

BAUWIRTSCHAFT UND BAURECHT

FINANZIERUNG • WOHNUNGSWIRTSCHAFT
BAUINDUSTRIE • BAUGEWERBE
RECHTSFRAGEN • RECHTSAUSKÜNFTEN

BEILAGE ZUR DEUTSCHEN BAUZEITUNG NR. 67 • 68

HERAUSGEBER • REGIERUNGSBAUMEISTER FRITZ EISELEN

ALLE RECHTE VORBEHALTEN • FÜR NICHT VERLANGTE BEITRÄGE KEINE GEWÄHR

DBZ

65. JAHR 1931

19. AUGUST

B 34

BERLIN SW 48

BACKSTEINBAU UND ZIEGELINDUSTRIE

VON GEORG MAUSS, DIREKTOR DER ILSE-ZIEGELEIEN, GRUBE ILSE,

I. VORSITZENDER DES MÄRKISCHEN ZIEGELEIBESITZER-BUNDES

Aus Anlaß der Klinkertagung auf der Leipziger Herbstmesse 1931 kommen hier Männer zu Wort, die den Ziegel als künstlerisches Ausdrucksmittel werten. Die Ziegelindustrie ist den Künstlern dankbar, die in den letzten Jahren dem Ziegel wieder eine Stellung als Architekturmittel errangen, dabei an alte deutsche Tradition anknüpfend. Als Konstruktionsmittel hat der Ziegel zu allen Zeiten Konkurrenten gehabt, in neuerer Zeit aber stand er mit neuen Konstruktionsmethoden in hartem Wettbewerb. Der Ziegel hat sich behauptet und den neuen Skelettbausystemen gegenüber sogar eine Anpassungsfähigkeit bewiesen, den man diesem ältesten normalisierten und typisierten Baumaterial, nicht zugetraut hätte. Davon soll aber hier nicht gesprochen, sondern nur der Hoffnung Ausdruck gegeben werden, daß man den alten und bewährten Ziegelbau vorurteilsfrei prüfen möge. Ist das der Fall, so fürchten wir nicht um die Zukunft des Ziegelbaues, sondern wir sind der Meinung, daß er immer seine tausendjährige Bewährung durch seine Wirtschaftlichkeit rechtfertigen wird.

Für den Laien und oberflächlichen Beurteiler trat der Ziegel vielfach deshalb zurück, weil man die mit ihm durchgeführte Konstruktionen verputzte: Man sah zwar die Ziegelstapel während der Errichtung des Baues, aber Putz und Werkstein entzogen ihn dann dem Auge und man vergaß ihn sehr bald als wichtigstes Konstruktionselement unserer Bauten. Kühne Konstruktionen in Eisen und Beton fanden begeisterte Anhänger und man war allzu schnell geneigt, den Ziegelbau für überwunden zu erklären.

Dazu kam, daß in der Zeit schnellen Bauens die Meinung entstand, daß der Ziegelbau dem Tempo unserer Zeit sich nicht anpassen könne, man behauptete auch, daß das Ziegelmateriale zu solid sei für diese Zeit, die mehr dazu neige, einer schnelleren Wandlung der Lebensgewohnheiten durch weniger langlebige Bauten und leichtere Baustoffe Rechnung zu tragen.

Besonders schmerzlich war für die Ziegelindustrie aber die Behauptung, daß sie technisch rückständig sei. Man verbreitete die Behauptung, daß der technische Fortschritt, der sonst alle Gebiete des Bauens und der Baustoffherstellung erfaßt habe, an dem handwerklichen Aufbau der Ziegelindustrie spurlos vorübergegangen wäre. Wenn wir deshalb mit diesem Aufsatz nicht in den Streit eingreifen wollen, ob der Ziegelbau technisch, wirtschaftlich oder hygienisch überwunden werden könne, obwohl wir auch nach den neuesten Erfahrungen vom Gegenteil überzeugt sind, so soll doch der Vorwurf entkräftet werden, daß die Ziegelindustrie technisch rückständig sei. Als Beweis können zwei Zahlen dienen. In der Vorkriegszeit stellten etwa 10 000 Betriebe 11 Milliarden Ziegel her. Kriegs- und Nachkriegszeit schalteten die Hälfte der Betriebe aus und heute sind 5000 Ziegeleien imstande, die Friedensproduktion herzustellen. Darin kommt die Technisierung und Rationalisierung der Ziegelindustrie zum Ausdruck, gleichzeitig auch die Umwandlung handwerklicher Her-

stellung zum Fabrikbetrieb. Der Bagger hat die Handarbeit überall da ersetzt, wo ein einheitliches Tonvorkommen die maschinelle Gewinnung zuließ, die Handarbeit ist in den modernsten Betrieben im ganzen Fabrikationsgang auf ein Geringes herabgedrückt und auch dort, wo die Hand den Formling noch herstellt, macht die Mechanisierung immer weitere Fortschritte; die Wissenschaft hat Trocknungsprozeß und Brennvorgang beeinflusst, so daß es heute schon Ziegeleibetriebe gibt, die vollständig durchmechanisiert sind und deren Abhängigkeit von Wind und Wetter kaum noch spürbar ist.

Diese Umbildung des Produktionsprozesses kommt noch in einer Steigerung der Qualität zum Ausdruck. Die Industrie hat durch technische Forschung und wissenschaftliche Leistung das Produkt fest in die Hand bekommen. Man stellt heute großformatige Leichtsteine von geringem Gewicht her. Die Ziegelindustrie liefert härtestes Material für höchste Belastungen, unangreifbar für Wasser und Säuren. Die Klinkerindustrie hat für Vormauerungsziegel eine reichhaltige Farbenskala zur Verfügung und sie stellt heute keramische Platten und Figuren in Ausmaßen her, die man vor kurzem kaum erhoffen konnte.

Diese Leistungen sind jenen Architekten zu danken, die der Ziegelindustrie immer neue Anregungen gaben. Diese Baukünstler erweckten mit ihren Bauten das Interesse des Laien, sie nährten im Ziegelhersteller den Ehrgeiz, sein Material in den Spitzenleistungen zu einem künstlerischen Edelmateriale zu machen, sie zeigten ihm, daß der Ziegel auch als technische Leistung immer zu neuen Steigerungen fähig sei.

Deshalb ist die Pflege des künstlerischen Backsteinbaues, die wir in unzähligen hervorragenden Leistungen führender Baumeister der letzten drei Jahrzehnte miterleben durften, von großer wirtschaftlicher Bedeutung für die gesamte Ziegelindustrie. Man sieht wieder den Ziegel, man lernt die Qualität technischer Leistung schätzen und diese Eindrücke befruchten die strebsame Arbeit in den Betrieben immer und immer wieder. Die neue Bewegung für den Backsteinbau ist deshalb von größter wirtschaftlicher Bedeutung für die Ziegelindustrie.

Der wirtschaftliche Aufschwung der Ziegelindustrie, gleichlaufend mit der Bevorzugung des Ziegels auch als äußere Haut des Baues, war unverkennbar. Zwei Einwände schienen leider geeignet, der Ausbreitung des Ziegelrohbaues einen Widerstand entgegenzusetzen, von denen einer für die Verwendung des Ziegels im allgemeinen hätte schädlich werden können, während der andere für die aufstrebende Klinkerindustrie einen Schlag bedeutete. In Norddeutschland hatten sich während einer anormalen Regenperiode auch an Klinkerbauten Durchfeuchtungen gezeigt. Noch ehe die Ursache der Durchfeuchtungen festgestellt worden war, gab man vorzeitig die Parole aus, daß man Klinkerbauten vermeiden müsse, weil die Klinkerhaut wasserundurchlässig sei. Konkurrenten des Ziegels bemächtigten

sich der ungeklärten Situation und sehr schnell entstand das Schlagwort von der „Klinkerdämmerung“. Den eingehenden und aufopfernden Untersuchungen des Hamburger Baurats Thein ist es zu danken, daß die wahren Ursachen der Durchfeuchtung Hamburger Bauten festgestellt wurden. Nicht den Klinker schlechthin trifft der Vorwurf, sondern eine mangelhafte Konstruktion des Mauerwerks ist als Ursache der Durchfeuchtungen gefunden worden. Damit ist auf etwas hingewiesen worden, zu dem der Ziegel und der Ziegelbau zwingt: zu bester handwerklicher Konstruktion, ohne die auch künstlerische Wirkungen nicht möglich sind.

Unter einem anderen Einwand hat die Ziegelindustrie gleichfalls zu leiden gehabt. Man behauptete, daß der Ziegelrohbau zu teuer sei. Die lange vermifftete Sparsamkeit nahm am Klinkerbau zuerst Anstoß und es sollen sogar behördliche Verfügungen den Ziegelrohbau in seiner Verwendung an öffentlichen Bauten eingeschränkt haben. An dieser Stelle soll rechnerisch nicht nachgewiesen werden, wie falsch solche Behauptungen sind, denn die Unverwundlichkeit des Ziegelrohbaues ist doch bereits durch die Bauten unserer Altordern unter Beweis gestellt. Vielleicht ist eine Klinkerfassade zunächst teurer, obwohl auch das erst zu beweisen wäre, aber

es braucht nicht bewiesen zu werden, daß ein Klinkerbau über Generationen hinweg keiner Pflege bedarf und daß er trotzdem seine Schönheit bewahrt oder diese Schönheit durch sein Alter noch erhöht. Er ist in seltenem Ausmaße wirtschaftlich. Wer aber von der Langweiligkeit der Klinkerbauten bei ihrer Häufigkeit zu sprechen wagt, der hat sich noch nicht die Mühe genommen, Klinkerbauten vorurteilslos zu betrachten. Die Vielgestaltigkeit jedes Steines, das Zusammenspielen von Tausenden solcher Ziegel, das ergibt eine Melodie, die nicht langweilig sein kann. Wenn wir diese Gedanken ausspinnen würden, dann kämen wir aber in die Gedankengänge hervorragender Künstler des Backsteinbaues, die, wie z. B. Schumacher, Höger und viele andere, das hohe Lied des Klinkers aus innerster Überzeugung und als Beherrscher des Materials gesungen haben und singen, während hier die vielseitige wirtschaftliche Bedeutung des Klinkerbaues im Vordergrund stehen sollte. Das Material für den Klinkerbau ist das Produkt heimischer Erde. An seiner Erzeugung hängen erhebliche Teile deutscher Lohnarbeit und es müßte eigentlich überflüssig sein, immer wieder zu betonen, daß die Pflege und Verwendung des Ziegels als konstruktives und künstlerisches Mittel eine volkswirtschaftliche Selbstverständlichkeit ist. —

BACKSTEIN- UND KLINKERROHBAU

TECHNISCHES UND HANDWERKLICHES

VON ARCHITEKT FRITZ HÖGER, HAMBURG

Die Backsteinbaukunst ist zu rapid in Aufnahme gekommen und hat gleichzeitig ihre Grenzen so sehr weit gezogen, daß sie in eine Krise hineingeriet und sich nun manderorts technische Fehler zeigen, die leicht zu vermeiden gewesen wären. Damit diese Fehler nicht weiter begangen werden, wird es wohl angebracht sein, daß man als auf diesem Gebiete erfahrener Techniker und Handwerker Fingerzeige gibt.

Ein Klinkerbau kann ohne jegliche Ausbesserung und Unterhaltung und ohne Anstriche Jahrtausende bestehen; Voraussetzung ist aber hohe Qualität des Materials wie auch des Mörtels und in der Ausführung der Vermauerung und Verfübung.

Material des Vormauersteins. Richtige Wahl des Materials ist sehr wichtig. Es muß ein für allemal gut gar gebrannt sein und aus einem wetterfesten Scherben bestehen. Es braucht keineswegs immer zum Vormauern Klinker gewählt zu werden. In manchen Fällen ist sogar der glasig gesinterte Klinker aus künstlerischen Gründen gar nicht am Platze, so z. B. in der grünen Landschaft. Aber auch in der Stadt kann man billigere Bauten, bei denen Mittel für hochwertiges Klinkermaterial nicht zur Verfügung stehen, ruhig in einem gut gargebrannten Geeststein ausführen, der etwas saugfähiger ist als der Klinker; natürlich darf die Porosität eine gewisse Grenze nicht überschreiten. Der etwas mehr saugfähige Vormauerstein stellt sogar erhebliche geringere Anforderungen an Mörtel und Güte der Ausführung der Maurerarbeit als der glasig gesinterte Klinker.

Mit weniger scharf, aber gut gargebrannten Vormauersteinen bleibe man aber hübsch in der Fläche, wogegen der scharf gesinterte Klinker sehr wohl auch plastische Belebung der Fläche und auch plastische Architektur gestattet; ja, mit dem besten Klinker kann man sogar Bauplastik mauern.

Aber eins ist bei der Wahl der Vormauersteine besonders wichtig: Der Stein darf keine Wind- und Brandrisse haben; denn diese sind gewöhnlich tiefer als die Verfübung. Das Schlagregenwasser würde also durch solche Risse bis hinter die Verfübung eindringen und dann natürlich durch die Mauerfuge weiter nach innen vordringen, dies am allerstärksten beim Klinker, der ja auch in seiner Lagerfläche kein Wasser aufnimmt und das nach innen vordringende Wasser nicht festhält. Hinzu kommt noch, daß beim Klinker der Mörtel auf den in der Mauerfuge befindlichen Lagerflächen des Steins weniger gut bindet

als beim weniger scharf gebrannten Vormauerstein. Jedenfalls dürfen also Wind- und Brandrisse nicht nach außen vermauert werden. Wo es aber doch geschehen ist, müssen die Risse auf die Breite der regulären Mauerfuge und mindestens 15mm tief ausgespitzt und regelrecht verfügt werden. Dann ergäbe sich nur ein Schönheitsfehler, aber der Schaden wäre behoben. Ein nachträgliches Überstreichen solcher Bauten aus brandrissigen Steinen mit einem Imprägnierungsmittel ist in den meisten Fällen zwecklos, weil man mit dem dünnflüssigen Imprägnierungsmittel unmöglich die am meisten klaffenden Enden der Risse (diese sind meist konisch und am äußeren Ende oft mehrere Millimeter breit) dicht streichen kann. Die Imprägnierungsanstriche sind allenfalls geeignet, Haarrisse und allzustarke Poren im Scherben abzudichten, nicht aber zum Abdichten schlechter Mauerfuge und nicht zweckdienlicher Verfübung, und dieser klaffenden Risse.

Da hilft eben weiter nichts, als von vornherein die richtige Materialwahl zu treffen — es sei hier wiederholt: man solle nicht durchaus Klinkerbau ausführen wollen!

Ausführung des Mauerwerks. Einen sehr wichtigen Lehrsatz habe ich speziell für Klinkermauerwerk geprägt:

„Je besser das Vormauersteinmaterial, je härter und je glasiger gesintert der Klinker ist, um so mehr muß beim Vermauern auf die Qualität der Mauerfuge Wert gelegt werden, desto hochwertiger muß die Vermauerung erfolgen; d. h. die Mauerfugen müssen zunächst unbedingt dicht und voll sein (offene Fugen dürfen gar nicht vorhanden sein, und das Mörtelmaterial, mit dem die Vermauerung ausgeführt wird, muß ebenfalls Höchstqualität haben; dasselbe gilt auch für die Verfübung).“

Der Mauermörtel und auch der Verfübungsmörtel muß dem Steinmaterial angepaßt sein. Bei handwerklich gewissenhafter Ausführung ist natürlich ein schlanker Zementmauermörtel auch beim Klinkerbau das allerbeste. Es soll aber nicht schaden, wenn man dem Zementmauermörtel ruhig etwas Löschkalk zugibt. Erstens arbeitet es sich damit besser und schlanker, der Mauermörtel ist saugfähiger, und es wird der feine Haarriß zwischen Mauerfuge und Stein (wie bei reinem Zementmörtel, besonders wenn dieser zu steif ist, vorkommend) vermieden.

Verfugung. Das Normale wird sein, daß — ganz gleich ob in Sandkalkmörtel oder verlängertem Zementmörtel oder in reinem Zementmörtel gemauert wird — beim Hochmauern die Fugen mindestens 15 mm tief ausgekratzt werden, um dann nachher in dieser Tiefe mit geeignetem Verfugungsmörtel, der ja besser sein kann als der Mauermörtel, gewissenhaft voll verfugt zu werden. Ist dann der Mauermörtel zu mager, um wasserundurchlässig zu sein, oder ist die Lager- und bes. die Stoffuge zum großen Teil offen, so hält wenigstens die Verfugung allein dicht; aber die Tiefe von 15–20 mm ist unerlässlich. Bei dem mit dem Herunterrüsten erfolgenden Verfugen sind dann vorher noch die ausgekratzten Fugen sauber auszufegen, damit kein Staub und kein loser Mörtel darin bleibt und der Verfugungsmörtel auf den Flächen des Vormauersteins auch wirklich gut binden kann. Der Verfugungsmörtel muß natürlich volumenbeständig sein, d. h. er darf beim Abbinden sein Volumen nicht verringern; denn sonst ergeben sich Schwindrisse in der Querrichtung der Verfugung und auch Haarrisse zwischen Verfugung und Stein.

Die gediegenste Verfugung ist natürlich die, daß bei sauberer Arbeit und gutem Mörtel die Fugen gleich bis außen hin voll sind und gleich nach dem Vermauern mit der Fugenkelle glattgestrichen werden.

Bei ganz gewissenhafter Ausführung der Vermauerung kann man sogar die ausgekratzten Fugen so stehen lassen, ohne sie nachher vollzufugen. Aber hierbei ist bestes Steinmaterial, bester Mauermörtel und beste Maurerarbeit erforderlich. Plastisch vorspringende Verfugung etwa der Lagerfugen (Stofffugen bündig) ist sehr wohl möglich, erfordert aber auch wieder ganz besonders gediegene Ausführung und gutes Mörtelmaterial.

Die normale Verfugung wird die nachherige Verfugung sein und ist folgendermaßen auszuführen: Die Stofffugen bündig vollgefugt, die Lagerfugen an ihrer Unterseite mit dem Stein bündig und oben um einige Millimeter unterschritten. So ergibt sich bei jeder Lagerfuge eine kleine Tropfkante, außerdem eine kleine natürliche Schattenwirkung, und überdies ist die Ausführung handwerklich die allerbequemste und einfachste.

Und nun noch kurz Einiges zur Art des Verfugungsmörtels: Das Beimischen von allzuviel Erdfarbstoffen zur Erzielung noch dazu unschöner starkfarbiger etwa blauer, grüner usw. Verfugung ist technisch unzweckmäßig; denn die Bindekraft des Mörtels leidet dabei. Man sollte die Fuge höchstens im Lichtwert zum Steinmaterial abstimmen, wo man mit dem einfachen Zementgrau nicht auskommen zu können vermeint. Bei hellerem Stein ist ein Beimischen von Muschelkalk zum Verfugungs-Zementmörtel gut, weil beide Stoffe zusammen gut abbinden; auch kann man für hellere Fugen helle Zemente, etwa Stern-Zement verwenden. Wo bei dunklem Steinmaterial der Wunsch aufkommt, die Verfugung etwas dunkler als im normalen Zementgrau zu haben, darf Frankfurter Schwarz, aber in nur ganz bescheidenem Maße beigegeben werden; zuviel davon verringert ebenfalls die Bindekraft des Zements, birgt auch die Gefahr einseitigen Ausblühens der Fugen in sich.

An starken Schlagwetterseiten — etwa bei Bauten am Meer — gebe man dem Verfugungsmörtel ein Dichtungsmittel bei, etwa Prolapin oder Ähnliches. Die Beimischungsverhältnisse sind je nach dem Zusatzmaterial und dem Zementfabrikat verschieden. Bei normalem Portlandzement und Prolapin wäre das Beimischungsverhältnis am besten zwei Teile scharfer Mauer sand auf ein Teil Portlandzement. Unter gründlicher Aufarbeitung des nassen Fugenmörtels sind diesem je 25 kg Prolapin, im Verhältnis 1 : 10 in Wasser gelöst, beizufügen.

Undichtigkeiten bei Klinkerbauten. Auf Fehler in Vermauerung und Verfugung zurückzuführen sind die Gerüchte von Neulingen auf dem Gebiet, daß z. B. der fast bis zum Glas gesinterte Klinker durchregnet u. a. m. — Der gute Klinker regnet ganz gewiß nicht durch, seine Wasseraufnahmefähigkeit liegt dicht bei Null; aber in solchen Fällen regnet die Mauerfuge durch. Dort, wo das Maurerhandwerk allzuweit von

Zunftqualität entfernt ist, ist Klinkerrohbau gefährlich. Daß dieses gerade beim bestgesinterten Klinker zutrifft, zeigt ein ganz einfaches Beispiel:

Man nehme eine Glasplatte und träufle an der vordersten Kante Wasser darauf; man kann dann ohne große Anstrengung der Lungen den Wassertropfen ganz bis an die hintere Kante über die Glasfläche hinwegblasen. Nimmt man nun einen nicht so festen Gegenstand mehr porösen Materials, etwa ein Stück Löschpapier, so ist das Experiment überhaupt nicht möglich. Das aufgeträufelte Wasser wird von dem Löschpapier sofort aufgesogen und in der Höhe der vorderen Kante festgehalten, bis es entweder wieder verdunstet, oder, wenn ich sehr viel Wasser an der vorderen Kante aufträufle, drängt dieses dann im Löschpapier sehr langsam weiter nach der Innenseite vor, bis es wieder verdunstet.

Genau so sieht es auch beim Vormauerwerk aus. Ist der Stein in seiner Struktur dem Glas sehr ähnlich, und nicht so stark wasseraufnahmefähig, so wird bei offenen Fugen der Wetterschlag und Regen glatt bis innen durchtreiben, wohingegen bei weniger festem Vormauerstein die Kapillarität des Materials das Wasser an der Außenseite festhält und nur ganz langsam nach innen vordrängen läßt. Nach einem Regenschlag wird das an der Steinoberfläche in der äußeren Schicht des Steins festgehaltene Wasser dann wieder nach außen abgegeben, und es verdunstet bei der folgenden trockenen Wetterperiode.

Aber beileibe nicht immer, wenn sich an der Innenseite von Außenwänden Feuchtigkeitserscheinungen zeigen, sind diese auf Durchschlagen von Regenwasser von außen her zurückzuführen, besonders nicht bei solchen Räumen, bei denen Wrasen vorkommen, wie Küchen, Badezimmern, Waschküchen usw. Hier sind die Feuchtigkeitserscheinungen sehr oft zurückzuführen auf das Fehlen der Luftschicht oder, was noch öfter der Fall ist, auf das Durchgreifen von Außenklinkermaterial nach innen hin, besonders bei Fensterleibungen und dergl. Der hartgesinterte Klinker ist nämlich leider ein guter Wärmeleiter im Gegensatz zu dem mageren, weniger scharf gebrannten und mehr porösen Hintermauerstein. So sind oftmals Kondenswasserbildungen an der Innenseite von Außenmauern auf diese Ursache zurückzuführen.

Ausblühungen zeigen sich sehr oft am Backsteinrohbau (besonders oft in den ersten Jahren). Was sind ihre Ursachen? Ist der Vormauerstein an sich als Steinmaterial salz- oder salpeterhaltig, womöglich auch noch der Hintermauerstein, so kann ein Ausblühen natürlich nicht ausbleiben. Das kann dann bei starkem Salzgehalt selbst so lange dauern, wie das Mauerwerk überhaupt steht. Das Ausblühen und der Salzgehalt kann hier dann gar zur Zerstörung führen. Salz- und salpeterhaltige Steine dürfen eben nicht verwendet werden. Das Ausblühen zeigt sich im allgemeinen am stärksten im Frühjahr, wenn die Zeit der winterlichen Niederschläge vorbei ist und dann trockene Frühjahrsmonate mit Ostwind folgen. Dann bringt das nach außen abziehende und ausdunstende Wasser, das während der Wintermonate eingedrungen ist, die Salze mit an die Oberfläche, wo sie dann kristallisieren. (Übrigens, bei salzhaltigem Scherben und genügend hohem Brand wird das Salz gebunden, oder auch, es trägt mit dazu bei, daß der gesinterte Stein eine glasige porenfreie Oberfläche bekommt, womit das Salz eingesperrt ist und erst dann verfänglich werden kann, wenn die Sinternarbe des Steins entfernt oder beschädigt wird.)

Die weitaus meisten Ausblühungen sind aber gar nicht auf das Steinmaterial zurückzuführen. Salz kann auch im Mauermörtel oder Verfugungsmaterial enthalten sein. Dann zeigt sich, daß das durch die Niederschläge aus der Fuge herausgeholt Salz über die Mauerfläche, also auch über die Steinflächen läuft und dann auf der Steinoberfläche, vornehmlich aber an den Steinkanten, also in der Nähe der Fugen, sich absetzt und kristallisiert.

Noch viel häufiger ist aber die Ursache von Salzausblühungen am Vormauerwerk, besonders im Frühling der ersten Jahre nach der Fertigstellung des Bauwerkes, auf unsachgemäße Ausführung beim Her-

untersäuern, Herunterwaschen und Herunterfugen zurückzuführen.

In jedem Stein- und Mörtelmaterial ist mehr oder weniger ungebundener Kalk vorhanden. Vor dem Verfugen wird die Mauerfläche mit verlängerter Salzsäure abgeschrubbt, und je unsauberer der Maurer gearbeitet hat, um so schärfer nimmt er die Salzsäure, weil diese immerhin billiger ist als Maurerschweiß. Beim scharfen Säuern dringt dann die Salzsäure in den mehr oder weniger porösen Stein ein und vor allen Dingen auch in die Mauerfuge.

Wenn nun bloß nach allzustarkem Säuern um so stärker mit klarem Wasser nachgewaschen würde, so würde die meiste Säure ja wieder herausgespült werden. Aber leider unterbleibt oft das ordnungsmäßige starke Nachspülen mit reinem Wasser. Die Salzsäure bleibt in Stein und Fuge und geht dann bei neuem Regenschlag und neuer Wasserzuführung Verbindung mit den Kalkmolekülen in Stein und Mörtel ein. Die chemische Verbindung zwischen Kalk und Säure ergibt Salz, und so bildet sich, solange durch den immer wiederkehrenden Prozeß die Salzsäure nicht restlos verbraucht und neutralisiert ist, neues Salz und immer wieder neue Ausblühung, was immerhin ein oder mehrere Jahre dauern kann.

Sicherung der Fundamente an Klinkerbauten. Einige große Gefahren hat noch der Klinkerrohbau, denen aber, wenn man sie kennt, leicht begegnet werden kann, wie allen anderen auch: Im Gegensatz zu einer mehr porösen Vormauerung läuft bei Vormauerung aus scharf gesintertem Klinker bei Regenschlag an der Wetterseite die ganze Regenwassermenge, die gegen die Mauerflächen eines vielleicht sehr hohen Baukörpers getrieben wird, genau so an der Klinkermauerfläche herunter wie über die gläserne Fensterfläche und schwillt unten mächtig an, so, daß bei starkem Niederschlag mit Sturm die ganze Mauerfläche unten mit einer Wasserschicht von mehreren Millimetern Stärke bedeckt ist. So kann der Sturm natürlich zunächst leicht diese Wasserwand bei schlechten Fugen durch das Mauerwerk hindurchdrücken. Wenn diese Wassermassen nicht auf Geländeoberkante abfangen und abgeführt werden und der Bau dann im Lehmgrund steht, so dringt die ganze Wassermenge in die Hinterfüllung der Außenmauern ein und schließlich durch die Kellermauern nach innen durch. Nun hat man also einen sogenannten feuchten Keller, der nur durch ganz gewissenhafte Vertikalisolierung verhindert werden kann. Aber diese Erscheinung ist noch nicht die Schlimmste! Steht das Gebäude mit seinen Fundamenten im Sandboden, so dringt das herunterrieselnde Wasser bis unter die Fundamentsohle und schlämmt unter Umständen den beim Bau und beim Ausschachten der Fundamente unnütz aufgelockerten Sandboden herunter; es tritt dann gar leicht ein Sacken des Bauwerkes ein, was die meisten Baufachleute sich in Anbetracht des guten Baugrundes vielleicht gar nicht zu erklären wissen. Diese Gefahr tritt natürlich dann am stärksten auf, wenn die Fundamente nicht besonders tief unter Gelände heruntergeführt sind. Es ist also bei Klinkerbauten unumgänglich, daß das an das Haus anschließende Gelände möglichst gut abgepflastert wird, so daß die Wassermenge nicht eindringen kann, sondern abgeleitet wird.

Und so gibt es noch Vieles mehr beim Klinkerbau zu bedenken! Er erfordert eben genaue Kenntnis der Materie, des Materials und hohes handwerkliches Können. Aber allen Gefahren kann man leicht begegnen; man muß sie nur kennen. —

Luftschichten. Zum Schluß noch einige allgemeine Ausführungen: Es schadet durchaus nichts, wenn der Vormauerstein oder Klinker ein anderes Schichtmaß hat als der Hintermauerstein: denn man sollte sowieso in jeder vierten bis fünften Schicht ein- und durchbinden. Die durch das verschiedene Schichtmaß sich ergebende evtl. teilweise Vertikalfuge zwischen dem Vormauerwerk und dem Hintermauerwerk als kleine Luftschicht soll beileibe nicht schaden.

Nun zur Luftschicht selbst: Bei Wohnhausbauten und Bauten mit dünneren Außenmauern (nicht bei dickem Pfeilermauerwerk) muß man, soweit das Mauerwerk nicht mehr als $1\frac{1}{2}$ Stein stark ist, mit Luftschicht mauern. Die Luftschicht, 6–8 cm stark, muß unmittelbar hinter dem halben Stein Vormauerklinker liegen; denn es genügt ja vollkommen, wenn bei lang anhaltendem Regenwetter der äußere halbe Stein durchfeuchtet wird. Das Hintermauerwerk, das ja sowieso als Balkenaufleger stärker und von homogener Querschnitt sein muß, muß auf alle Fälle trocken bleiben; denn erstens ist das trockene Mauerwerk ein besserer Wärmeisolator als feuchtes, und zweitens müssen ja auch die Holzbalken in trockenem Mauerwerk aufliegen. Sonst gibt es Schwammbildungen.

Das Durchbinden über die Luftschicht erfolgt am besten zum kleinen Teil mit geteerten Klinkern (Druckbeanspruchung) und zum größeren Teil mit verzinkten Eisenankern (Zugbeanspruchung).

Die solideste Ausführung von Luftschichtmauerwerk, die aber, weil etwas kostspieliger, nur selten ausgeführt wird, ist die, daß man stockwerks- oder halbstockwerksweise die Vormauerung für sich hochnimmt, natürlich die Durchbindersteine oder Durchbinderanker oder -drähte gleich mit einmauert, dann das Vormauerwerk von innen mit Zementmörtel berappt und mit einem Goudronanstrich versieht und dann stockwerks- oder halbstockwerksweise das Hintermauerwerk nachholt.

Die Luftschicht muß gut sauber gehalten werden von herunterfallendem Mörtel, der sich sonst auf Durchbindersteinen ablagert und einen gefährlichen Überträger von Feuchtigkeit von außen nach innen bildet. Um den heruntergefallenen Mauermörtel aus der Luftschicht entfernen zu können, ist es gut, wenn man unten oder stockwerksweise einstweilige Reinigungsöffnungen vorsieht.

Bei ganz dünnen Außenwänden (nur zweimal halbsteinig mit Luftschicht) ist eine sehr gute Ausführungweise das Einmauern von Asphaltpapier-Rahmenzellen in die Luftschicht (gute Wärme- und gleichzeitig Feuchtigkeitsisolierung).

Im übrigen ist es gut, daß bei hohen Bauten mit Luftschichtaußenmauern die Luftschicht in gewisse Höhenparzellen eingeteilt wird (mindestens stockwerksweise), damit in der Luftschicht keine Zirkulation eintritt. Besser ist es, die Luft stagniert. Dieses waagerechte Absperren der Luftschicht geschieht am besten durch eine eingemauerte Klinkerlage oder durch starke Isolierpappe. In beiden Fällen muß aber starkes Gefälle nach außen vorgesehen werden, damit, wenn bei weniger gut ausgeführtem Vormauerwerk der Schlagregen so stark durchdringt, daß das Wasser an der Innenseite des Vormauerwerks in der Luftschicht herunterläuft, dieses dann wenigstens bei den Höhenunterteilungen gleich wieder nach außen abgeführt wird. Und eines sei noch erwähnt, das übrigens nicht nur für Backsteinrohbauten, sondern auch für Putzbauten und andere ebenso seine Gültigkeit hat. Beim Flachdach sind die über Dach geführten Attikamauern gefährlich hinsichtlich der Durchfeuchtung. Wo solche ausgeführt werden muß, ist höchstes Handwerk und größte Gewissenhaftigkeit erforderlich. Bei billigen Bauten gebe man dem Flachdach einen Dachüberstand; das ist der beste Schutz gegen Regenanzug. Bei normalem Regen bleiben dann die obersten Stockwerke überhaupt trocken.

Bei besonders hohen Bauten ist eine Unterteilung der Höhe der Außenfront durch stockwerksweise Gurtgesimse vorteilhaft, damit das an der Front herunterlaufende Wasser sich immer nur stockwerksweise summieren kann.

Der Backstein- und besonders der Klinkerrohbau stellt an den Architekten und an den Handwerker hohe Anforderungen — ist aber gleichzeitig dann die solideste aller Bauweisen und gleichzeitig wirtschaftlich und schön. —