

Albumine im Bauwesen und Gewerbe in alter Zeit

Autor(en): **Gansser-Burckhardt, August**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte =
Annuaire de la Société suisse de préhistoire = Anuario della
Società svizzera di preistoria**

Band (Jahr): **47 (1958-1959)**

PDF erstellt am: **23.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-114602>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Albumine im Bauwesen und Gewerbe in alter Zeit

Von August Gansser-Burckhardt

Albumine sind komplizierte, großmolekulare, organische Substanzen, die zur Gruppe der Proteine gehören, welche alle Albumine und Eiweißkörper tierischer und pflanzlicher Natur umfassen. Uns interessieren im vorliegenden Fall besonders die Albumine des Blutes, des Eies (Eiweißkörper) und der Mollusken. Die Albumine besitzen die Eigenschaft, mit Metallsalzen und Erdalkalien unlösliche Verbindungen einzugehen. So bilden beispielsweise Eiweiß und Blut mit Kalk feste Kitte. – Diese Eigenschaft hat man sich schon im Altertum zu Nutzen gemacht, nachdem der Brauch ursprünglich wohl aus Ostasien über Kleinasien zu uns gelangt ist.

Blut als Konservierungsmittel durch Schutzanstrich

Wir können gleich Beispiele aus unserem Lande erwähnen. So wird berichtet, daß zeitweise auf dem Münsterplatz zu Basel ein Ochse geschlachtet wurde, mit dessen Blut der rote Sandstein am Münster durch Anstrich gegen Verwitterung geschützt wurde. – Diese Behandlung muß vermutlich vor 1500 stattgefunden haben, denn in den Berichten über Münsterkonservierung nach 1500 konnte ich diesen Brauch nicht bestätigt finden; trotzdem versicherten mir verschiedene Gewährsleute, dies irgendwo gelesen zu haben. Wenn ich diesen Sonderfall trotzdem hier erwähne, so deshalb, weil für die Art des scheinbar seltsamen Vorgehens eine begründete Erklärung möglich ist. Man kann sich nämlich fragen, warum denn der Ochse auf dem Münsterplatz geschlachtet werden mußte, da ja die «Schalen» (Metzgerbänke) von Alters her unweit des Birzigs sich befanden.

Hierzu ist zu bemerken, daß der Anstrich mit Blut nur wirksam ist, wenn das Blut ganz frisch verwendet wird. Bekanntlich gerinnt das Blut, wenn es nicht unaufhaltsam energisch gerührt wird. Da nun ein Ochse an die 20 Liter Blut liefert, so wird das Vorgehen verständlich und der erwähnte Brauch gewinnt an Wahrscheinlichkeit. Die Anwendung von Blut hat sich übrigens gerade auch in der Stadt Basel bis in das letzte Jahrhundert erhalten. Einmal im Jahr wurden die roten Sandstein- oder Ziegelböden mit Blut bestrichen¹, nicht der roten Farbe wegen, wie geschrieben wurde, sondern zur besseren Erhaltung und Verminderung der Staubbildung. Es ist kaum anzunehmen, daß unsere Hausfrauen dieses Rezept von den Italienern des Mittelalters übernommen haben². Ein gewisser Kall in Heidelberg vertrieb sogar ein Fabrikat, das aus defibriniertem Blut bestand, das unter Zusatz von etwas Ammoniak mit Kalkmilch, Leim und Gummi vermischt war und als schaumige Lösung unter dem Namen *Kalkolith* Verwendung fand.

¹ J. Von der Mühl-von Thur: Basler Sitten, Basel 1944, S. 30 (Schweiz. Ges. für Volkskunde).

² J. Guareschi, *Usò del sangue come vernice per pavimenti*. Enciclopedia di Chimica XIX, 1903, 186.

Die wasserabstoßende Wirkung der Albumine

Behandelt man einen neuen Dachziegel aus Ton mit frischem Blut, so wird ein Wassertropfen wenigstens 15mal mehr Zeit brauchen, bis er aufgesogen wird, als wenn er auf eine unbehandelte Stelle aufgetragen wird. In besonderen Fällen hält sich der Tropfen auch stundenlang auf der behandelten Oberfläche, was von der Zusammensetzung des Tones und besonders von der Brenntemperatur abhängig ist. Ist das Blut nicht im geeigneten Zustand, so nützen auch wiederholte Auftragungen von Blut nichts, um das Wasser abzuhalten.

Von Schutzanstrichen an Basler Häusern berichtet der Kunstmaler Heinrich Müller, wonach «im Prinzip ganz gemeines Ochsenblut zur Anwendung kam, das auf 35 Grad erwärmt und mit der caseinhaltigen Magermilch vermischt wurde»³.

Bei diesen Blut-Kalk-Kitten wurde schon sehr früh Alaun mitverwendet, wodurch die Wasserdichtigkeit und auch die Bindekraft erhöht wird. In dieser Form eignet sich der Anstrich oder Kitt auch für Holzkonservierung, wobei der Alaun auch die Brandgefahr etwas herabsetzt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß das Gebälk unserer Alphütten zuweilen in dieser Weise behandelt wurde, wenn auch vielleicht darüber keine Belege vorliegen. In Schweden war die Blutverwendung beim Anstrich von Gebälken dagegen allgemein üblich. Von Blut-Kalk-Anstrichen bei Holzwerk im Elsaß und im Berner Oberland und von Blutanstrichen von Grabsteinen aus rotem Sandstein berichtete mir 1945 Architekt Isidoro Pellegrini.

In den letzten Jahrhunderten wurde bei solchen Rezepten zum Teil Geheimniskrämerei betrieben. Wenn schon Rezepte bekanntgegeben wurden, so waren sie zuweilen absichtlich unklar abgefaßt, ein übrigens verständliches Vorgehen derjenigen Handwerker und Künstler, die mühsam ein gutes Rezept herausgefunden hatten und sich nicht anders schützen konnten.

Vitruv berichtet von Kalkbehandlung mit Zusatz von Ölen, die das Faulen hölzerner Fußböden verhindern sollte. Seit dem beginnenden 16. Jahrhundert ist in den Akten der Münsterkonservierung viel von Ölfarbe die Rede. Andreas Ryff beklagt sich 1596, daß «die moler vil farben lymm und öl unnutziglich verbraucht worden»⁴. Viel ist von Übermalung mit «Kesselfarb» die Rede.

Die Verwendung von Albuminen als Bindemittel im Bauwesen

Die feste Verkittung, die beim Zusatz von Blut dem Mörtel verliehen wird, ist auch beim Bau von Schlössern und Befestigungen angewendet worden. Die Anwesenheit von Blutalbumin läßt sich heute am Mörtel nicht mehr nachweisen; anders dagegen, wenn an Stelle des Blutes Eier oder Mollusken Verwendung fanden, wie wir im folgenden noch zeigen werden; denn deren Schalen und Gehäuse sind zum Teil erhalten geblieben.

Abt Albert von Stade berichtet in seinem Itinerarium, daß man in Hermillon (Savoyen)

³ Basler Nachrichten 1956, Nr. 65.

⁴ H. Stehlin, Baugeschichte des Basler Münsters.

beim Bau der Burg Pferde- und Menschenblut zum Mörtel verwendete; jeder vorüberziehende Reisende mußte 1 Pfund, jedes Pferd 2 Pfund Blut hergeben⁵.

Ob den Griechen und den Römern der Brauch der Blutverwendung für diese Zwecke geläufig war, scheint nicht abgeklärt zu sein. Rathgens erwähnt zwar «die geradezu wunderbare Härte des römischen Mörtels», und es wird von Zusätzen von Wein, Kochsalz und dergleichen gesprochen⁶ sowie von Ölzusätzen zur Wasserabdichtung.

Die Verwendung von Eiern und Schnecken. Von besonderem Interesse ist beim Bauwesen und beim Gewerbe die Verwendung von Eialbumin (Eiweiß) und anderen Proteinen, wie die eiweißhaltigen Molluskenkörper. Eialbumin und Mollusken haben gegenüber Blut den Vorteil des festeren Kittes, sowie der einfacheren, wenn auch kostspieligeren Verwendung. «Im berühmten pergamenischen Mörtel finden sich Schneckengehäuse und darunter auch solche, in denen sich noch abgestorbene Tiere befinden, die man vom Meeresstrand auflos und brannte. Die in diesen Tierleibern enthaltene Phosphorsäure ging in den Mörtel über, so daß dessen Gehalt an Phosphaten ein höherer ist als derjenige der Schneckengehäuse, aus denen der Mörtel hergestellt wurde», berichtet Rathgens⁷. Die Wirkung des Molluskenzusatzes auf den Mörtel war somit in Kleinasien bekannt, ohne daß man natürlich die Ursache kannte.

Es ist naheliegend, daß man in Mitteleuropa und besonders in der Schweiz zur Festigung des Mörtels keine Meermollusken, sondern Landschnecken und Eier verwendete. – Nun wissen wir, daß der *Täschbach* bei Täsch im Wallis, zuletzt im Jahre 1957, für ½–1 Million Franken Schaden anrichtete. «Die unwiderstehliche Gewalt des Wildbaches hat bei diesem letzten Ausbruch an verschiedenen Stellen der Bachkorrektur auch die mächtigsten Steine von der Wehr heruntergeworfen. Aber *eine* Mauer hat auch diesmal, wie schon früher immer, dem größten Druck standgehalten: die Ruinenmauer des aus dem frühen Mittelalter stammenden Junkerhauses. Die Ruine hat den ersten gewaltigen Druck auszuhalten, just am oberen Ende, wo der Bach zuerst austritt, und sie stand bis zuletzt mitten im stärksten Strudel. Dabei sind die Ruinenmauern nicht etwa aus großen Quadern gefügt, sondern aus kleinen, abgeschliffenen Geschiebesteinen ausgeführt und mit Kalk gebunden (damals kannte man den Zement noch nicht). *In diesen Kalk habe man eine Unzahl von Eiern eingemischt*, darum sei er so zäh geworden, erzählt man sich in Täsch»⁸. – Es zeigt sich auch in diesem Fall, wie so oft, daß mündliche Überlieferungen einen Kern von Wahrheit enthalten, so wie es bei Sagen oft der Fall ist; man muß sie nur wissenschaftlich erklären können und den Kern von der Spreue trennen, um jahrtausendealte Errungenschaften, die bisher nur auf empirischer Erfahrung fußen, zum gut fundierten Verfahren auszubauen. Die scharfe Beobachtungsgabe der Altvordern hat zur Erfindung geführt, unsere wissenschaftliche Erkenntnis führt zur Abklärung und Vervollkommnung. – Ein anderes Beispiel: «Die felsenharten Tore und Mauern der Veste

⁵ Das Stader Itinerar des Abtes Albert aus der Zeit um 1250. I. Teil, von Herbert Krüger. Stader Jahrbuch 1956. (Ich verdanke diese Quellenangabe Herrn Prof. Dr. R. Laur-Belart.)

⁶ Rathgens, Die Technik des Altertums von A. Neuburger. Leipzig 1919.

⁷ Rathgens, Die Technik des Altertums von A. Neuburger. Leipzig 1919.

⁸ Basler Nachrichten, 20. Juni 1957.

Klobuk (Herzegowina) liegen erst seit 1878 in Trümmern, weil sie durch österreichische Truppen zur Ruine geschossen wurde. Nach der Überlieferung der Bevölkerung wurde der Mörtel von Kalk mit Eiern als Bindemittel hergestellt», schreibt M. Oransz⁹. In der Nähe finden sich römische Spuren. – Und aus dem Elsaß: «Im Thannertal trotz auf einem steilwandigen Felsklotz die Burg Wildenstein. Warum deren Mauer so fest geworden? Weil man im ganzen Tal die *Milch* geholt, um den Mörtel herzustellen», schreibt Stintzi¹⁰. Ein weiteres Beispiel aus der Schweiz aus späterer Zeit zeigt, daß man sich im 17. Jahrhundert, wie übrigens anderen Ortes auch früher, nicht mehr bewußt war über das, was im Altertum, wenn auch empirisch, als wirksam erkannt worden war. So wird z. B. gesagt, daß man in den Zusatzbauten Vaubans in der Stadtmauer von Solothurn ganze Eier gefunden habe. Der, wie wir gesehen haben, vielerorts begründete Brauch führte anderswo zum Symbol, zum Aberglauben oder zur Legende, nämlich daß es genüge, ein paar Eier einzumauern, um die Mauer unzerstörbar zu machen. – Ein sprechendes Beispiel hiezu liefert uns das *Castel dell'ovo* in Neapel. Jedem Italienreisenden, welcher Neapel besucht, fällt dieses Kastell auf. Mit dem Festland durch ein Brücklein über den kleinen *Porto di Santa Lucia* verbunden, soll dieses mächtige Schloß auf den Fundamenten der *Villa des Lucullus* erbaut worden sein. Von den Normannen, von Friedrich II. und später von den Anjous zur Festung ausgebaut, schmachtete in deren Gefängnis ein Konradin von Schwaben, ehe er zu Tode geführt wurde. Am Fuße dieses von Grauen durch die Jahrhunderte erfüllten Schlosses, sitzt der Fremde heute in einer der verschiedenen Gaststätten, wo er unter Mandolinenspiel und Gesang der *marinari* seine «*pasta con vongole*» (Muscheln) verzehrt. Er ahnt nichts von Lucullus, und noch weniger ist ihm bekannt, daß ein einziges Ei in den Fundamenten dieses Schlosses, wohl versorgt in einem gut verschlossenen Schrein, in einer Nische eingemauert sein soll. In gewissem Sinne also eine Analogie zu den heutigen Beigaben bei einer Grundsteinlegung, hier aber als Zeichen der Vorsehung, denn die Legende sagt: «Am Tage, da dieses Ei brechen wird, an diesem Tage wird nicht nur das Kastell fallen, sondern auch das ganze Partenope, ganz Neapel, ja die ganze Welt wird stürzen.» Mittlerweile wartet auch das Kastell ruhig, bis das Ei bricht, und dient einstweilen noch als Kaserne.

Gewerbliche Verwendung von Albuminen und Proteinen überhaupt

Diese ist so alt wie die bautechnische Verwendung und hält sich beharrlich bis in unsere Tage. Auch in den Apparaturen der Gewerbe des späteren Mittelalters fanden die erwähnten Kitten Verwendung. Beispielsweise zum Abdichten von Kochkesseln mit direkter Feuerung. Italienische Alaunsieder versenkten ihre kupfernen und bronzenen Kessel in einem gemauerten Ofen, wobei die Wände zwischen Kessel und Feuerraum mit Kalkkitt aus zerstampften Schnecken abgedichtet wurden¹¹. – Man wird nicht fehl gehen, wenn man den Ursprung all dieser Mörtel und Kitten bei den Chinesen sucht. Wir

⁹ Auf dem Rade durch Kroatien, Dalmatien u. s. w. Wien 1903.

¹⁰ Prof. P. Stintzi, Burgensagen im Oberelsaß. Burgenfreund 1957.

¹¹ Ch. Singer, The earliest Chemical Industry. London 1948.

kennen jahrtausendealte Rezepte für Kitten für Porzellan und Stein, dann solche zum Lackieren von Holz, zum Herstellen von Papiermassen, die man in sägbares und polierbares Fabrikat umwandeln kann. Sie alle beruhen auf der Verwendung von Proteinen und Kalk und sind unter dem Namen *Schio-Liao* bekannt. Besonders für die Reparatur von feinem Porzellan wußten die Chinesen, daß nur der reinste Kalk genügt, und sie nahmen Austernschalen, denn der Austernschalenkalk ist der reinste, der in der Natur vorkommt, weil er ganz quarzfrei ist. – Als Bindemittel kommt in erster Linie Eieralbumin in Frage. Durch eigene Versuche habe ich die Richtigkeit der Voraussetzungen bestätigen können, indem ich unter verschiedenen Bedingungen Schio-Liao selbst herstellte und Kittversuche ausführte. Gebrannter Kalkstein aus dem Jura eignete sich weder mit Blut noch mit Eiweiß (Quarzgehalt), im Gegensatz zu gebrannten römischen Austernschalen aus Vindonissa. Sowohl mit Blut als auch mit Eiweiß erhielt ich einen dauerhaften Kitt. Auch der Zusatz von Alaun erwies sich als günstig. Bei diesen Versuchen, die ich im Jahre 1943 ausführte, zeigte sich ein nicht ohne weiteres vorauszusehender weiterer Vorteil bei der Verwendung von Austernschalen. Beim Brennen derselben entstehen nämlich kleine Sprengungen, welche die Schalenschichten lostrennen, so daß sie sich nachher mit Leichtigkeit zu ganz feinem Pulver zerreiben lassen, was überdies für die Haltbarkeit des Kittes von Vorteil ist. Es ist andererseits kaum möglich, mit gebranntem Kalkstein, der zudem Quarz enthält, ein so feines Pulver zu erzielen¹².

Es gelangen mir nicht immer alle Kittversuche gleich gut; wie bei allem spielt Erfahrung und die daraus sich ergebende Routine eine Rolle. Selbstverständlich kommt es auch auf die Natur des Scherbens an, sowie auf seine Brenntemperatur. Der Vorteil des Alaunzusatzes dürfte schon sehr früh auch im nahen Orient erkannt worden sein, wie überhaupt, entgegen früheren Annahmen, die Verwertung des Alaunes so ziemlich dieselbe war wie heutzutage, indem er in der Färberei von Textilien und von Leder schon im Altertum gebräuchlich war. So hat man festgestellt, daß in Ägypten der Alaun schon zur Zeit der XI. Dynastie (ca. 2000 v. Chr.) bekannt war, wie man auf Grund der Analyse von rotem Leder feststellen konnte, das noch Alaungehalt aufwies¹³.

Die zahlreichen Austernschalen, die in römischen Siedelungen gefunden werden, lassen die Vermutung aufkommen, daß auch leere Schalen importiert wurden, zumal dieses billige und doch wertvolle Rohmaterial zu allen Zeiten gute Verwendung fand, sei es als Putzpulver, sei es als Zahnpulver, sodann als medizinisches Mittel gegen Durchfall bei Mensch und Tier (Kälberruhr), gegen Geschwüre bei Roß und Rind sowie als «*concheae praeparatae*» gegen Magensäure. Auch L. Forcart nimmt an, daß die Römer Austernschalen irgendwie anders verwendeten¹⁴.

Japans Perlenkönig verkauft Berge von Austernschalen, die zum Teil in seinen Laboratorien zu Calciumpräparaten verarbeitet werden. Selbst die Schweiz führte beispielsweise 1945 Austernschalen waggonweise aus Dänemark ein.

¹² Die Belegstücke dieser Kittversuche legte ich anläßlich eines Kurzreferates über dieses Thema an der Jahresversammlung der SGU 1955 vor.

¹³ Alfred Lucas, *Ancient Egyptian Materials and Industries* 1934, aus: *The earliest Chemical Industry*. Ch. Singer, London 1948.

¹⁴ Molluskenschalen aus römischen Schichten von Vindonissa. Jahresbericht Pro Vindonissa 1941/42.

Die Verwendung von Proteinen in Kunst und Gewerbe in Form von Leim aus Hautsubstanz (Hautgelatine) spielte schon zur Römerzeit in der Malerei und Färberei eine Rolle, als Klebemittel sowie als Bindemittel, neben Eiweiß.

Die italienischen Maler und Färber waren besondere Meister in diesem Gewerbe. Man unterschied die verschiedenen Leimarten. Als bester Leim galt derjenige der Ziegen- und Zickelmäuler. Er war unter dem Namen *Caravella* bekannt und wurde in der Temperamalerei viel verwendet¹⁵.

In Bern wurde seinerzeit ein kurzes unveröffentlichtes Manuskript gefunden (Anonymus bernensis), welches sich auf die Schriften eines, vermutlich lombardischen, Mönches Theophilus bezieht (12. Jh.), der bei der Malerei und beim Kolorieren von Inkunabeln die Anwendung von Eieralbumin beschreibt, was schon den Griechen bekannt war (Guareschi, loc. cit. XXI, 321).

Die prähistorischen Künstler des Magdalénien von Altamira sollen nach Giedion als Bindemittel für ihre Mineralfarben Fett, Fischleim und Blut bei der Übertragung ihrer Ockerfarben auf die Felswand verwendet haben¹⁶. Beweis? Bei kalkhaltigem Untergrund (wie bei Lascaux) konnte die Haftbarkeit solcher mit Blut oder Fischleim angerichteten Ockerfarben sich noch dadurch erhöhen, daß auf natürlichem Weg ein gefärbter Schio-Liao-Kitt sich bilden konnte.

Es würde den Rahmen dieser Darstellung überschreiten, wollte man auf die zahlreichen Anwendungen des Albumins und der Proteine überhaupt eingehen, wie sie sogar heute noch nicht nur im Gewerbe, sondern auch in der Industrie Verwendung finden.

Substanzkuchen vom Petersberg in Basel

Im Zusammenhang mit diesen Proteinpräparaten sei noch an die seltsamen bolusartigen Substanzkuchen erinnert, welche 1940 bei den Grabungen am Petersberg in Basel gefunden wurden. Vereinzelt kamen auch einige wenige bei späteren Grabungen an der Rittergasse zum Vorschein. Die Verwendung dieser Fabrikate konnte ich, trotz Analysen, noch nicht abklären. Der Gestalt nach kann man feststellen, daß die siegellackartige Masse heiß in Tonschalen gegossen wurde, unter Umrühren bis zum vollständigen Erstarren. Einzelne Kuchen sind hart, andere sehr brüchig und porös, ja schaumig, was auf das ehemalige Vorhandensein von *Leim* hindeutet. Vielleicht dienten diese Kuchen in der Färberei, der Gerberei oder bei Behandlung von Textilien. Für metallurgische Zwecke (Flußmittel) scheint mir weniger Wahrscheinlichkeit vorhanden¹⁷. Diese Kuchen könnten somit wohl eines der ältesten chemischen Produkte auf unserem Platze darstellen. Farbstoffe und dergleichen wurden in der Tat, zum mindesten schon im frühen Mittelalter, in Italien in Broten, in Kugeln oder in Tonschüsseln gegossen, gehandelt¹⁷. So erwähnen zahlreiche altitalienische Farbrezepte solche, in nicht glasierte Tongefäße ge-

¹⁵ A. Gansser, Die frühzeitliche Handwerkersiedlung am Petersberg in Basel. ZAK, Bd. 2, 1940, S. 22, Anm. 14a.

¹⁶ S. Giedion, Die Decke von Altamira. Neue Zürcher Zeitung, 1959, Nr. 2968.

¹⁷ A. Gansser, ZAK, Bd. 2, 1940, S. 21 und Tafel 9, sowie Werkzeugzeitung der Schweizerischen Industrie 1940, XII, S. 194 und Abb. 12.

gossene Kuchen; und so wiederholt sich oft die Bemerkung: «*misce ... movendo semper cum baculo ... cola in scutella terrea cocta et non vitreata*»¹⁸.

Die Verwendung von Wein als Konservierungsmittel (von Sandstein)

Wein an Stelle von Blut als Konservierungsmittel (s. auch Fußnote 6), bei dem zwar nicht die Albumine, sondern die Verbindung Kalk-Wein eine Rolle spielte, soll im Mittelalter bei Sandsteinkathedralen Deutschlands angewendet worden sein. – Auch dieses befremdlich anmutende Verfahren kann eine Erklärung finden: Wein enthält Weinsäure; dieselbe verbindet sich mit Kalk zu unlöslichen oder schwerlöslichen Salzen (Tartrate). Auch die im Wein in kleinen Mengen vorkommende Gerbsäure verbindet sich mit Kalk zu unlöslichen Verbindungen (Tannate), weshalb man mit Kalk verputzte Gerbgruben mit Gerbstofflösung bestrich. Was den Weinstein (*cremor tartari*) anbelangt, so galten noch im 18. Jahrhundert die «Weinschläuche» der Provence als die besten. Sie wurden nämlich aus stark geäscherten (kalkreichen) Fellen hergestellt und dann mit Gerbstoff gegerbt. Die im Fell sich ablagernden unlöslichen Tannate und Tartrate dichten das Fell so gut, daß diese Art Schläuche nicht nur für Wein, sondern auch für den Transport von Olivenöl Verwendung fand¹⁹.

¹⁸ Guareschi, loc. cit. XXI, 348.

¹⁹ A. Gansser, Leder, ein viel verwendeter Werkstoff. Ciba-Rundschau Nr. 127.