

Vom Kalkbrennen im Urnerland

Text und Bilder red.

Gebrannter und gelöschter Kalk war bis in unser Jahrhundert hinein das Bindemittel für die Herstellung von Kalkmörtel und Kalkputz. Für die Gewinnung des Branntkalkes benötigte man einen Kalkofen, in dem die rohen Kalksteine ausgeglüht wurden. Das Kalkbrennen war weit verbreitet; beinahe in jedem Dorf fand man jemanden, der es verstand, einen Kalkofen aufzubauen und Kalk zu brennen. Doch mit dem Aufkommen des billigeren, industriell hergestellten Zementes verlor der gebrannte Kalk sehr rasch an Bedeutung im Bauwesen. Nicht nur die Fähigkeit und das Wissen, Kalk zu brennen, sind heute schon beinahe ganz verloren gegangen, auch die Kalköfen verschwinden aus dem Landschaftsbild; sie sind zerfallen oder wurden weggeräumt. Nur an wenigen Orten haben sich gut sichtbare Reste solcher Kalköfen erhalten und erinnern uns an die einst bedeutende Tätigkeit des Kalkbrenners. Von diesen Spuren in der Landschaft, aber auch von den Spuren in den schriftlichen Quellen aus dem Urnerland handeln die nachfolgenden Ausführungen.

Die Elemente eines Kalkofens

Ein einfacher Kalkofen, wie er im Urnerland hauptsächlich anzutreffen war, bestand aus einem zylindrischen Mantel aus Bruch- oder Feldsteinen. Wenn immer möglich wurde dazu quarzhaltiges Gestein verwendet, das der Hitze im Ofen widerstehen konnte. Das Mantelmauerwerk war etwa einen Meter dick, um die Wärme im Ofen zurückhalten zu können. Der Ofen hatte in der Regel einen äusseren Durchmesser von

vier bis sechs Metern und war etwa zwei bis vier Meter hoch. Das Innere des Ofens war in zwei Räume geteilt: Im unteren Teil, dem Feuerraum – auch Hölle genannt –, befand sich das Feuer, während im oberen Teil, der Kalkkammer, Brenngut (Kalksteine) aufgeschichtet war. Feuerraum und Kalkkammer waren im betriebsbereiten Zustand durch ein Gewölbe voneinander getrennt, das man sinnigerweise als Gegensatz zur Hölle den Himmel nannte. Dieses Ge-

A l'origine était le Gypsos

(réd.) Bien des millénaires avant notre ère, le plâtre était déjà en usage en qualité de liant, or il est probable que son but utilitaire ait été découvert par les Grecs.

Comment l'homme en est arrivé à découvrir les remarquables propriétés spécifiques au plâtre demeure une inconnue. On peut imaginer que le gypse, utilisé sous forme de morceaux de roche pour servir aux feux de bivouac, devenant fria-

bles sous l'effet de la chaleur, se réduisait alors facilement en poudre blanche.

En rajoutant de l'eau à celle-ci, on obtenait une masse analogue au mortier que l'on pouvait modifier à volonté et qui durcissait au contact de l'air. C'est ainsi que l'on décela le secret de la préparation du plâtre qui consiste à déshydrater le gypse par la chaleur et à rajouter l'eau nécessaire à la mise en œuvre.

Prisé par les sculpteurs

De fait, le plâtre brûlé fut utilisé en tant que mortier dans la construction des tours de Jéricho et des pyramides de la vallée du Nil. Il est également fait mention du gypse sur les tablettes aux caractères cunéiformes des Assyriens. Il est largement utilisé par les ingénieurs bâtisseurs qu'étaient les Grecs et, dans son œuvre Sur les pierres parue au IV^e siècle av. J.-C., le philosophe grec Théophraste parle de



Kalk brennen auf dem Ballenberg. Das «Höllengefeuer» verschlingt Unmengen an Nahrung, bis die Kalkkammer mit den Kalksteinen auf eine Temperatur von 1100 bis 1200 Grad erhitzt ist.

wölbe bestand aus grossen Kalksteinen und ruhte auf der Ofenbank, einem kleinen Vorsprung im Feuerraum. Die seitliche grosse Öffnung im Mantel, die Schnauze, diente als Zug- und Schürloch. Durch diese Öffnung wurde das Feuer im Ofen entfacht, und wenn der Ofen in Betrieb war, schob der Kalkbrenner hier laufend Brennholz nach. Gleichzeitig erhielt der Ofen aber auch durch diese Öffnung die für den Brennvorgang notwendige Luft. Durch die Gicht, die obere Öffnung, wurde der Ofen beziehungsweise entladen, und während des Brandes entwich hier das in der Kalkkammer entstehende Kohlendioxid.

In der Küche, dem grossen Vorplatz vor dem Ofen, hatte der Kalkbrenner das für den Brand notwendige Brennholz aufgeschichtet, und nach dem Entladen des Ofens wurden hier die gebrannten Steine sortiert und verpackt.

Vom Kalkstein zum Mörtel

Das Grundprinzip beim Herstellen von Kalkmörtel besteht darin, den rohen Kalkstein so aufzubereiten, dass er mit Sand und Wasser vermischt als plastisches Bindemittel (Kalkmörtel) zwischen die Bausteine gebracht werden kann, wo er aushärtet und dabei das Mauerwerk verfestigt. Um diese Form-

barkeit zu erreichen, muss der Kalkstein ausgeglüht (gebrannt), pulverisiert, in Wasser aufgelöst (gelöscht) und mit Sand vermischt werden.

Der Kalkstein

Als Rohstoff für das Kalkbrennen werden verschiedene Formen von kalkhaltigem Gestein verwendet. Der Kalkstein, ein grob- bis feinkristallines Gestein von blaugrauer bis weisser Farbe, ist das am häufigsten benutzte Rohmaterial. Es besteht in reiner Form zu mehr als 95 Prozent aus Kalziumkarbonat (CaCO_3), das nach dem Brennen ein reinweisses Pulver ergibt. Eine besondere Form des reinen Kalksteines ist der weisse Marmor, der für die Mörtelherstellung ebenfalls gut geeignet ist. So sollen etwa die Renaissance-Päpste in Rom Marmorstatuen, ja sogar ganze Tempelanlagen der Antike ihren Kalkbrennern verkauft haben, damit jene den für den Kirchen- und Palastbau benötigten Kalkmörtel herstellen konnten.

Kalkstein und weisser Marmor ergeben nach dem Brennen ein weisses Pul-

sites de production de plâtre à Chypre, en Phénicie et en Syrie. En outre, il mentionne que le plâtre servait à l'enduction et à la fabrication de bas-reliefs, alors que ce matériaux facile à modeler était fort prisé par les sculpteurs. Ainsi, vraisemblablement – voire de toute évidence – l'origine du mot gypse nous vient des grecs qui baptisèrent cette pierre «Gypsos». Ils ont également appelé le matériaux «Séléné» du nom de leur déesse de la lune, car dans leurs temples, traité en formes transparentes et scintillantes,

il transformait le lumière du soleil en un doux clair de lune.

A l'instar de moult autres transferts, les Romains s'emparèrent du savoir hellénique; or avec la décadence de l'empire, le plâtre tomba dans l'oubli pour ne retrouver sa place qu'aux alentours du XIVe siècle en Italie. Ce sont les sculpteurs et spécialistes de la construction au cours de la première phase de la Renaissance qui développèrent les techniques de la cuisson et de l'utilisation du plâtre. A noter également qu'en

Afrique du Nord et en Espagne, les Maures nous ont laissé de merveilleux chef-d'œuvres admirés aujourd'hui encore. A notre époque, le plâtre fait intrinsèquement partie de la vie quotidienne. Outre les nombreux produits de construction, n'oublions pas les plâtres spéciaux pour l'industrie de céramique, les fonderies, les briqueteries, pour l'agriculture et en médecine pour le chirurgie et la technique dentaire.



Die Kalksteine glühen. Ein chemischer Prozess setzt ein: Das Kohlendioxid (CO₂) entweicht. Zurück bleibt Kalziumoxid (CaO).

ver, das man im Speziellen für den weissen Kalkanstrich an Aussenfassaden und Innenwänden verwendete. Wurde der gebrannte Kalk nicht für weisse Anstriche, sondern nur für Kalkmörtel benutzt, so konnte auch der Dolomit, ein Kalziummagnesiumkarbonat – (Ca,Mg)CO₃ – als Rohstoff verwendet werden; denn Dolomit ergibt wegen seiner Verunreinigungen (Magnesium, Eisen, Mangan) nach dem Brennen ein graues Pulver. Dasselbe gilt auch für den farbigen Marmor, der färbende Metalloxide als Verunreinigungen des Kalziumkarbonates enthält. Als Rohstoff wurde im Urnerland für das Kalkbrennen vorwiegend der graue Malmkalk verwendet, der an zahlreichen Stellen in Felswänden aufgeschlossen ist.

Was geschieht mit dem Kalkstein in der heissen Kalkkammer? Kalkstein besteht (chemisch gesehen) aus einer Verbindung von Kalzium, Kohlenstoff und Sauerstoff: CaCO₃ = Kalziumkarbonat. Wird Kalkstein erhitzt, dann beginnt sich diese Verbindung zu lösen, und aus dem Stein entweicht das Kohlendioxid (CO₂); zurück bleibt das Kalziumoxid (CaO). Dieser Vorgang benötigt eine ge-

wisse Temperatur (Zersetzungstemperatur), die für das Kalziumkarbonat bei 900 Grad Celsius liegt. Das bedeutet, dass die Kalkkammer mit den Kalksteinen auf etwa 1100 bis 1200 Grad Celsius erhitzt werden muss, damit der Stein vollständig ausglüht. Für die Qualität des gebrannten Kalkes ist entscheidend, dass der Kalkstein nicht zu stark erhitzt (totgebrannt) wird, weil sich dies negativ auf die Lösbarkeit und damit auf die weitere Verarbeitung als Kalkmörtel auswirken würde.

Durch die heissen Kohlendioxid-Gase in der Kalkkammer wird der Schmelzpunkt der Silikate deutlich herabgesetzt; Silikatverunreinigungen, wie sie beim Kalkstein immer wieder vorkommen, beginnen deshalb flüssig zu werden und setzen sich am Ofenmantel ab. Dort erstarren sie nach dem Abkühlen des Ofens und ergeben einen glasurartigen Überzug über die Mantelsteine. Beim Kalkofen von Isenthal war dies an einzelnen Steinen gut zu beobachten.

Das Löschen

Der Branntkalk (Stückkalk), wie er nach dem Abkühlen aus dem Ofen kommt, ist nicht unmittelbar als Mörtelbindemittel verwendbar; er muss zuerst in Wasser aufgelöst werden. Diesen Vorgang nennt man Löschen oder Schwellen. Dabei wird der Branntkalk in einen rechteckigen Holzbehälter (Löschpfanne) geschüttet und mit Wasser übergossen. Sogleich beginnt es zu dampfen und zu spritzen; die noch nicht zerkleinerten Kalkbrocken schwellen auf und lösen sich dann allmählich auf. Das Löschen des Branntkalkes ist ein chemischer Vorgang, bei dem aus dem Kalziumoxid (CaO) durch Wasseraufnahme

eine neue Verbindung entsteht: das Kalziumhydroxid = Ca(OH)₂. Nach dem Löschen lässt man die so entstandene Kalkmilch in die Kalkgrube fließen, wo der gelöschte Kalk bis zu seiner Weiterverwendung eingelagert wird. Dieser Prozess des Einsumpfens ist in jedem Fall nötig, damit sich auch schwerlösliche Bestandteile des Branntkalkes auflösen können und so die spätere Haftfähigkeit des Mörtels erhöhen. Nach frühestens zwei Tagen darf der eingesumpfte Kalk weiterverarbeitet werden. Der eingesumpfte Kalk (Kalkhydrat) kann in der Sumpfgrube aber auch über längere Zeit gelagert werden; es bildet sich dann durch allmähliches Verdunsten von überschüssigem Wasser ein Kalkteig. Eine Einsumpfdauer von ein bis fünf Jahren ist gar nicht selten, denn durch jahrhundertelange Erfahrung wurde festgestellt, dass gut eingesumpfter Kalk einen hervorragenden Kalkmörtel und Kalkputz ergibt.

Der Kalkmörtel

Wird nun für ein Bauvorhaben Kalkmörtel benötigt, so entnimmt der Baumeister aus der Sumpfgrube einen Teil Kalkteig und vermischt ihn mit etwa drei bis vier Teilen Sand und etwas Wasser. Auf diese Weise entsteht das plastische Bindemittel, mit dem das Mauerwerk verfestigt wird. Durch den Kontakt mit der Luft härtet der Kalkmörtel aus. Dieses Aushärten ist ebenfalls ein chemischer Prozess, bei dem sich das Kalziumhydroxid durch Aufnahme von Kohlendioxid aus der Luft wieder in das feste Kalziumkarbonat zurückverwandelt: Aus dem Kalkmörtel ist wieder Kalkstein geworden! Da dieser Kalkmörtel nur an der Luft aushärtet, nennt man ihn Luftkalk-Mörtel.