets im Auge behalten und nötigenfalls sogleich hergestellt werden, damit keine Wasserverschwendung und auch keine Befeuchtung der Gebäudeteile eintreten kann.

Die zum Schutze gegen Einfrieren getroffenen Vorkehrungen müssen stets wirksam erhalten bleiben, eventuell bei eintretender Notwendigkeit noch verstärkt werden, weil durch das Einfrieren der Leitung kostspielige Rohrbrüche und in weiterer Folge Durchnässungen der Gebäudeteile eintreten. Bei starkem, anhaltendem Frost kann eine zeitweise Entleerung der Rohrleitung, eventuell auch der vorhandenen Reservoirs notwendig werden.

In Gebäuden, wo der Wasserverbrauch nicht pauschaliert ist, wird derselbe am Wassermesser abgelesen und obliegt es dann dem Gebäudeverwalter, den Verbrauch öfter zu kontrollieren und etwaige Verschwendung

unverzüglich abzustellen; rührt aber der Mehrverbrauch von entstandenen Gebrechen in der Leitung her, so müssen diese sogleich behoben werden. In diesem Falle muß auch die Abschreibung des durch das Gebrechen erfolgten Mehrverbrauches, nach den Bestimmungen des betreffenden Wasserwerkes, veranlaßt werden.

F e u e r h y d r a n t e n werden gewöhnlich plombiert gehalten, um der Wasserverschwendung vorzubeugen. Die Plomben dürfen nur bei Ausbrechen eines Brandes abgenommen werden; soll dies ausnahmsweise aus anderer Ursache notwendig sein, so muß man hiervon das betreffende Wasserwerk rechtzeitig verständigen.

Das **A u f t a u e n** eingefrorener Rohrleitungen muß bei offenen Auslauf- und Entleerungshähnen begonnen und langsam und vorsichtig durchgeführt werden, damit durch zu große Hitze keine Dampfbildung stattfindet oder Leitungsrohre, namentlich Bleirohre, keinen Schaden erleiden. In nicht beheizbaren Räumen kann man eingefrorene Rohrteile mit Holzkohlenfeuer, mit einer Lötlampe oder mit erhitzten Ziegeln u. dgl. langsam auftauen (siehe auch S. 343).

Bei **G a s- u n d e l e k t r i s c h e r B e l e u c h t u n g s a n l a g e** soll man den Gas- oder Elektrizitätsmessern die nötige Aufmerksamkeit widmen. Bei außergewöhnlich großem Verbrauch soll unter Beiziehung eines Sachverständigen die Leitung eingehend untersucht werden.

14. Erhaltung der Fassaden.

Es ist besonders darauf zu sehen, daß bei allen Abdachungsflächen die Eindeckung gut erhalten bleibt und daß durch die Dachrinnen oder Ablaufrohre kein Wasser auf die Mauerflächen dringen kann. Solche Mängel müssen unverzüglich behoben werden, weil der Schaden an den Mauern sonst große Dimensionen annehmen kann.

Der Sockel und der untere Teil der Fassade werden teils durch Spritzwasser, teil durch mechanische Einwirkungen am meisten leiden; daher müssen diese Teile öfter frisch verputzt und gefärbelt werden, was bis zur Kordonhöhe vorgenommen werden kann, ohne die Gesamtfassade besonders ungünstig zu beeinflussen.

Die Gesimse sind genau zu beobachten, damit nicht durch plötzliche Abtrennungen Passanten verletzt werden. Ebenso sind auch die etwa vorhandenen Blitzableitungsanlagen jährlich zu untersuchen (siehe Blitzableitungen, S. 539).

Für eine tadellose Erhaltung des Fassadeverputzes ist eine zeitweise Erneuerung des Anstriches, insbesondere an der Wetterseite notwendig. Für diesen Zweck muß aber die alte Färbung vorher abgekratzt, schadhafte Verputzstellen müssen abgeschlagen und mit gutem Mörtel erneuert werden. Über Weißen und Färbeln siehe S. 207 und über Erneuerung von Ölfarbenanstrichen S. 410.

B. Untersuchung der äußeren Objekte und Terraintteile und Behebung der Mängel.

1. Hausbrunnen.

Obwohl schon bei der Anlage von Hausbrunnen alle möglichen Vorkehrungen zur Reinhaltung derselben getroffen werden müssen, ist dennoch eine beständige Überwachung in dieser Richtung notwendig, eventuell müssen bestehende Übelstände unverzüglich verbessert werden. Hierüber sind bei Brunnenanlagen auf Seite 501 die nötigen Anhaltspunkte gegeben.

Außerdem sollen die Brunnenschächte jährlich gereinigt und die Pumpwerke überprüft, eventuell frisch beledert, gedichtet und gereinigt werden.

Im Winter sollen freistehende Auslaufständer mit schlechten Wärmeleitern umhüllt und außerdem die Frosthähne offen gelassen werden.