Die Herstellung

von

Kalksandsteinen.

Brück, Kretschel & Co.

Eisengiesserei und Maschinenfabrik

Osnabrück.

Die neue Industrie der Herstellung von Mauersteinen aus kieselsäurereichem Sand und Kalk, welche seit etwa 4 Jahren besteht und besonders in Deutschland eine ihrer Bedeutung entsprechende rasche Verbreitung gefunden hat, ist nach dieser Entwickelungsperiode allmählich so weit gediehen, dass man auf Grund thatsächlicher Erfahrungen die bei der Fabrikation dieses neuen Baumaterials und der Gründung derartiger Fabrikeinrichtungen auftretenden Fragen in zutreffender und zuverlässiger Weise beantworten kann. Dies war bisher mit Schwierigkeiten verknüpft, wenn nicht unmöglich, weil man mangels genügender Erfahrungen auf Schlussfolgerungen angewiesen war, welche an sich der erforderlichen Sicherheit entbehrten und überdies nicht auf alle Fälle gleichermassen verwendbar waren. Man war eben noch nicht im Stande, zu erwägen und zu erkennen, worauf es beruht, dass die Fabrikanlage in dem einen Falle richtig und ohne Störung functionirte, in dem andern Falle von vornherein oder schon nach kurzer Betriebszeit die Production sehr beeinträchtigende oder gar vereitelnde Mängel aufwies. Hierzu kam noch der Umstand, dass in kurzer Zeit eine ganze Reihe von Patenten auftauchte, welche zum geringen Theil wohl eine wirkliche Verbesserung der Fabrikationsweise enthielten, zumeist aber gerade das Gegentheil erzielten und damit eine Verwirrung unter den Interessenten und folgerichtig auch Misstrauen und Abneigung gegen diese neue Materialart hervorriefen. Sehr häufig sind die Patente auch nur auf ganz nebensächliche Modalitäten der Herstellung ertheilt, welche mit dem Kern des Verfahrens nichts zu thun und eine lästige Complicirtheit im Gefolge haben, durch welche dem Fabrikat, wenn auch kein Schaden, so doch keineswegs ein Vortheil zugefügt wird. Besonders nachtheilig aber auf die gesammte Kalksandstein-Industrie hat die

Art und Weise gewirkt, mit welcher einzelne Verfahren angepriesen wurden, indem man sich nicht scheute, Herstellungskosten zu veröffentlichen, welche anfänglich zwar auf ihre Richtigkeit noch nicht controlirt werden konnten, sich aber bald als durchaus falsch ergaben. Erst allmählich ist über diese Klarheit entstanden, und man darf heute behaupten, dass die Zeit des planlosen und unsicheren Vorgehens in dieser Industrie verflossen ist, dass jetzt die Fortschritte der technischen Wissenschaften in ihrer ganzen Bedeutung für diese Fabrikationsart sicher und erfolgreich zur Anwendung kommen können. Vor allen Dingen darf als erwiesen gelten, dass für die Herstellung von Kalksandsteinen die Zuhülfenahme patentirter Verfahren unnöthig ist. Unser auf keinem Patent beruhendes, durch langjährige Praxis erprobtes und durchaus sicheres Verfahren wird wenigstens an Einfachheit und absoluter Zuverlässigkeit von keinem andern patentirten oder nicht patentirten Verfahren erreicht.

Im Nachfolgenden werden wir die Bedingungen für den rentablen Betrieb einer Kalksandsteinfabrik unter kritischer Würdigung aller einschlägigen Verhältnisse kurz erläutern und daran die Beschreibung einer in jeder Beziehung bewährten Fabrikeinrichtung unserer Construction knüpfen.

I.

Methode der Erhärtung.

Man unterscheidet im Wesentlichen Lufterhärtung und Dampferhärtung. Die erstere kommt verhältnissmässig wenig in Frage, weil sie nur bei ganz bestimmten Rohmaterialien, z. B. bei granulirter Hochofenschlacke und Bimssand, sonst aber nur ganz vereinzelt angewandt zu werden pflegt. Für die Kalksandstein-Fabrikation im Allgemeinen ist nur die Dampferhärtung massgebend, und zwar die Erhärtung mit hochgespanntem im Gegensatz zu niedrig oder gar nicht gespanntem Dampf, welche schon deshalb keine allgemeinere Verbreitung finden konnte, weil die Erhärtungsdauer, ohne Vortheile zu bieten, eine unverhältnissmässig viel längere ist. So arbeiten in Deutschland auch fast alle Fabriken mit der Hochdruck-Dampferhärtung. Man hat sogar die Erfahrung gemacht, dass unter sonst gleichen Umständen die Härte der Steine mit der Höhe des Dampf-

druckes, welcher zum Erhärten gebraucht wird, wächst. Einer Steigerung des Dampfdruckes wesentlich über 9 bis 10 Atm. stehen aber wieder Bedenken anderer Art in der Praxis entgegen, die sich auf die Erzielung dauerhafter Dichtungen und auf Einfachheit der Construction der Dampfmaschine beziehen. Für kleinere Anlagen verwenden wir 9, für grössere 10 Atm. Ueberdruck. Dieser Druck hat sich in vielen Fällen sehr gut bewährt. Die Erhärtungsdauer inclusive Ein- und Ausfahren der Steine beträgt bis zu 15 Stunden.

II.

Die Aufbereitung des Materials.

Einer der wichtigsten Factoren für die Erzielung einer rentablen Fabrikation in Kalksandsteinfabriken ist die Aufbereitung, d. h. die Herstellung des Gemisches aus Sand und Kalkhydrat, welches in den Pressen in Formen gepresst wird. Die Hauptsache, welche hierbei zu beobachten ist, und ohne welche niemals eine Fabrik rentabel arbeiten kann, ist die Gleichmässigkeit. Und zwar muss verlangt werden:

1. Gleichmässigkeit der Reinheit und Körnung des Sandes.
2. Gleichmässigkeit der chemischen Zusammensetzung und somit des chemischen Verhaltens des Kalkes dem Sande gegenüber.
3. Gleichmässigkeit in der Vollkommenheit der Ablöschung des Aetzkalkes zu Kalkhydrat.
4. Gleichmässigkeit des procentualen Mischungs-Verhältnisses des Kalkes und Sandes.
5. Gleichmässigkeit des Grades der Mischung.
6. Gleichmässigkeit der physikalischen Eigenschaften des Pressgutes bezüglich seiner Pressbarkeit. Diese Pressbarkeit ist wieder abhängig:
   a. von der Art der Aufbereitung des Pressgutes,
   b. von dem Feuchtigkeitsgehalt.

Erst, wenn obige sechs Hauptbedingungen erfüllt sind, kann eine Kalksandsteinfabrik regelmässig arbeiten, mit anderen Worten: Die Regelmässigkeit des Betriebes einer Kalksandsteinfabrik nimmt

zu und ab nach dem Grade der Erfüllung obiger sechs Bedingungen. Durch jede geringere oder grössere Abweichung von einer oder von mehreren obiger sechs Bedingungen wird unfehlbar eine entsprechende Unregelmässigkeit oder völlige Störung des Betriebes und damit naturgemäss eine entsprechende Minderung der Rentabilität der Anlage herbeigeführt.

Jede Fabrikeinrichtung also, welche nicht ausreichend und sicher die Erfüllung dieser Bedingungen gewährleistet, ist als verfehlt zu betrachten. Kann dieselbe auch auf verschiedenen Wegen erreicht werden, so ist diejenige Fabrikationsart natürlich als die beste zu bezeichnen, welche sich als die einfachste, am wenigsten kostspielige darstellt und die unbedingte Sicherheit der ungestörten Production eines stets gleichmässigen Fabrikats in sich birgt.

Die beiden ersten Bedingungen betreffen lediglich physikalische und chemische Eigenschaften des Rohmaterials. Ihre Erfüllung hängt daher nicht von dem Fabrikationsverfahren, sondern von den örtlichen Verhältnissen ab, deren sorgfältige Prüfung und Feststellung für die Beantwortung der Frage, ob die Errichtung einer Kalksandstein-Fabrik möglich und zweckmässig ist, vor Allem in Betracht kommt. Beim Sande ist zu erwägen, ob er in gehöriger Reinheit, Tauglichkeit und in ausreichender Menge vorhanden ist, und ob er ohne Schwierigkeit und ohne grösseren, die Rentabilität des Unternehmens nicht von vornherein vereitelnden Kostenaufwand herangeschafft werden kann. Die Tauglichkeit wird am sichersten durch Fabrikations-Versuche festgestellt. Der Kalk muss, wie die Erfahrung gelehrt hat, ein möglichst reiner Fettkalk sein, also im gebrannten Zustande einen möglichst hohen Gehalt an Calciumoxyd besitzen, im Allgemeinen nicht unter 92 Procent. Jede Beimengung von Thonerde und Magnesia, welche dem Kalk sogenannte hydraulische Eigenschaften giebt, ist nachtheilig. Höhere Procentsätze dieser Beimengungen machen den Kalk ungeeignet.

Zwecks Ermöglichung einer einwandfreien und zuverlässigen Prüfung des Materials auf seine Tauglichkeit haben wir auf unserer Fabrik eine Probirstelle eingerichtet, welche Interessenten unentgeltlich zur Verfügung steht. In dieser Probirstelle können jeder Zeit, auf Wunsch im Beisein der Interessenten, Probesteine angefertigt werden. Es genügt, dass uns ca. 200 kg Sand und ca. 50 kg gebrannter, ungemahlener und unabgelöschter Kalk zur Verfügung gestellt werden. Die so hergestellten Probesteine dienen als Unterlage

für die Garantien, welche wir hinsichtlich der Güte und Brauchbarkeit des Fabrikats zu übernehmen im Stande und bereit sind. Eine bei uns aufgestellte Druckprobirpresse giebt insbesondere ziffermässigen Aufschluss über das Haupterforderniss der Steine, die Druckfestigkeit in kg pro qcm.

Die unter 3 bis 6 angegebenen Bedingungen sind solche, deren mehr oder weniger vollkommene Erfüllung direct von der Art der Fabrikation abhängig ist.

Bei der Frage der Ablöschung des Kalkes, der dritten Bedingung, ist zunächst zu berücksichtigen, dass man hierbei zwei wesentlich von einander abweichende Verfahren zu unterscheiden hat, nämlich die Ablöschung des Kalkes allein ohne Beisein des Sandes und die Ablöschung des Kalkes im Beisein desselben und unter gleichzeitiger Mischung mit ihm. Wendet man das erstere Verfahren an, so nutzt man verschiedentliche Vortheile gegenüber dem letzteren Verfahren, der Ablöschung des Kalkes im Beisein des Sandes, nicht aus, welche für die einfache Herstellung eines gut geeigneten Pressgutes stets wesentlich, häufig unbedingt erforderlich sind. Die Ablöschung des gebrannten Kalkes zu Kalkhydrat besteht darin, dass 100 Gewichtstheile desselben 32 Gewichtstheile Wasser aufnehmen. Das anfangs nur aufgesogene Wasser verbindet sich unter bedeutender Wärmeentwicklung chemisch mit dem Kalke, es entsteht Kalkhydrat oder Calciumhydroxyd, dessen Volumen wesentlich grösser ist als das des Aetzkalkes. Da man nun eine relativ geringe Feuchtigkeit des Pressgutes nicht überschreiten darf, so kann man Kalkbrei nicht benutzen, sondern muss trocken gelöschten oder sogenannten Mehlkalk verwenden, sofern man nicht das Verfahren der Mischung des Sandes mit Aetzkalk, d. h. unabgelöschten Kalk, vorzieht. Der trocken abgelöschte Mehlkalk nämlich ist sehr fein und hat neben dem grossen Uebelstand des Staubens die Eigenschaft, dass er sich in Kügelchen ballt, sobald er mit Feuchtigkeit in Berührung kommt. Nun besitzt der Sand, wie er in der Natur, also ohne Bearbeitung, vorkommt, stets einen gewissen, allerdings grossen Schwankungen unterworfenen Feuchtigkeitsgehalt, welcher fast nie so gering ist, dass eine Bildung von Kügelchen des Kalkhydrats ausgeschlossen ist. Diese Kügelchen lassen sich nicht einmal durch intensive Behandlung des Materials mit einem schweren Mischkollergang ganz entfernen. Man ist daher, um regelmässig

gutes Fabrikat zu erzielen, gezwungen, den Sand vorher künstlich zu trocknen, was indessen mit Umständen und Kosten verknüpft ist.

Viel zweckmässiger stellt sich das Verfahren bei Verwendung von unabgelöschtem Kalk zur Mischung mit Sand. Hierbei entzieht der Kalk die zu seiner Ablöschung erforderliche Wassermenge dem Sande und trocknet ihn in erheblichem Grade. In allen denjenigen Fällen, wo man den Sand Hügeln oder Gruben ohne Grundwasser entnimmt, d. h. wo sein Feuchtigkeitsgehalt 8 bis 10% nicht überschreitet, genügt bei Verwendung unserer Aufbereitungsmaschine zur sicheren Erzielung eines gehörig trockenen Mischgutes und damit eines einwandfreien Fabrikates die Mischung mit unabgelöschtem, pulverförmigem Kalk. Die Erwähnung eines weiteren, wesentlichen Vortheils, welchen die Mischung des Sandes mit Aetzkalk, also unabgelöschtem Kalk, bietet, lässt die gleichzeitige Erörterung der anderen drei Forderungen für richtige Aufbereitung, also Nr. 4, 5 und 6, zweckmässig erscheinen. Dieser Vortheil besteht darin, dass der Kalk sich bei seiner Ablöschung erwärmt und im warmen Zustande auf den Sand viel schneller und intensiver chemisch einwirkt, als im kalten Zustande. Durch die Erwärmung findet nämlich schon beim Mischen ein Einwirken des Kalkes auf den Sand statt, zwar nicht in der Weise, dass sich etwa schon eine erhärtete Masse bereitet, aber doch so, dass das Mischgut ganz wesentlich an Plasticität und Pressbarkeit gewinnt, wie wir in der Praxis haben allgemein feststellen können. Diese grössere Pressbarkeit wird wesentlich erhöht, wenn man durch Mantelheizung der Mischmaschine die Temperatur des Mischgutes noch steigert. Gleichzeitig mit der erhöhten Pressbarkeit des Materials bewirkt aber die Mantelheizung in sehr kurzer Zeit eine völlige Ablöschung des Aetzkalkes .Die Zeit des Ablöschens dauert in unserem Apparat ca. 5 Minuten, während früher, wo man die Erwärmung nicht anwandte, eine völlige Ablöschung erst nach 10- bis 20stündigem Lagern in Silos stattfand. Diese Silos sind unnöthig geworden. Die dritte Bedingung der vollkommenen Ablöschung ist durch die Höhe der Temperatur, unter welcher diese in unserem Apparat stattfindet, mit absoluter Sicherheit erfüllt.

Die vierte Forderung, nämlich die Erzielung der Gleichmässigkeit des procentualen Mischungsverhältnisses des Kalkes und Sandes, wird bei unserem Verfahren dadurch erreicht, dass wir der Aufbereitungsmaschine das Material nicht continuirlich zuführen und ent-

nehmen, sondern dass wir chargenweise arbeiten, indem eine Beschickung des Apparates nach der anderen fertiggestellt und mit einem Male die ganze Menge in den Apparat hinein und wieder hinausgelassen wird. Da die Pressen gleichmässig arbeiten, so muss über ihnen ein Raum geschaffen werden, welcher das Material einer Beschickung aufnimmt. Dieser Raum ist ein Podium über den Pressen, auf welches das Material aus dem Aufbereitungsapparat fällt und sich kegelförmig nach dem natürlichen Böschungswinkel lagert, um von hier aus durch Arbeiter den Pressen mit Schaufeln zugeführt zu werden. Durch langjährige Versuche, diese Zuführung automatisch zu gestalten, hat man erfahren, dass früher oder später Menschenkräfte doch wieder nöthig wurden, weil die Plasticität des Materials zugleich ein Anhaften desselben an den Wandungen des Einfallschachtes verursachte, welches nur durch beständiges Säubern durch Menschenhand vermieden werden kann. Um in der Stetigkeit der Zuführung des Materials zur Aufbereitungsmaschine keine Störung durch das chargenweise Arbeiten mit ihr eintreten zu lassen, ist über der Aufbereitungsmaschine ein trichterförmiges Gefäss angebracht, welches die Menge einer Beschickung aufzunehmen vermag. Das Rohmaterial, also der Sand und der Kalk, wird in Kippwagen durch einen Aufzug auf den Boden über diesem Silo befördert und unmittelbar in dasselbe hineingekippt. Da der Inhalt eines Kippwagens durch Abstreichen mit einem Abstreichbrett stets gleichmässig gehalten, aus ihm also stets dieselbe Menge Steine, beispielsweise 230, hergestellt werden kann, so genügt es, dass man die Säcke pulverisirten Aetzkalks abwiegt und in sie gleichmässig so viel Kalk füllt, wie dieser Steinzahl entspricht, beispielsweise 50 kg. Zu einer Charge würden also 4 Kippwagen Sand und 4 Sack Kalk à 50 kg gehören. Der Mann über dem Silo braucht daher nur darauf zu achten, dass mit 1 Kippwagen Sand zugleich 1 Sack Kalk in das Silo geschüttet wird, und die Forderung 4 ist mit absoluter Genauigkeit erfüllt. Die Füllung und Abwiegung der Kalksäcke geschieht direct bei der Kugelmühle eventuell automatisch und bietet in der Praxis durchaus keine Schwierigkeiten. Alle mechanisch wirkenden Abtheilvorrichtungen, welche man bei continuirlicher Zuführung ersonnen hat, leiden an dem grossen Uebelstand, dass die Füllungen der einzelnen Abtheile niemals gleichmässig sind und geben früher oder später Veranlassung zu ungleichmässiger Vertheilung der beiden Bestandtheile der Mischung.

Die Erfüllung der fünften Bedingung, der Gleichmässigkeit des Grades der Mischung, ergiebt sich auch wieder aus dem Princip der chargenweisen Arbeit. Wenn bei gleicher Menge der Beschickung die Mischungsdauer stets eine gleiche ist, so wird auch der Grad der Mischung stets derselbe sein. Die Dauer der Mischung aber ist bei gleicher Grösse der Beschickung eine constante, da die Pressen stets gleichmässig das Material weiter verpressen. Die vollkommene Einrichtung der Mischflügel bezüglich ihrer Wirkung auf das Mischgut bedingt nur eine Mischungsdauer von ca. 10 Minuten, um hinreichende Mischung zu erzielen. Thatsächlich wird aber 20 bis 25 Minuten aufbereitet, sodass die Innigkeit der Mischung stets eine ganz vollkommene ist. Die Bildung von einzelnen Kügelchen aus Kalk ist in unserer Maschine vollkommen vermieden. Die Nothwendigkeit einer weiteren Behandlung des Materials etwa mit einem Kollergang oder dergleichen ist direct ausgeschlossen. Die Struktur der fertigen Steine ist eine so gleichmässige, dass eine Bildung von Kalknestern niemals zu bemerken ist.

Dass unser Mischapparat auch für innige und gleichmässige Mischung eines Farbzusatzes durchaus geeignet ist, erhellt aus dem vorher Gesagten zur Genüge. Dadurch, dass man in der Lage ist, stets dieselbe procentuale Menge der Farbe zuzusetzen, wird eine stets gleichmässige Tönung der Steinfarbe herbeigeführt, worauf man an manchen Stellen grosses Gewicht zu legen pflegt.

Die sechste Bedingung erfordert zunächst eine Einrichtung, welche bei allen Witterungsverhältnissen die Erwärmung des Mischgutes in kürzester Zeit bewirkt. Da die in den meisten Fällen durch Abdampf bewirkte Mantelheizung bei gefrorenem Material dies nicht immer erreicht, so wird noch die Einführung von Frischdampf vorgesehen. Hierdurch kann selbst an den kältesten Tagen die Ablöschung des Kalkes in 5 Minuten bewirkt werden. Dadurch, dass von vornherein der gesammte Sand, nicht nur ein Theil desselben, mit dem Kalk in Berührung gebracht wird, wird der grosse Vortheil erreicht, dass das Material einheitlich aufbereitet wird. Brächte man nur ein Drittel bis die Hälfte des Sandes mit dem ungelöschten Kalk in Verbindung, so würde nur dieser Theil des Sandes eine Verbindung mit dem Kalk eingehen können, während der übrige Theil des Sandes, welcher nachträglich in einer zweiten Mischvorrichtung zugemischt werden müsste, mangels der gleich hohen Temperatur nur mechanisch beigemengt würde. Man rühmt diesem Verfahren eine

gewisse Ersparniss an Dampf nach und sieht es als Vortheil an, dass das Pressgut, ohne ablagern zu müssen, nur eine Temperatur von 20 bis 30° Celsius erhält. Allerdings ist die Verpressung von etwas heisserem Material für die Arbeiter im Anfang störend, die Praxis hat aber bewiesen, dass sich der Arbeiter mit Hülfe geeigneter Schutzvorrichtungen für die Hände bald an das Abnehmen der Steine im wärmeren Zustande gewöhnt, sodass die Fabrikation hierunter in keiner Weise leidet. Uebrigens wirkt der Kalk auch im kalten Zustande, wenn auch nicht mit derselben Intensität auf die menschliche Haut ein. Der Verbrauch an Dampf zur Heizung ist nur ein geringer Procentsatz des Gesammtdampfverbrauches und kommt erwiesenermassen wenig in Betracht. Demgegenüber bietet unser Verfahren den bedeutenden Vortheil, dass die Aufbereitung eine gleichmässige, innige Mischung des gesammten Materials herbeiführt und es zu einer homogenen, plastischen Masse macht.

Ganz besonders einfach gestaltet sich die Erreichung eines stets gleichmässigen Feuchtigkeitsgehaltes. Die ziffermässige Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes der Mischung kann zwar genau nur durch Entnahme einer Probe und deren Wägung vor und nach dem Austrocknen erfolgen. Diese Methode der Bestimmung hat sich in der Praxis indessen als unnöthig erwiesen. Der Arbeiter, welcher die Aufbereitungsmaschine bedient, lernt nämlich schon nach einigen Tagen vermittelst Entnahme von Proben und Prüfung durch Zusammenballen in der Hand den für die Pressung richtigen Feuchtigkeitsgehalt erkennen. Bedingung für eine gute und gleichmässige Fabrikation ist daher nur, dass die Feuchtigkeit leicht und sicher regulirt werden kann. Im Allgemeinen hat die Praxis gezeigt, dass nach Ablöschung des Kalkes das Material je nach der Feuchtigkeit des Sandes einen um 1 bis 5 % zu niedrigen Wassergehalt besitzt. Die Schwankungen innerhalb dieser Grenzen hängen von den Witterungsverhältnissen ab und sind daher ihrem Wechsel gemäss zu berücksichtigen. Es genügt also ein cubicirtes Gefäss mit Schwimmer und Wasserstandsglas nebst Skala, aus welcher der Arbeiter das fehlende Wasser in den Aufbereitungsapparat laufen lassen kann, um die gewünschte Feuchtigkeit zu erzielen. Für den Fall, dass der Feuchtigkeitsgehalt einmal zu gross ist, genügt zur Erzielung der erforderlichen Minderung desselben innerhalb weniger Minuten ein weiteres Mischen der heissen Masse, da der Mischraum stets mit der atmosphärischen Luft durch ein Rohr in Verbindung steht.

Der Hauptvortheil unseres oben beschriebenen Aufbereitungsverfahrens besteht darin, dass dasselbe sich in einer einzigen Maschine vollzieht. Jede Trennung, jede Aufbereitung in zwei oder mehreren Maschinen erschwert die Uebersicht, macht die Aufbereitung unnöthig complicirt und giebt Gelegenheit zu Fehlern und Verschiedenheiten, insbesondere bezüglich des procentualen Mischungsverhältnisses. Unser Verfahren darf daher mit Recht als das vollkommenste bezeichnet werden; es ist der Niederschlag langjähriger, im Verein mit wissenschaftlichen Forschungen und Beobachtungen gesammelter praktischer Erfahrungen und frei von jeglicher durch belanglose Patentirungen hervorgerufener Complicirtheit, welche bekanntlich der grösste Feind der Massenfabrikation ist.

Allerdings muss hierbei gleichzeitig darauf hingewiesen werden, dass auch mit einem einfacheren Apparat und dementsprechend geringeren Kostenaufwand sich unter gewissen Voraussetzungen das gleiche oder ähnliche Resultat erzielen lässt, indem es, wie hier ohne Weiteres anerkannt werden soll, thatsächlich bereits Kalksandsteinfabriken giebt, welche ohne diese Aufbereitungsart ein mehr oder weniger gleichmässiges Fabrikat herstellen.

Diese Voraussetzungen sind die unausgesetzt peinlichste Sorgfalt in der Leitung der Fabrik und eine, die stete und eingehende Controle des Betriebes ermöglichende Beschränkung der Anlage.

Unter diesen Voraussetzungen nehmen wir daher keinen Anstand, für Fabriken, deren Jahresproduction nicht mehr als 2—2½ Millionen Steine beträgt und in Anbetracht der Beschränktheit des Absatzgebietes in absehbarer Zeit nicht erhöht werden wird, eine Anlage ohne das oben beschriebene Aufbereitungsverfahren zu empfehlen, wenn die Höhe der Anlagekosten, wie es häufig der Fall, bei der Frage der Errichtung der Fabrik die Hauptrolle spielt. Man kann auf diese Weise eine wesentliche Ersparniss erzielen, muss dann aber, wie gesagt, eine intensive Beaufsichtigung der Fabrikation und besonders der Materialaufbereitung eintreten lassen; die Garantie, welche die maschinellen Einrichtungen für eine stetige und ordnungsmässige Fabrikation bieten, müssen dann also durch die Tüchtigkeit und Sorgfalt des Meisters ersetzt werden.

Dass auch auf diese Art in kleinen Betrieben gute Resultate erzielt werden können, ist durch manche Beispiele bewiesen. Vor Allem müssen die Pressen leicht und rasch verstellbar sein und somit eine hinreichende Anpassungsfähigkeit an Verschiedenheiten des

Materials besitzen. Dieselbe Erscheinung findet man auch in der Industrie der gebrannten Thonziegel; auch hier sind kleinere Ziegeleien mit geringen und unvollkommenen maschinellen Einrichtungen dann rentabel, wenn die Fabrikation mit genügender Sorgfalt geleitet wird. Wir werden daher am Schluss unserer Veröffentlichung auch eine derartige billigere Fabrikeinrichtung besprechen.

III.

Die Formgebung des Materials.

Ein ebenso wesentlicher Factor zur Erzielung eines guten gleichmässigen Productes wie die oben erläuterte richtige Aufbereitung des Materials ist die zuverlässige Formgebung desselben oder die richtige Construction der Presse. Der Maschinenfabrikant, welcher sich seinen Abnehmern für die volle und ungestörte Leistungsfähigkeit seiner Pressen verbürgen soll und will, kann dies nur dann, wenn ihm eine alle besonderen Verhältnisse berücksichtigende praktische Erfahrung im Bau und Betrieb der Pressen zur Seite steht. Wenn man auch wirklich erreicht hat, dass eine Presse an einer oder der anderen Stelle anfänglich zur Zufriedenheit functionirt, so ist hiermit noch keine Garantie geboten, dass dieselbe Presse auf die Dauer und auch an anderen Stellen ohne Störung ihren Zweck erreicht. Sehr häufig ist es vorgekommen, dass Pressen, welche anfänglich gut arbeiteten, nach einiger Zeit, wenn natürlicher Verschleiss eingetreten war, versagten und durch keine Reparatur wieder zum ordentlichen Functioniren zu bringen waren. Andererseits ist die Pressbarkeit der einzelnen Sandsorten so ungleich, die Bedingungen, unter welchen bei den verschiedenen Sandsorten eine gute Pressung möglich ist, weichen von einander so sehr ab, dass eine Anpassung der Construction an die jeweilig in Betracht kommenden Verhältnisse resp. die Verstellbarkeit der Presse in grösseren Grenzen erforderlich ist; die richtige Beurtheilung der Situation und die zweckentsprechende Bestimmung der Construction und Grösse der Presse kann füglich aber immer nur von demjenigen erwartet werden, welcher den Bau der Steinpressen zu seiner Specialität gemacht und dabei in jahrzehntelangen Beobachtungen erfahren hat, wie sehr es gerade

bei ihnen neben sorgfältigster Ausführung auf eine alles erwägende, individualisirende Technik ankommt. Nun ist die Kalksandsteinfabrikation an sich so neu, dass denjenigen Fabrikanten, welche nicht schon früher mit einem Material, welches ähnliche Anforderungen stellt, gearbeitet haben, die erforderlichen Erfahrungen nicht zur Seite stehen können; und dies ist der Grund, weshalb in der Kalksandsteinindustrie im Allgemeinen so schlechte Erfahrungen mit den Pressen gemacht worden sind. Wenn man von denjenigen Pressen absieht, welche in der Cement- oder Kohlenindustrie lediglich dazu verwandt worden sind, pulverförmige Stoffe, wie Rohcement, Kohlenklein zur weiteren Verarbeitung in festere Form zu bringen, also von Pressen, welche zur Herstellung eines hinsichtlich seines Aeusseren nicht in Betracht kommenden Fabrikats, insbesondere also nicht zur Herstellung von Mauersteinen verwandt wurden, wie z. B. die durch zweifachen Stoss wirkende Fallpresse, so ist unsere Firma diejenige, welche mit Trockenpressen zur Massenfabrikation von Mauersteinen wohl die längsten und umfangreichsten Erfahrungen aufzuweisen hat. Seit dem Jahre 1871 fabriciren wir für die Herstellung von Mauersteinen aus granulirter Hochofenschlacke und Kalk Pressen, welche von dem Erfinder dieser Steine, dem Hütteningenieur Fritz W. Lürmann, Osnabrück, für diese Fabrikation ausschliesslich eingeführt worden sind. Ausser in vielen kleineren Schlackensteinfabriken befinden sich seit dem Jahre 1871 über 150 Stück unserer Pressen in 35 Eisenhütten- und Hochofenwerken des In- und Auslandes, von denen mehrere bis zu 6, ein grosses Werk bis 12 unserer Pressen nacheinander aufgestellt haben. Alle diese Pressen stellen Mauersteine her, welche nicht nur für Hintermauerung, sondern auch für Façaden benutzt werden. Trotzdem diese Presse sich nun bei ihrer weitgehenden Verstellbarkeit den verschiedensten Arten von Schlackensand, dem schweren dunklen und schaumigen weissen, gut anpasste, erwies sich der zur Kalksandsteinfabrikation verwandte Sand durchgehends noch um so viel schwerer als der schwerste Schlackensand, dass die Verstellbarkeit der Schlackensteinpresse für die neue Fabrikation nicht ausreichte. Die ganze Presse musste in ihren einzelnen Theilen so wesentlich verstärkt werden, dass deren Gewicht von 5000 kg auf 9600 kg stieg. Der Umstand jedoch, dass die Construction an sich unverändert bleiben konnte, wir also in der Lage waren, die mit der Schlackensteinpresse in 30 Jahren gemachten vielseitigen Erfahrungen und deren fortlaufende Verbesse-

rungen auf einmal der neuen Presse zuzuführen, hat den grossen Erfolg gezeitigt, dass unsere bereits in 20 Exemplaren in Kalksandsteinfabriken thätige Presse überall, wo sie aufgestellt ist, zur vollen Zufriedenheit functionirt. Nicht weniger als 6 Kalksandsteinfabriken, welche früher Pressen anderer Systeme besassen, haben nachträglich unsere Presse aufgestellt und dadurch erreicht, dass die früheren Störungen durch Brüche etc. aufhörten und eine regelmässige Fabrikation tadelloser Steine eintrat.

Abgesehen von einer neuerdings in Fachzeitschriften annoncirten schlechten Nachahmung unserer Presse haben wir allein das Princip, den Stein nicht senkrecht zur Fläche 25×12 cm — wir nehmen hier deutsches Format an —, sondern senkrecht zur Längsseite 12×6,5 cm zu pressen. Hierdurch erreichen wir ausser verschiedenen anderen Vortheilen noch denjenigen, dass die Höhe der Steine, welche bei den meisten anderen Pressen in erheblichem Maasse — bis zu 10 mm — schwankt, stets die gleiche ist. Störende Aenderungen der horizontalen Fugenabstände beim Mauerwerk sind daher ausgeschlossen. Die Pressung geschieht durch allmähliches Annähern zweier Kolben gegeneinander innerhalb einer Pressform ohne Stoss und ohne Fall; die Luft kann leicht und sicher entweichen. Der Druck wird aufgenommen durch die Kurbelachse und zwei Stahlgussgleitschienen, ohne dass der gusseiserne Fundamentrahmen durch den Pressdruck mit betroffen wird. Aus diesem Grunde sind gefährliche Brüche, d. h. solche, welche nicht in etwa einer Stunde durch billige Ersatztheile beseitigt werden könnten, ausgeschlossen. Betriebsstörungen verschwinden vollständig. Brüche in den Lagerstellen oder in den gusseisernen Theilen des Gestelles durch Einwirkung eines zu starken Pressendruckes kommen niemals vor. Die Verstellbarkeit der Zuführungsorgane und der durch diese bewirkte Gegendruck bei der Pressung ist auf zweierlei Weise in weitgehendsten Grenzen in Zeit von einer Minute ausführbar, woraus sich die Anpassungsfähigkeit an jedes Material ergiebt. Die Einfachheit der Construction ermöglicht einen äusserst billigen Preis. Die Ingangsetzung und Abstellung der Presse erfolgt durch einen Handgriff von Seiten des Steinabnehmers, welcher seinen Stand nicht zu verlassen braucht. Die Auswechselung der Pressformen auch für verschiedene Steinformate dauert etwa eine Stunde. Da immer nur ein Stein gepresst wird, so erhält jeder einen gleich starken Druck, und da kein rotiren-

der Tisch vorhanden, ist ein Versetzen der Pressform gegenüber dem Kolben ausgeschlossen.

In Folge dieser vielfachen erheblichen Vortheile bewährt sich unsere Presse auch an solchen Stellen gut, an denen die Aufbereitung nicht so intensiv durchgeführt wird, wie wir sie oben beschrieben haben. Die Silikatbildung in dem Material vor der Verpressung in die Wege zu leiten, ist um so weniger erforderlich, je geeigneter und pressbarer der Sand und je gleichmässiger die Einhaltung des Feuchtigkeitsgehaltes des Pressgutes ist. Dies letztere ermöglicht sich hauptsächlich bei kleineren Betrieben mit nur einer Presse, wie wir oben bereits auseinandergesetzt haben. Für solche Betriebe ist unsere Presse ganz besonders geeignet.

Versuche, eine Presse für eine grössere Production herzustellen, also eine solche, welche mit zwei Doppelkolben und zwei Pressformen ausgerüstet ist, mussten an der Unmöglichkeit scheitern, die Steinabnahme in gleich einfacher Weise ohne Störung zu bewerkstelligen. Bei nicht genau gleichen Füllungen der Pressformen würden Steine von verschiedener Festigkeit entstehen; im Uebrigen sind zwei unserer Pressen zusammen noch billiger, als eine Presse anderer Construction, deren doppelte Leistung überdies noch durchaus nicht feststeht. Ueberhaupt haben unsere Erfahrungen in der Schlackensteinfabrikation bewiesen, dass wir an dem Princip der Pressen-Construction nichts ändern sollen, denn dort haben sich die Pressen nach unserm Princip allein auf die Dauer erhalten. Die Versuche in der Schlackensteinfabrikation, neben unsern Pressen solche anderer Construction zu verwenden, haben fast durchgängig dazu geführt, dass man wieder auf die unserige zurückkam.

IV.

Die übrige maschinelle Einrichtung einer Kalksandsteinfabrik.

Ausser der Aufbereitungsmaschine, der Presse und den Transport-Vorrichtungen für das Material, welche in den früheren Abschnitten besprochen wurden, kommen nur noch solche maschinellen Einrichtungen in Frage, welche schon in anderen Industriezweigen auf

ihre Sicherheit und Zuverlässigkeit hin eine ausgedehnte Erprobung erfahren haben. Wir können uns hierbei also kurz fassen. Was die Dampf- und Kraft-Erzeugung anlangt, so ist es zweckmässig, neben einem ökonomischen Betrieb besonders die Sicherheit ins Auge zu fassen. Die Kessel und Dampfmaschinen dürfen unter keinen Umständen zu klein gewählt werden, damit nicht zeitweise eine Ueberlastung eintritt. Der Dampferzeuger-Kessel wird dann am meisten beansprucht, wenn während des Pressens von Steinen gleichzeitig die Erhärtung anderer Steine stattfindet, und zwar erfordert die Steinerhärtung in den ersten drei Stunden gerade so viel Dampf, wie in den nachfolgenden sieben Stunden. Ein Grosswasserraumkessel dürfte wegen der Einfachheit der Bedienung und der Betriebssicherheit im Allgemeinen vorzuziehen sein. Die Dampfmaschine wäre erst bei grösseren Anlagen mit Condensation auszurüsten, weil bei kleineren der Abdampf zweckmässig mit zur Mantelheizung der Aufbereitungsmaschine benutzt wird, und die Condensation immerhin eine etwas sorgfältigere Wartung bedingt. Das Schwungrad ist besonders schwer zu wählen, weil sonst beim Ein- und Ausrücken der Pressen, der Aufbereitungsmaschine und des Aufzuges leicht ein unregelmässiger Gang eintritt. Zum Zerkleinern des Kalkes hat sich eine Kugelmühle bestens bewährt, und zwar bei grösseren Anlagen in Verbindung mit einem Steinbrecher, welcher bei kleineren Anlagen entbehrt werden kann. Die Verbindung beider Maschinen wird durch einen Gurt-Elevator bewerkstelligt; für den trockenen Kalk hat er sich mit Rücksicht auf dessen geringe Quantität gut bewährt. Die Construction des Aufzuges soll möglichst einfach und sicher sein. Eine Winde mit Schneckenantrieb, welcher selbstthätig bremst, ist einer anderen Einrichtung mit complicirteren Bremsen vorzuziehen, wenn auch der Nutzeffect nicht ganz so gross ist. In keiner Kalksandsteinfabrik sollte ein genügend grosses Hochwasserbassin fehlen, aus dem jede Stelle der Fabrik mit Wasser versorgt werden kann. Die Steinerhärtungswagen sollen mit Rollenlagern ausgerüstet sein, welche bei Schmierung mit Graphit leicht laufen. Ihre eisernen Platten müssen so dick sein oder dermassen versteift werden, dass bei Belastung durch die frisch gepressten Formlinge eine Durchbiegung nicht eintreten kann.

Ausser den direct zur Fabrikation dienenden Maschinen halten wir es für vortheilhaft, bei grösseren Anlagen für nothwendig, eine Presse zur Prüfung der Druckfestigkeit der Steine anzuschaffen.

Schon jetzt geht der Verein der Kalksandstein-Fabrikanten daraufhin aus, eine Minimal-Druckfestigkeit für Kalksandsteine festzusetzen. Die bisher hierfür gebräuchlichen Apparate sind sehr theuer, zeigen allerdings auch eine so grosse Genauigkeit, wie sie für staatliche Versuchsanstalten zwar erforderlich, für den Privatgebrauch jedoch, wo es meistens nur auf Vergleichswerthe ankommt, nicht nöthig ist. Hier ist stete Bereitschaft und einfache Bedienung bei mässigem Preise das Haupterforderniss, wobei natürlich die Ungenauigkeit wenige Procente nicht überschreiten darf. Derartige Prüfungspressen liefern wir zu billigem Preise.

V.

Beschreibung der beigefügten Tafeln.

Während Tafel I die Aufbereitungsmaschine, Tafel II unsere Kalksandsteinpresse darstellt, sind auf den Tafeln III, IV, V Kalksandsteinfabriken mit Aufbereitungsmaschinen für verschiedene Grössen der Jahresproduction entworfen. Tafel VI zeigt eine kleine Kalksandsteinfabrik ohne Aufbereitungsmaschine, also einfachster, billigster Art mit einer Mischmaschine.

Die auf Tafel III dargestellte Fabrik ist mit 2 Aufbereitungsmaschinen und 4 Pressen versehen. Durch Hinzufügung weiterer Aufbereitungsmaschinen und weiterer Pressen lässt sich, ohne an dem Princip der Einrichtung das Geringste zu ändern, leicht eine Fabrik mit der doppelten und auch noch grösseren Leistung einrichten. Wenn man die Tafeln IV und V mit Tafel III vergleicht, so sieht man sofort, dass ein Unterschied der Einrichtungen lediglich in der Grösse besteht. Wir können uns daher darauf beschränken, eine dieser drei Anlagen zu beschreiben, um gleichzeitig alle drei Fabrikanlagen verständlich zu machen. Wir wählen hierzu die Einrichtung der Tafel IV, weil diese für die in der Praxis vorkommenden Fälle wohl am Meisten in Frage kommt.

Die auf Tafel IV dargestellte Kalksandsteinfabrik ist für eine Jahresproduction von 5,400,000 Steinen bei zehnstündiger täglicher Arbeitszeit, oder für 6,000,000 Steine bei ca. elfstündiger täglicher Arbeitszeit eingerichtet. Sie erhält 2 Steinpressen und 2 Erhärtungskessel, welche je 10,000 Steine zu fassen vermögen. Da unsere Pressen stündlich je 900 Steine liefern, so beträgt die Tagesproduction dieser Anlage 18,000 bezw. 20,000 Steine, je nachdem 10 oder 11 Stunden

gearbeitet wird. Bei der Ermittelung der Jahresproduction sind also 300 Arbeitstage in Rechnung gezogen. Durch Aufstellung weiterer Erhärtungskessel kann bei Hinzuziehung von Nachtschichten natürlich noch eine höhere Jahresleistung erzielt werden.

Die mit e bezeichneten Gleise dienen zur Anfuhr des Rohmaterials, also des Sandes und des Stückkalkes. Letzterer gelangt zunächst in den Raum a, in welchem sich der Steinbrecher, der Elevator und die Kugelmühle befinden. Der Arbeiter schaufelt den Stückkalk in das Maul des Steinbrechers, worauf sich der Staubkalk in dem unter die Kugelmühle gebundenen Sack sammelt. Letzterer wird nach Füllung abgehoben und gewogen. Das Wägen kann eventuell auch automatisch geschehen. Eine Entstaubungsvorrichtung sorgt für Reinhaltung der Luft und das Aufsammeln des feinsten Kalkstaubes. Die zugeschnallten Säcke werden zu ca. 8 Stück auf einen Wagen gesetzt und auf dem Gleise e zu dem Aufzug f gefahren. Hierher gelangt auch der Sand in Kippwagen. Der Aufzug f ist so eingerichtet, dass er sowohl von unten wie von oben, also von dem Raum über dem Silo g aus eingerückt werden kann. Die Ausrückung des Aufzuges unten und oben erfolgt selbstthätig.

Der Arbeiter über dem Silo hat etwa 20 Minuten Zeit, um 3 bis 4 Kippwagen nach einander und 3 bis 4 Sack Kalk in das Silo g zu entleeren.

Sobald die Aufbereitungsmaschine h für eine neue Beschickung fertig ist, öffnet ihr Bedienungsmann den unteren Schieber des Silos g, um mit einem Male die dort aufgespeicherte, aus Sand mit dem nöthigen Kalk bestehende Beschickung in die Aufbereitungsmaschine hinabzulassen. Die Neigung des kegelförmigen Mantels des Silos ist so gewählt, dass das Material von selbst hinabrutscht.

In dieser Aufbereitungsmaschine findet innerhalb 3 bis 5 Minuten eine völlige Ablöschung des Kalkes im Beisein des Sandes statt. Die übrige Zeit von ca. 15 Minuten dient dazu, eine völlige Mischung des Materials und die Regulirung der Feuchtigkeit auf einen ganz bestimmten Grad, wie er für die Pressung erforderlich ist, zu bringen. Sodann wird der untere Deckel vermittelst eines Handrades geöffnet, und das fertig aufbereitete Material fällt auf das Podium i. Die Bedienung der Aufbereitungsmaschine geschieht durch einen einzigen Mann.

Auf dem Podium i befinden sich zwei Arbeiter, welche das Material in den Trichter der Pressen k vermittelst Schaufeln ein-

füllen und dafür sorgen, dass sich an den Wandungen der Trichter kein Material festsetzt.

Neben den Pressen auf den Gleisen l stehen die Steinerhärtungswagen. Während ein Mann den Formling von der Presse fortnimmt und auf einen kleinen Tisch setzt, stellen zwei weitere Arbeiter oder auch Frauen die Formlinge geordnet auf die Steinerhärtungswagen. Diese werden nach ihrer Füllung vermittelst einer Schiebebühne auf dem Gleise m in die Erhärtungskessel n gefahren. Nach der Erhärtung erfolgt die Abfuhr der fertigen Steine auf den Gleisen o.

Die Dampferzeugung für den Betrieb der Dampfmaschine p und für die Erhärtung geschieht in dem Dampfkessel q. Die Dampfmaschine p treibt mittels Riemen eine kräftige Transmissionswelle r an, von welcher aus alle oben erwähnten maschinellen Einrichtungen durch Riemenübertragung angetrieben werden. Falls elektrische Beleuchtung vorgesehen ist, findet die Dynamomaschine neben der Dampfmaschine Platz.

Das Gebäude kann im Allgemeinen sehr billig im Fachwerkverband errichtet werden. Nur der Raum, in welchem sich die Pressen befinden, muss mit vier massiven, in Cement gemauerten Wänden umkleidet werden, um für die Transmission und die Eisenconstruction zur Unterstützung der Aufbereitungsmaschine den nöthigen Halt zu bieten.

Wie oben bereits erwähnt, unterscheiden sich die Fabrik-Einrichtungen, welche auf Tafel III und V abgebildet sind, von der oben beschriebenen nur durch ihre Grösse. Es ist daher nur noch erforderlich, die Einrichtung der auf Tafel VI abgebildeten Fabrik näher zu erläutern.

Da die Fabrik auf Tafel VI in erster Linie mit Rücksicht auf möglichst geringe Anlagekosten eingerichtet ist, so sind alle diejenigen Maschinen, welche zur Noth entbehrt werden können, fortgelassen. So ist angenommen, dass der Aetzkalk in fein gemahlenem Zustande bezogen wird, wodurch die Einrichtung einer Kalkmühle erspart wird. Der gemahlene Kalk findet in dem Raum a Platz. Der Sand wird auf Kippwagen auf dem Gleise b herangefahren und unter der Ueberdachung bei c auf den Boden umgekippt. Ein anderer Arbeiter füllt aus Säcken das für jeden Kippwagen nöthige Quantum gemahlenen Kalk auf den Sandhaufen und schaufelt beides ganz oberflächlich durcheinander, so dass der Kalk mit der Feuchtigkeit

des Sandes in Berührung kommt. Diese Haufen bleiben etwa 24 Stunden lang liegen, damit der Kalk sich völlig ablöscht. Hierauf wird das Gemenge in Kippwagen zu der Mischschnecke d befördert, in welcher eine gründliche Mischung und richtige Anfeuchtung stattfindet. Das Pressgut wird vermittelst einer Schaufel der Presse e zugetheilt, von welcher die Formlinge in derselben Weise, wie bei der oben beschriebenen Anlage abgenommen und dann dem einen Erhärtungskessel f zugeführt werden. Der Dampferzeugerkessel i sorgt für den nöthigen Dampf, während die Dampfmaschine g vermittelst Riemen die kurze Transmission h antreibt, von welcher aus die Riemen zu der Mischschnecke d und der Presse e führen.

Die Anlage bedarf, um gut zu functioniren, der ständigen Aufmerksamkeit eines tüchtigen Meisters, welcher dafür sorgt, dass nur gut abgelagertes Material der Mischschnecke zugeführt und dass das Pressgut stets richtig befeuchtet wird. Bei andauerndem Regenwetter muss die Sandentnahme aus tieferen, dem Grundwasser jedoch noch nicht ausgesetzten Schichten stattfinden, oder es muss ein überdachter Raum für Sandvorrath für einige Tage geschaffen werden. Bei andauerndem Frost muss die Fabrikation eventuell ruhen.

Wenn man diese Unbequemlichkeiten mit in den Kauf nehmen will, kann man, wie Beispiele beweisen, auch mit einer solchen Anlage gute Resultate erzielen.

VI.

Kostenaufstellung und Rentabilitätsberechnung der verschiedenen Anlagen.

Wenngleich die Herstellungskosten von Kalksandsteinfabriken wegen ihrer Abhängigkeit von den jeweiligen allgemeinen wirthschaftlichen Verhältnissen (Lohnsätze, Rohmaterialpreise) sowohl wie von der besonderen Situation, welche für die Anlage in Betracht kommt (Kosten für den Transport der Maschinen, der Kalkzufuhr, grössere oder geringere Schwierigkeit der Sandgewinnung und Zufuhr), in ziemlich weiten Grenzen schwanken, so ist es doch angängig, eine für allgemeine Verhältnisse gültige Kostenberechnung aufzustellen, wenn man sie so gestaltet, dass die Einheitssätze überall zu Tage treten. Die Verschiedenheit an den einzelnen Orten wird meistens

in den Einheitspreisen zum Ausdruck kommen, sofern nicht aussergewöhnliche Umstände, wie z. B. abnorm schlechter Baugrund, welcher kostspielige Fundirungen erfordern würde, oder sonstige Schwierigkeiten eintreten. In den nachfolgenden Berechnungen haben wir daher für 1 qm bebaute Fläche, für die Beschaffung des Sandes, des Kalkes und der Kohlen und den ortsüblichen Tagelohn Durchschnittssätze angenommen, sodass das ziffermässige Resultat also auch nur für normale Verhältnisse gültig sein kann. Die Rechnung ist aber so gehalten, dass man sich durch Einsetzen anderer bestimmter Einheitssätze auf Grund unserer Angaben leicht ein ziemlich richtiges Bild der Kosten und der Rentabilität einer Kalksandsteinfabrik an einem gegebenen Platze machen kann. Die übrigen Sätze — die Zahl der für den Betrieb erforderlichen Arbeiter, die Sand-, Kalk- und Kohlenmenge, der Verschleiss — beruhen auf den im Betrieb von Kalksandsteinfabriken gesammelten Erfahrungen und sind so hoch bemessen, dass ein Ueberschreiten und damit eine Erhöhung der Kosten als ausgeschlossen zu erachten ist.

Was die Art der Arbeiter anbetrifft, so ist zu bemerken, dass mit Ausnahme des Meisters, des Maschinisten und Schlossers kein fachlich vorgebildetes Personal nothwendig ist, vielmehr kann die Arbeit von gewöhnlichen Tagelöhnern verrichtet werden. Natürlicherweise leisten dieselben anfänglich weniger und arbeiten sich erst allmählich an der betreffenden Stelle vollkommen ein. Ein häufiger Wechsel des Personals ist daher ungeeignet und zu vermeiden, auch empfiehlt sich, mit der Zeit die Löhne etwas über den ortsüblichen Tagelohn zu setzen, wenn man es nicht vorzieht, die Arbeit in Accord zu vergeben. Dieses trifft besonders bei denjenigen Arbeitern zu, welche an der Aufbereitungsmaschine und an den Pressen beschäftigt sind.

Bei den nachfolgenden Rentabilitätsberechnungen sind die Abschreibungen in mässigen, aber doch ausreichenden Grenzen gehalten; es ergeben sich Einstandspreise, welche zeigen, dass auch in schlechten Zeiten bei niedrigen Verkaufspreisen der Steine ein Auskommen zu finden ist. Natürlich empfiehlt es sich, in besseren Jahren, in denen Absatz und Verkaufspreise günstig sind, die Abschreibungen höher zu bemessen; die hierdurch erfolgende Minderung des Buchwerthes der Anlage bewirkt mit der Zeit, dass die unseren Berechnungen zu Grunde gelegten Beträge für Abschreibungen procentual höher und durchaus hinreichend sind.

1.

Kostenaufstellung und Rentabilitätsberechnung für eine Kalksandsteinfabrik mit 2 Aufbereitungsmaschinen und 4 Pressen.

Tafel III.

Jahresproduction:

Bei zehnstündiger täglicher Arbeitszeit 10800000 Steine.
Deutsches Format 250×120×65 mm.

A. Grunderwerb und Gebäude.

Pos.			
1.	Grunderwerb	ℳ	30000.—
2.	ca. 1000 qm bebaute Fläche à ℳ 40.—	„	40000.—
3.	Fundamente, Schornstein, Kesseleinmauerung, Brunnen, Montagehülfe	„	15000.—
4.	Summa	ℳ	85000.—

B. Maschinelle Einrichtung.

5.	Dampfanlage, bestehend aus: Dampferzeugerkessel, Dampfmaschine, Pumpen, Rohrleitungen, Vorwärmer, Wasserbassins	ℳ	34100.—
6.	Transmissionen, Riemen, Aufzug	„	12800.—
7.	Aufbereitung, bestehend aus: Silos, Aufbereitungsmaschinen, Cubicirgefässe	„	25600.—
8.	4 Pressen, complet	„	30600.—
9.	Erhärtungseinrichtung, bestehend aus: 4 Erhärtungskesseln mit Laufkrahn	„	36800.—
10.	Eisenconstruction zur Unterstützung der Maschinen	„	5900.—
11.	Transportmittel, bestehend aus: Kippwagen, Schiebebühnen, Steinwagen, Geleisen	„	14000.—
12.	Kalkmühle, bestehend aus: Steinbrecher, Elevator, Kugelmühle, Entstaubungseinrichtung	„	10000.—
13.	Verpackung, Fracht und Gestellung der Monteure	„	13200.—
14.	Summa	ℳ	183000.—

C. Gesammtanlagekosten.

4.	Grunderwerb und Gebäude	ℳ	85000.—
14.	Maschinelle Einrichtung	„	183000.—
15.	Betriebscapital	„	52000.—
		ℳ	320000.

D. Rentabilitätsberechnung.

a. Amortisation.

2 % vom Gebäude Pos. 2 = ℳ 40000.—	ℳ	800.—
5 % von der maschinellen Einrichtung Pos. 14 = ℳ 183000.—	„	9150.—
	ℳ	9950.—

b. Rohmaterial.

1000 Steine erfordern 2,8 cbm Sand. Bei einer jährlichen Production von 10800000 Steinen sind daher jährlich 2,8 · 10800 = rund 31000 cbm Sand erforderlich. Die Herbeischaffung des Sandes in Kippwagen bis zum Aufzug kostet pro cbm ℳ 0.50, also kostet der Sand 0.50 · 31000	ℳ	15500.—
Bei einem Kalkzusatz von ca. 6 % des Steingewichtes erfordern 1000 Steine 210 kg gebrannten Kalk, welcher pro 100 kg ℳ 1.50 kostet. Jährlich sind daher erforderlich 10800 · 210 = rund 2270000 kg oder 227 Doppelwaggon Kalk im Preise von 1.5 · 22700 =	„	34050.—
	ℳ	49550.—

c. Arbeitslohn.

Zur Fabrikation sind erforderlich:

1	Arbeiter in der Kalkmühle täglich	ℳ	3.25
2	„ über den Silos à ℳ 2.75	„	5.50
1	„ an den Aufbereitungsmaschinen	„	3.25
4	„ auf dem Podium über den Pressen à ℳ 2.75 .	„	11.—
4	„ an den Pressen zum Abheben der Formlinge à ℳ 3.25	„	13.—
8	„ an den Pressen zum Aufsetzen der Formlinge auf die Steinwagen à ℳ 2.75	„	22.—
8	„ zur Bedienung der Erhärtungskessel und zum Entleeren der Steinwagen à ℳ 2.75 . .	„	22.—
1	Heizer, zugleich Maschinist	„	3.50
1	Reparaturschlosser	„	3.50
1	Nachtheizer	„	3 —
1	Meister	„	6.—
32	Mann . . . . . täglich	ℳ	96.—
	Also jährlich an 300 Tagen 300 × 96	ℳ	28800.—

d. Kohlen und kleine Materialien.

1000 Steine erfordern ca. 160 kg Kohle. Es sind daher für 10800000 Steine ca. 160 · 10800 = ca. 1730000 kg = 173 Doppelwaggon jährlich nöthig à ℳ 160.— .	ℳ	27680.—
Kleine Materialien, Abnutzung, Oel und Putzmaterial, Licht pro 1000 Steine ℳ 1.—, also 10800 · 1 = . . .	„	10800.—
	ℳ	38480.—

e. Allgemeine Unkosten.

Kosten für Bureau, Steuer, Feuerversicherung, Unfallversicherung und Krankenkasse der Arbeiter pro 1000 Steine jährlich ℳ 0.50, also 10800 · 0.50 . . . . ℳ 5400.—

Zusammenstellung.

a. Amortisation	ℳ	9950.—
b. Rohmaterial	„	49550.—
c. Arbeitslohn	„	28800 —
d. Kohlen und kleine Materialien	„	38480.—
e. Allgemeine Unkosten	„	5400 —
Summa	ℳ	132180.—

Die Herstellungskosten pro 1000 Steine betragen daher

$\frac{132180}{10800}$ = rund . . . . . ℳ 12.25

Um bei dem Anlagecapital von ℳ 320000.— eine Verzinsung von 10 % = ℳ 32000.— zu erzielen, müsste der Verkaufspreis der Steine ab Fabrik betragen 132180 + 32000 = 164180.— oder pro 1000 Steine

= ℳ $\frac{164180}{10800}$ = rund . . . . . ℳ 15.20

2.

Kostenaufstellung und Rentabilitätsberechnung für eine Kalksandsteinfabrik mit 1 Aufbereitungsmaschine und 2 Pressen.

Tafel IV.

Jahresproduction:

Bei zehnstündiger täglicher Arbeitszeit 5400000 Steine.
Deutsches Format 250×120×65 mm.

A. Grunderwerb und Gebäude.

Pos.			
1.	Grunderwerb	ℳ	20000.—
2.	ca. 600 qm bebaute Fläche à ℳ 40.—	„	24000.—
3.	Fundamente, Schornstein, Kesseleinmauerung, Brunnen, Montagehülfe	„	11000.—
4.	Summa	ℳ	55000.—

B. Maschinelle Einrichtung.

5. Dampfanlage, bestehend aus: Dampferzeugerkessel, Dampfmaschine, Pumpen, Rohrleitungen, Vorwärmer, Wasserbassin	M.	19500.—
6. Transmission, Riemen, Aufzug	„	8100.—
7. Aufbereitung, bestehend aus: Silo, Aufbereitungsmaschine, Cubicirgefäss	„	12800.—
8. 2 Pressen, complet	„	15300.—
9. Erhärtungseinrichtung, bestehend aus: 2 Erhärtungskesseln mit Laufkrahn	„	18800.—
10. Eisenconstruction zur Unterstützung der Maschinen	„	2700.—
11. Transportmittel, bestehend aus: Kippwagen, Schiebebühne, Steinwagen, Geleisen	„	7200.—
12. Kalkmühle, bestehend aus: Steinbrecher, Elevator, Kugelmühle, Entstaubungsvorrichtung	„	8100.—
13. Verpackung, Fracht und Gestellung der Monteure	„	7500.—
14. Summa	M.	100000.—

C. Gesammtanlagekosten.

4. Grunderwerb und Gebäude	M.	55000.—
14. Maschinelle Einrichtung	„	100000.—
15. Betriebscapital	„	35000.—
	M.	190000.—

D. Rentabilitätsberechnung.

a. Amortisation.

2 % vom Gebäude Pos. 2 = M. 24000.—	M.	480.—
5 % von der maschinellen Einrichtung Pos. 14 = M. 100000.—	„	5000.—
	M.	5480.—

b. Rohmaterial.

1000 Steine erfordern 2,8 cbm Sand. Bei einer jährlichen Production von 5400000 Steinen sind daher jährlich 2.8 · 5400 = rund 15500 cbm Sand erforderlich. Die Herbeischaffung des Sandes in Kippwagen bis zum Aufzug kostet pro cbm M. 0.50, also kostet der Sand 0.5 · 15500 =	„	7750.—
Bei einem Kalkzusatz von ca. 6 % des Steingewichts erfordern 1000 Steine 210 kg gebrannten Kalk, welcher pro 100 kg M. 1.50 kostet. Jährlich sind daher erforderlich 5400 · 210 = rund 1135000 kg oder 113,5 Doppelwaggon Kalk im Preise von 1,5 · 11350 =	„	17025.—
	M.	24775.—

c. Arbeitslohn.

Zur Fabrikation sind erforderlich:

1	Arbeiter in der Kalkmühle täglich	M.	3.25
1	„ über dem Silo	„	2.75
1	„ an der Aufbereitungsmaschine	„	3.25
2	„ auf dem Podium über den Pressen M. à 2.75	„	5.50
2	„ an den Pressen zum Abheben der Formlinge à M. 3.25	„	6.50
4	„ an den Pressen zum Aufsetzen der Formlinge auf die Steinwagen à M. 2.75	„	11.—
4	„ zur Bedienung der Erhärtungskessel und zum Entleeren der Steinwagen à M. 2.75	„	11.—
1	Heizer, zugleich Maschinist	„	3.50
1	Reparaturschlosser	„	3.50
1	Nachtheizer	„	3.—
1	Meister	„	6.—
19	Mann täglich	M.	59.25
	Also jährlich an 300 Tagen 300 · 59.25 =	M.	17775.—

d. Kohlen und kleine Materialien.

1000 Steine erfordern ca. 170 kg Kohle. Es sind daher für 5400000 Steine ca. 170 · 5400 = ca. 920000 kg oder 92 Doppelwaggon jährlich nöthig à M. 160.—	M.	14720.—
Kleine Materialien, Abnutzung, Oel und Putzmaterial pro 1000 Steine M. 1.10, also 5400 · 1,1 = ca.	„	6000.—
	M.	20720.—

e. Allgemeine Unkosten.

Kosten für Bureau, Steuer, Feuerversicherung, Unfallversicherung und Krankenkasse der Arbeiter pro 1000 Steine jährlich M. 0.55, also 5400 · 0.55 = rund	M.	3000.—

Zusammenstellung.

a. Amortisation	M.	5480.—
b. Rohmaterial	„	24775.—
c. Arbeitslohn	„	17775.—
d. Kohlen und kleine Materialien	„	20720.—
e. Allgemeine Unkosten	„	3000.—
Summa	M.	71750.—

Die Herstellungskosten pro 1000 Steine betragen daher

$\frac{71750}{54000}$ = rund . . . . . M. 13.30

Um bei dem Anlagecapital von M. 190000.— eine Verzinsung von 10 % = M 19000.— zu erzielen, müsste

der Verkaufspreis der Steine ab Fabrik betragen 71750 + 19000 = 90750.— oder pro 1000 Steine $= \mathcal{M}\ \frac{90750}{5400} =$ rund . . . . . *M.* 16.80

3.

Kostenaufstellung und Rentabilitätsberechnung für eine Kalksandsteinfabrik mit einer kleinen Aufbereitungsmaschine und einer Presse.

Tafel V.

Jahresproduction:

Bei zehnstündiger täglicher Arbeitszeit 2700000 Steine.
Deutsches Format 250×120×65 mm.

Pos.			
	A. Grunderwerb und Gebäude.		
1.	Grunderwerb	*M.*	15000.—
2.	ca. 360 qm bebaute Fläche à *M.* 40.—	„	14400.—
3.	Fundamente, Schornstein, Kesseleinmauerung, Brunnen, Montagehülfe	„	9600.—
4.	Summa	*M.*	39000.—
	B. Maschinelle Einrichtung.		
5.	Dampfanlage, bestehend aus: Dampferzeugerkessel, Dampfmaschine, Pumpen, Rohrleitungen, Vorwärmer, Wasserbassin	*M.*	14700.—
6.	Transmission, Riemen, Aufzug	„	6300.—
7.	Aufbereitung, bestehend aus: Silo, Aufbereitungsmaschine, Cubicirgefäss	„	8700.—
8.	1 Presse, complet	„	7650.—
9.	Erhärtungseinrichtung, bestehend aus: 1 Erhärtungskessel mit Laufkrahn	„	9550.—
10.	Eisenconstruction zur Unterstützung der Maschinen . . .	„	2000.—
11.	Transportmittel, bestehend aus: Kippwagen, Schiebebühne, Steinwagen, Geleisen	„	5900.—
12.	Kalkmühle	„	3000.—
13.	Verpackung, Fracht und Gestellung der Monteure . . .	„	4200.—
14.	Summa	*M.*	62000.—

C. Gesammtanlagekosten.

4. Grunderwerb und Gebäude	ℳ	39000.—
14. Maschinelle Einrichtung	„	62000.—
15. Betriebscapital	„	24000.—
	ℳ	125000.—

D. Rentabilitätsberechnung.

a. Amortisation.

2 % vom Gebäude Pos. 2 = ℳ 14400.— =	ℳ	288.—
5 % von der maschinellen Einrichtung Pos. 14 = ℳ 62000.— =	„	3100.—
	ℳ	3388.—

b. Rohmaterial.

1000 Steine erfordern 2,8 cbm Sand. Bei einer jährlichen Production von 2700000 Steinen sind daher jährlich 2,8 · 2700 = rund 7600 cbm Sand erforderlich. Die Herbeischaffung des Sandes in Kippwagen bis zum Aufzug kostet pro cbm ℳ 0.50, also kostet der Sand 0.5 · 7600 =	ℳ	3800.—
Bei einem Kalkzusatz von ca. 6 % des Steingewichts erfordern 1000 Steine 210 kg gebrannten Kalk, welcher pro 100 kg ℳ 1.50 kostet. Jährlich sind daher erforderlich 2700 · 210 = rund 570000 kg oder 57 Doppelwaggon im Preise von ℳ 1.5 · 5700 = rund	„	8600.—
	ℳ	12400.—

c. Arbeitslohn.

Zur Fabrikation sind erforderlich:

1 Arbeiter in der Kalkmühle	ℳ	3.25
1 „ für das Silo und die Aufbereitungsmaschine	„	3.25
1 „ auf dem Podium über der Presse	„	2.75
1 „ an der Presse zum Abheben der Formlinge	„	3.25
2 „ an der Presse zum Aufsetzen der Formlinge auf die Steinwagen à ℳ 2.75	„	5.50
2 „ zur Bedienung des Erhärtungskessels und zum Entleeren der Steinwagen à ℳ 2.75	„	5.50
1 Heizer, zugleich Maschinist	„	3.50
1 Meister, zugleich Schlosser	„	6.—
1 Nachtheizer	„	3.—
11 Mann täglich	ℳ	36.00
Also jährlich an 300 Tagen 300 · 36	ℳ	10800.—

d. Kohlen und kleine Materialien.

1000 Steine erfordern ca. 180 kg Kohle. Es sind daher für 2700000 Steine ca. 180 · 2700 = ca. 490000 kg oder

49 Doppelwaggon jährlich nöthig à ℳ 160.— . . .	ℳ	7840.—
Kleine Materialien, Abnutzung, Oel und Putzmaterial pro 1000 Steine ℳ 1.10, also 2700 · 1.10 = ca. . . .	„	3000.—
	ℳ	10840.—

e. Allgemeine Unkosten.

Kosten für Bureau, Steuer, Feuerversicherung, Unfallversicherung und Krankenkasse der Arbeiter pro 1000 Steine jährlich ca. ℳ 0.60, also 2700 · 0.60 = rund	ℳ	1600.—

Zusammenstellung.

a. Amortisation	ℳ	3388.—
b. Rohmaterial	„	12400.—
c. Arbeitslohn	„	10800.—
d. Kohlen und kleine Materialien	„	10840.—
e. Allgemeine Unkosten	„	1600.—
	ℳ	39028.—

Die Herstellungskosten pro 1000 Steine betragen daher

$\frac{39028}{2700}$ = rund . . . . . ℳ 14.50

Um bei dem Anlagecapital von ℳ 125000.— eine Verzinsung von 10 % = ℳ 12500.— zu erzielen, müsste der Verkaufspreis der Steine ab Fabrik betragen 39028 + 12500 = 51528 oder pro 1000 Steine =

ℳ $\frac{51528}{2700}$ = rund . . . . . „ 19.—

4.

Kostenaufstellung und Rentabilitätsberechnung für eine Kalksandsteinfabrik ohne Aufbereitungsmaschine mit einer Mischschnecke und einer Presse.

Tafel VI.

Jahresproduction:

Bei zehnstündiger täglicher Arbeitszeit 2 500 000 Steine.
Deutsches Format 250×120×65 mm.

A. Grunderwerb und Gebäude.

Pos.			
1.	Grunderwerb	ℳ	15000.—
2.	ca. 420 qm bebaute Fläche à ℳ 35.—	„	14100.—
	Uebertrag	ℳ	29100.—

	Uebertrag	M. 29100.—
3.	Fundamente, Schornstein, Kesseleinmauerung, Montagehülfe, Brunnen	„ 6900.—
4.	Summa	M. 36000.—

B. Maschinelle Einrichtung.

5.	Dampfanlage, bestehend aus: Dampferzeugerkessel, Dampfmaschine, Pumpen, Rohrleitungen, Vorwärmer, Wasserbassin	M. 11200.—
6.	Transmission, Riemen	„ 1300.—
7.	Mischschnecke	„ 2800.—
8.	1 Presse, complet	„ 7650.—
9.	Erhärtungseinrichtung, bestehend aus: 1 Erhärtungskessel mit Laufkrahn	„ 9550.—
10.	Transportmittel, bestehend aus: Kippwagen, Steinwagen, Geleisen	„ 5650.—
11.	Verpackung, Fracht und Gestellung der Monteure	„ 2850.—
12.	Summa	M. 41000.—

C. Gesammtanlagekosten.

4.	Grunderwerb, Gebäude etc.	M. 36000.—
12.	Maschinelle Einrichtung	„ 41000.—
13.	Betriebscapital	„ 23000.—
		M. 100000.—

D. Rentabilitätsberechnung.

a. Amortisation.

2 % vom Gebäude Pos. 2 = M. 14100.—	M. 282.—
5 % von der maschinellen Einrichtung Pos. 12 = M. 41000	„ 2050.—
	M. 2332.—

b. Rohmaterial.

1000 Steine erfordern 2,8 cbm Sand. Bei einer jährlichen Production von 2500000 Steinen sind daher jährlich 2,8 · 2500 = rund 7000 cbm Sand erforderlich. Die Herbeischaffung des Sandes in Kippwagen bis zum ersten Lagerplatz kostet pro cbm M. 0.50, also kostet der Sand 0.50 · 7000	M. 3500.—
Bei einem Kalkzusatz von ca. 6 % des Steingewichtes erfordern 1000 Steine 210 kg gebrannten Kalk, welcher in gemahlenem Zustande pro 100 kg M. 1.80 kostet. Jährlich sind daher erforderlich 2500 · 210 = rund 525000 oder 52.5 Doppelwaggon Kalk im Preise von M. 1.8 · 5250 = rund	„ 9500.—
	M. 13000.—

c. Arbeitslohn.

Zur Fabrikation sind erforderlich:

1 Arbeiter zum Vormischen		ℳ	3.—
1 „ zum Aufladen und Anfahren des Materials zur Mischschnecke		„	3.—
1 „ zum Aufwerfen des Mischgutes auf die Presse		„	3.—
1 „ zum Abheben der Formlinge von der Presse		„	3.50
2 „ an der Presse zum Aufsetzen der Formlinge auf die Steinwagen à ℳ 2.75		„	5.50
2 „ zur Bedienung des Erhärtungskessels und zum Entleeren der Steinwagen à ℳ 2.75		„	5.50
1 Heizer, zugleich Maschinist		„	3.50
1 Meister, zugleich Schlosser		„	6.—
1 Nachtheizer		„	3.—
11 Mann	täglich	ℳ	36.—
Also jährlich an 300 Tagen	300 × 36	ℳ	10800.—

d. Kohlen und kleine Materialien.

1000 Steine erfordern ca. 170 kg Kohle. Es sind daher für 2500000 Steine ca. 170 · 2500 = ca. 425000 kg oder 42½ Doppelwaggon Kohle erforderlich à ℳ 160.—	ℳ	6800.—
Kleine Materialien, Abnutzung, Oel und Putzmaterial pro 1000 Steine ca. ℳ 1.20 = 2500 · 1.20	„	3000.—
	ℳ	9800.—

e. Allgemeine Unkosten.

Kosten für Bureau, Steuer, Feuerversicherung, Unfallversicherung und Krankenkasse der Arbeiter pro 1000 Steine jährlich ca. ℳ 0.60, also 2500 · 0.60 =	ℳ	1500.—

Zusammenstellung.

a. Amortisation	ℳ	2332.—
b. Rohmaterial	„	13000.—
c. Arbeitslohn	„	10800.—
d. Kohlen und kleine Materialien	„	9800.—
e. Allgemeine Unkosten	„	1500.—
Summa	ℳ	37432.—

Die Herstellungskosten pro 1000 Steine betragen daher

$\frac{37432}{2500}$ = ungefähr . . . . . ℳ 15.—

Um bei dem Anlagecapital von ℳ 100000.— eine Verzinsung von 10 % = ℳ 10000.— zu erzielen, müsste der Verkaufspreis der Steine ab Fabrik betragen 37432 + 10000 = ℳ 47432.— oder pro 1000 Steine

= ℳ $\frac{47432}{2500}$ = ungefähr . . . . . „ 19.—

Wir möchten unsere Ausführungen nicht schliessen, ohne noch einmal auf die grosse wirthschaftliche Bedeutung der Kalksandsteinindustrie, wohlverstanden, nicht einer sich noch im Versuchsstadium bewegenden Fabrikation, wie sie zum grossen Schaden dieses Industriezweiges zumeist gehandhabt wird, sondern vielmehr einer auf fester wissenschaftlicher Grundlage beruhenden und sicher erprobten Production, nachdrücklichst hinzuweisen. Wo nach gründlicher sachverständiger Prüfung der örtlichen Verhältnisse die Existenzbedingungen dieser Industrie, wie wir sie im Vorstehenden erörtert haben, sicher erfüllt sind, muss die von uns dargestellte Kalksandsteinfabrikation sich unbedingt als im hohen Maasse nutz- und fruchtbringend erweisen und im Wettbewerb mit der Ziegelfabrikation sowohl hinsichtlich der Güte des Fabrikats als auch insbesondere hinsichtlich der Höhe des Unternehmergewinnes den Sieg davon tragen.

Wir geben unserer Bereitwilligkeit, jedem, welcher sich für diese Industrie interessirt und der Anlage einer Fabrik näher treten will, ohne irgend welche Vergütung die erforderliche Orientirung und Unterstützung zu Theil werden zu lassen, wiederholt Ausdruck und heben hierbei Folgendes hervor:

Demjenigen, welcher den Kalksandstein überhaupt noch nicht kennt, oder welcher eine Prüfung mit unserem Fabrikat vornehmen will, übersenden wir auf Wunsch einen mit hiesigem Rohmaterial hergestellten Stein kostenfrei;

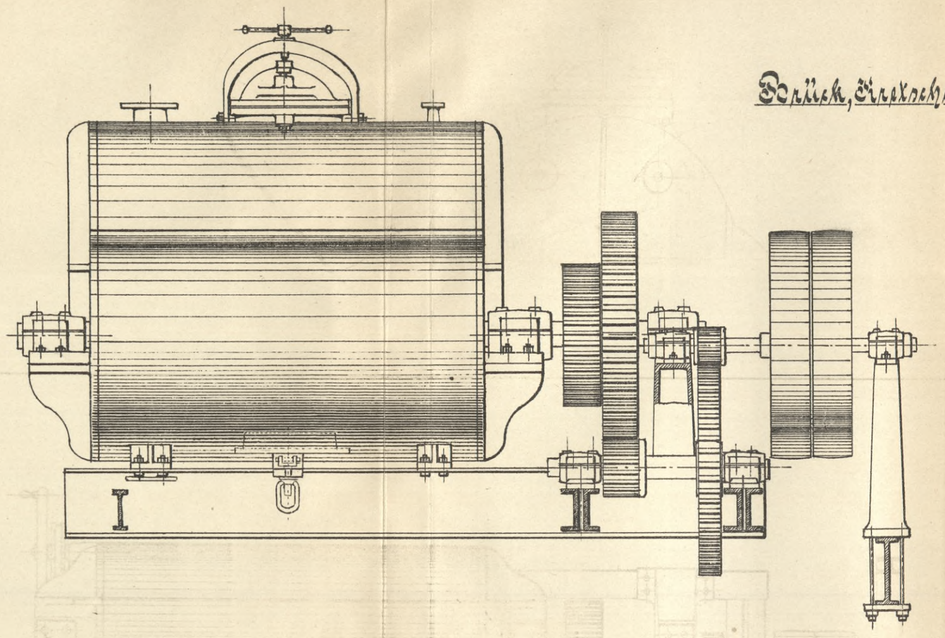
wer sich über die Brauchbarkeit des ihm zur Verfügung stehenden Sandes zur Kalksandsteinfabrikation unterrichten will, kann entsprechende Versuche im eigenen Beisein in unserem Etablissement vornehmen lassen, indem er uns zu diesem Behufe 200 bis 300 kg Sand und eine Tonne frisch gebrannten ungemahlenen Aetzkalkes zur Verfügung stellt;

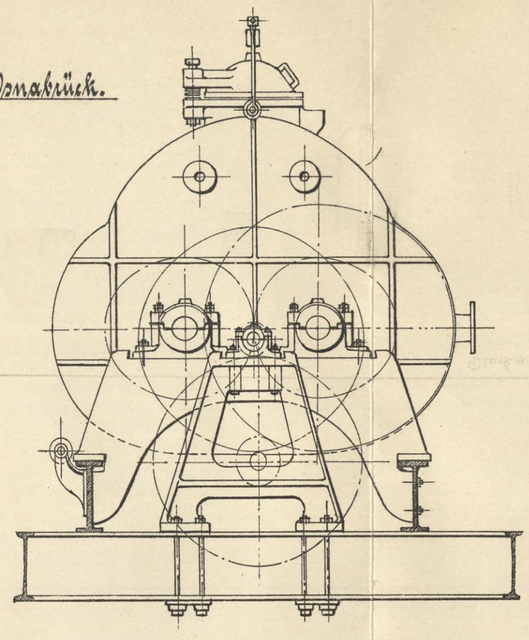
wir liefern jedem Interessenten auf Grund entsprechender Angaben detaillirte Kostenanschläge für ganze Einrichtungen (einschliesslich aller Zeichnungen, also auch Bauzeichnungen, Fundamentzeichnungen von derartiger Genauigkeit, dass jeder Maurermeister danach zu bauen im Stande ist) oder auch einzelne Theile von Anlagen und übernehmen im Falle der Ausführung weitgehendste Garantie für sicheren, ungestörten Betrieb. Um letzteren von vornherein mit aller Präcision und unter Ausschluss aller lästigen Anfangserscheinungen herbeizuführen, stellen wir bei jeder Anlage unser jahrelang erprobtes, unbedingt sicher arbeitendes Monteurpersonal nach sehr mässigen Sätzen so lange zur Verfügung, als die Einrichtung es erfordert oder der Unternehmer es für wünschenswerth hält.

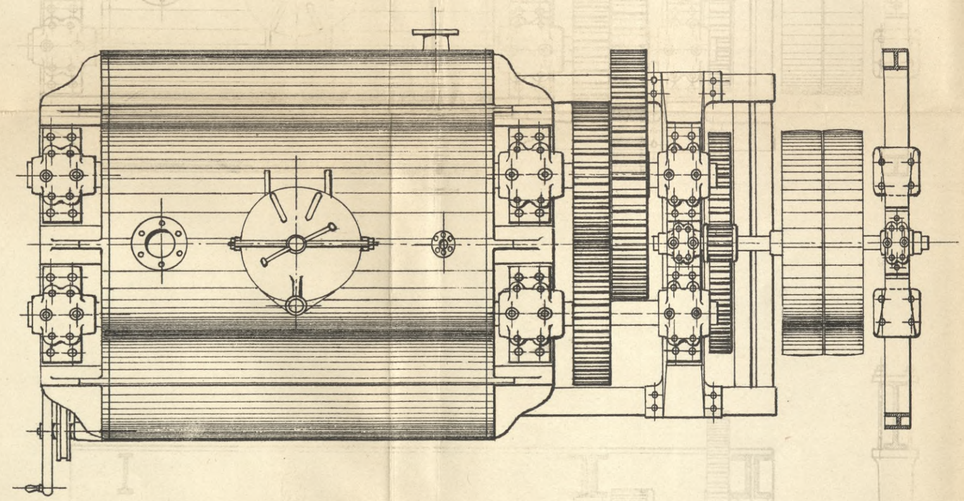
Um aber den vollen unumstösslichen Beweis zu liefern, dass das, was wir über unser Fabrikationsverfahren gesagt haben, in jedem Punkte zutreffend ist, dass dasselbe die unbedingte Garantie für die sichere, ohne jede Betriebsstörung verlaufende Production eines durchaus einwandsfreien, allen Ansprüchen genügenden, für Hoch-, Tief- und Wasserbauten gleich geeigneten Baumaterials bietet, sind wir bereit, jedem wirklichen Interessenten die Besichtigung solcher von uns ausgeführter Gesammtanlagen zu ermöglichen; da die eine derselben zur Herstellung einer über 10 Millionen betragenden Menge von Kalksandsteinen für staatliche Bauten errichtet ist, bietet sich gleichzeitig die Gelegenheit, die amtlichen Atteste über die von der mechanisch technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg periodisch vorgenommenen Prüfungen der Steine einzusehen.

Tafel I.

Brück, Strekschel & Comp. Osnabrück.





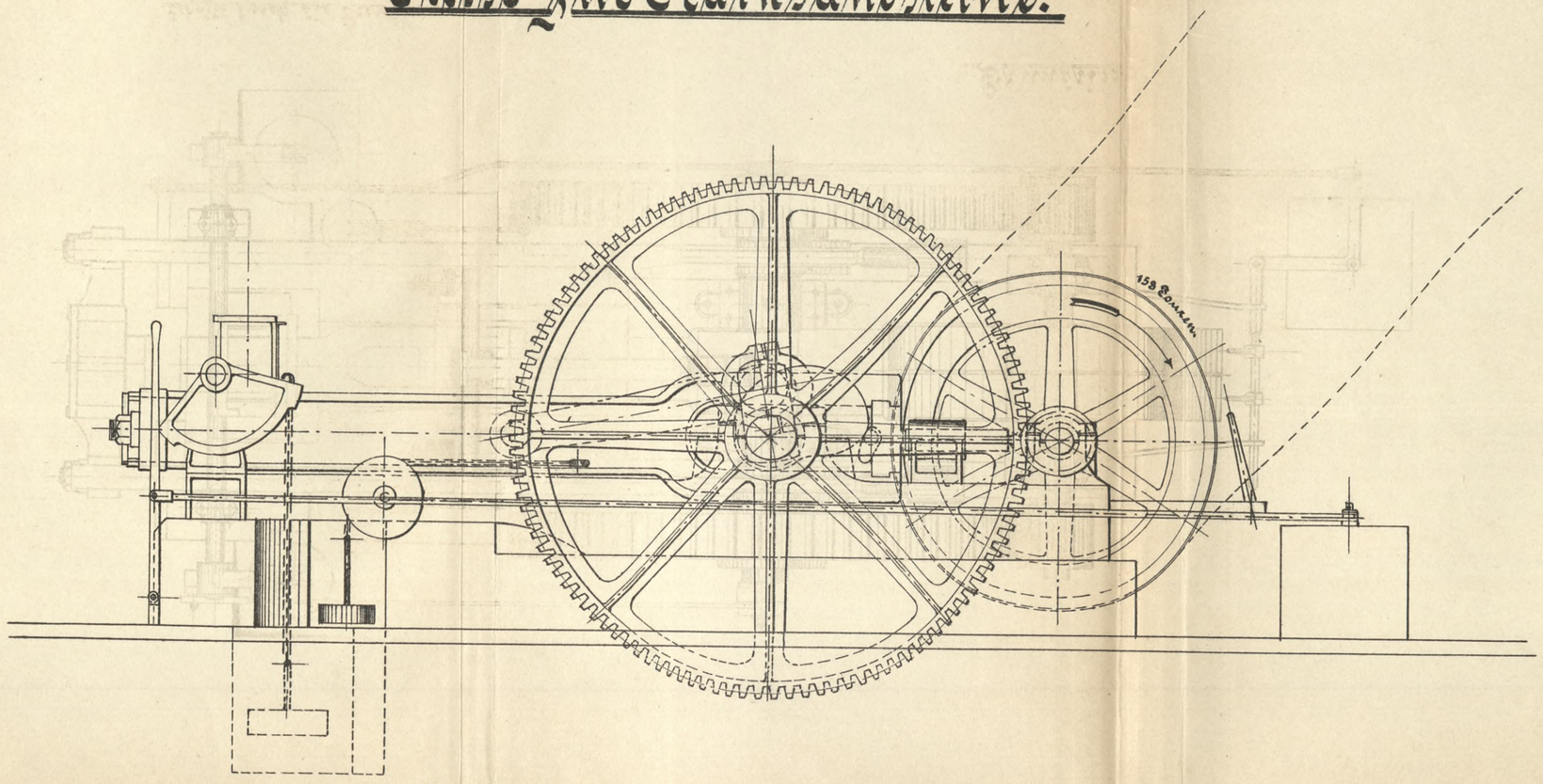


Aufbereitungsmaschine.

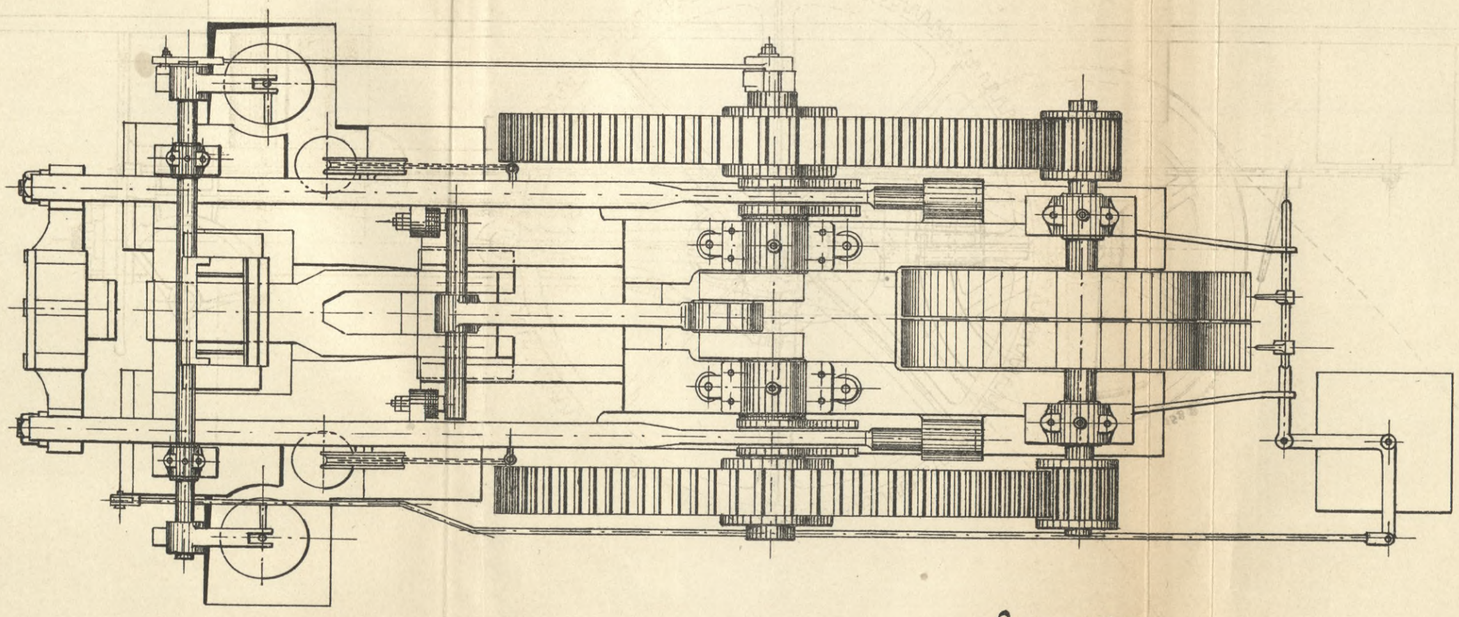
Druck v. F. Lahrmann.

Tafel V.

Presse für Kalksandsteine.

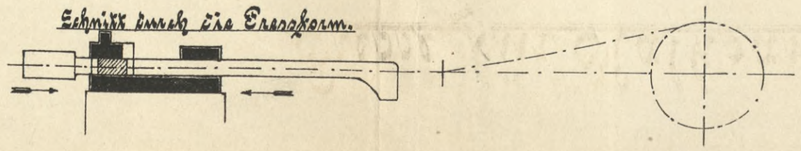


Brück, Erxschel & Comp. Osnabrück.



Grundriss.

Schnitt durch die Pressform.



Druck v. E. Lahrmann.

Tafel III

Kalksandsteinfabrik

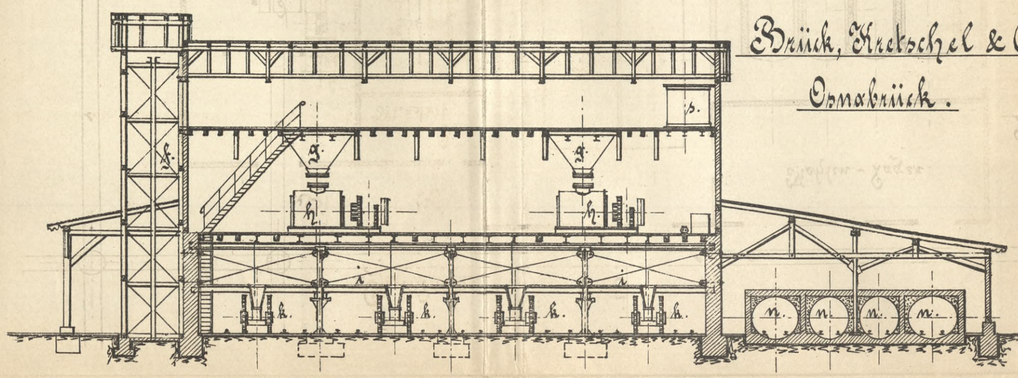
mit 2 Aufbereitungsmaschinen und 4 Pressen

1:200. d. w. Gr.

Jahresproduktion: { Bei zehnstündiger täglicher Arbeitszeit 10 800 000 Steine.
Bei achtstündiger täglicher Arbeitszeit 12 000 000 Steine. }

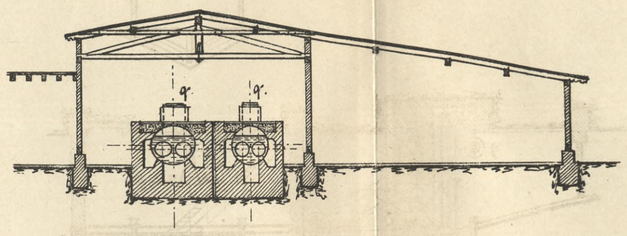
a.	Geleise.	k.	Steinpresse.
b.	Steinbrecher.	l.	Geleise.
c.	Elevator.	m.	Schiebebühne.
d.	Kugelmühle.	n.	Erhärtungskessel.
e.	Geleise.	o.	Geleise.
f.	Aufzug.	p.	Dampfmaschine.
g.	Silo	q.	Dampfkessel.
h.	Aufbereitungsmaschine.	r.	Transmission.
i.	Bühne	s.	Wasserbassin.

Schnitt nach A B.

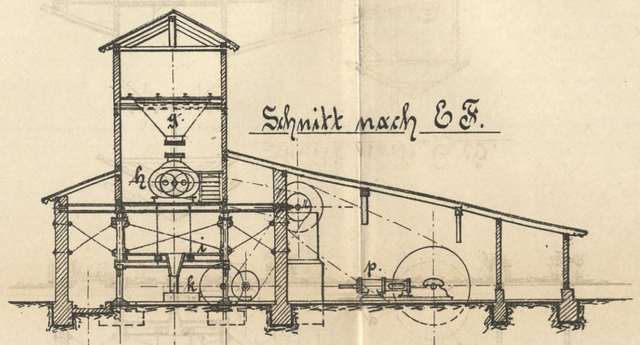


Brück, Kretzschel & Comp.
Osnabrück.

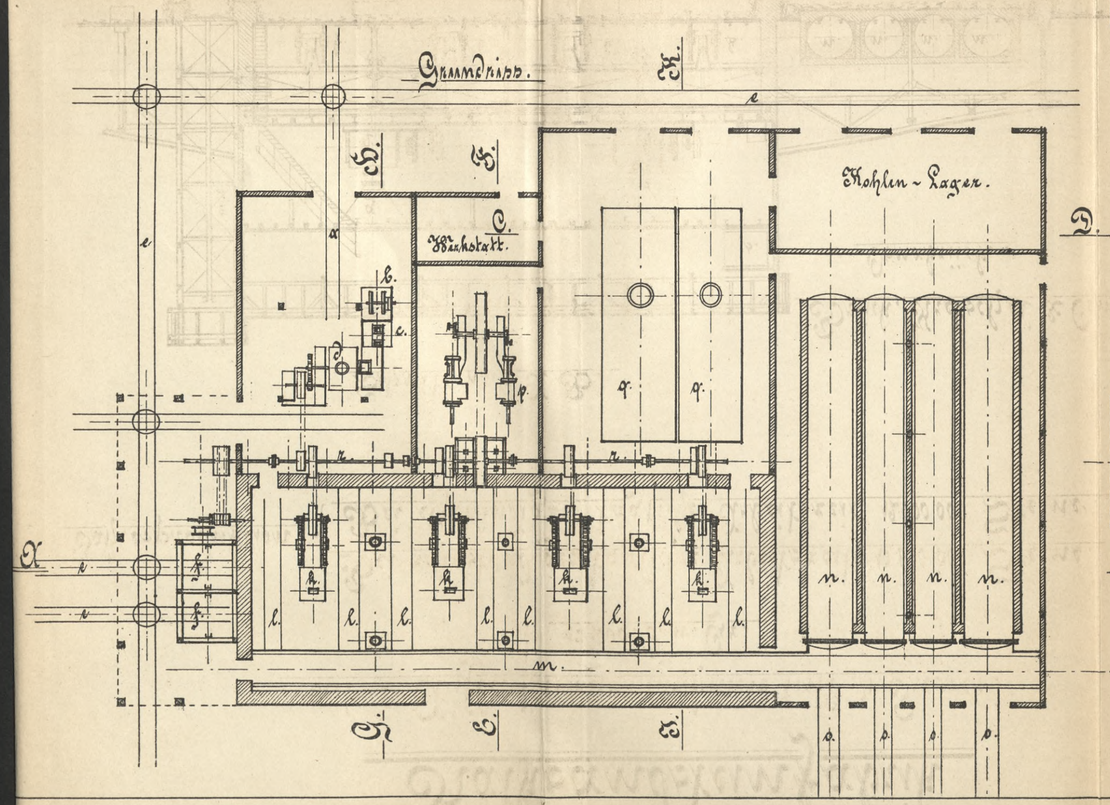
Schnitt nach C D.



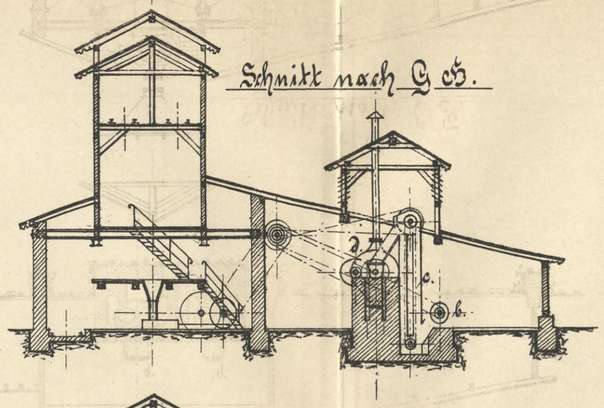
Schnitt nach E F.



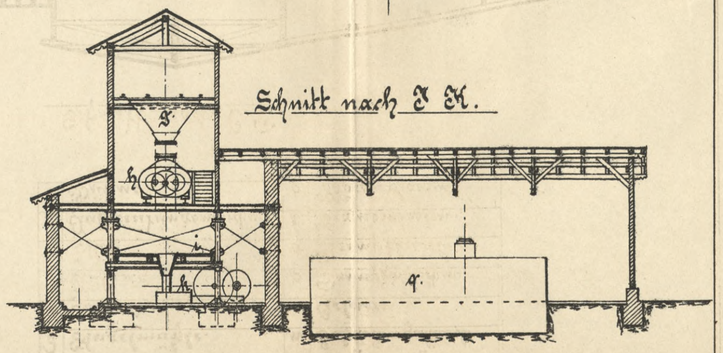
Grundriss.



Schnitt nach G H.



Schnitt nach I K.



Druck v. F. Lahmann.

Tafel IV.

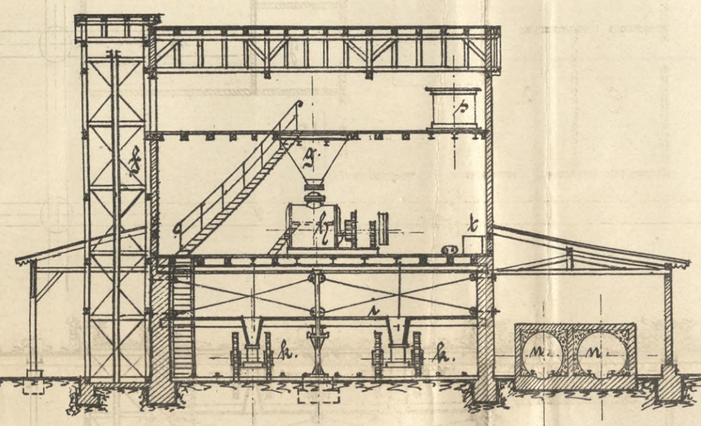
Kalksandsteinfabrik

mit einer Aufbereitungsmaschine und 2 Pressen

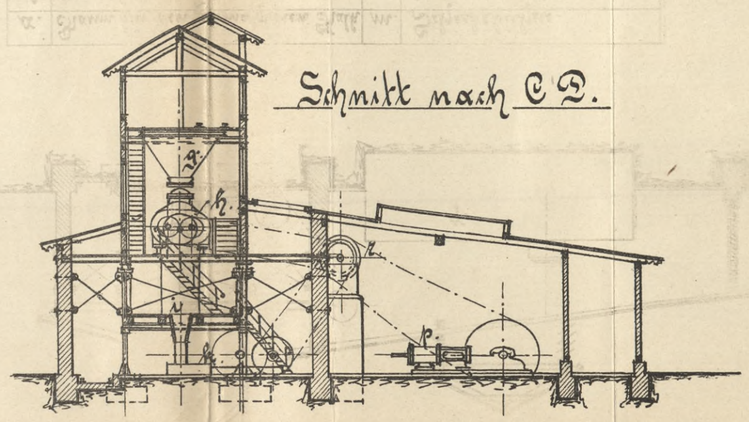
1:200. d. w. Gr.

Jahresproduktion: Bei zehnstündiger täglicher Arbeitszeit 5 400 000 Steine
Bei elfstündiger täglicher Arbeitszeit 6 000 000 Steine

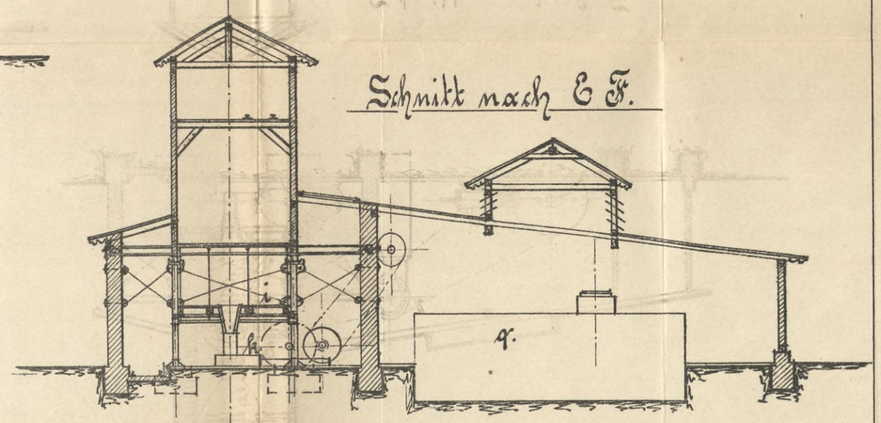
Schnitt nach A B.

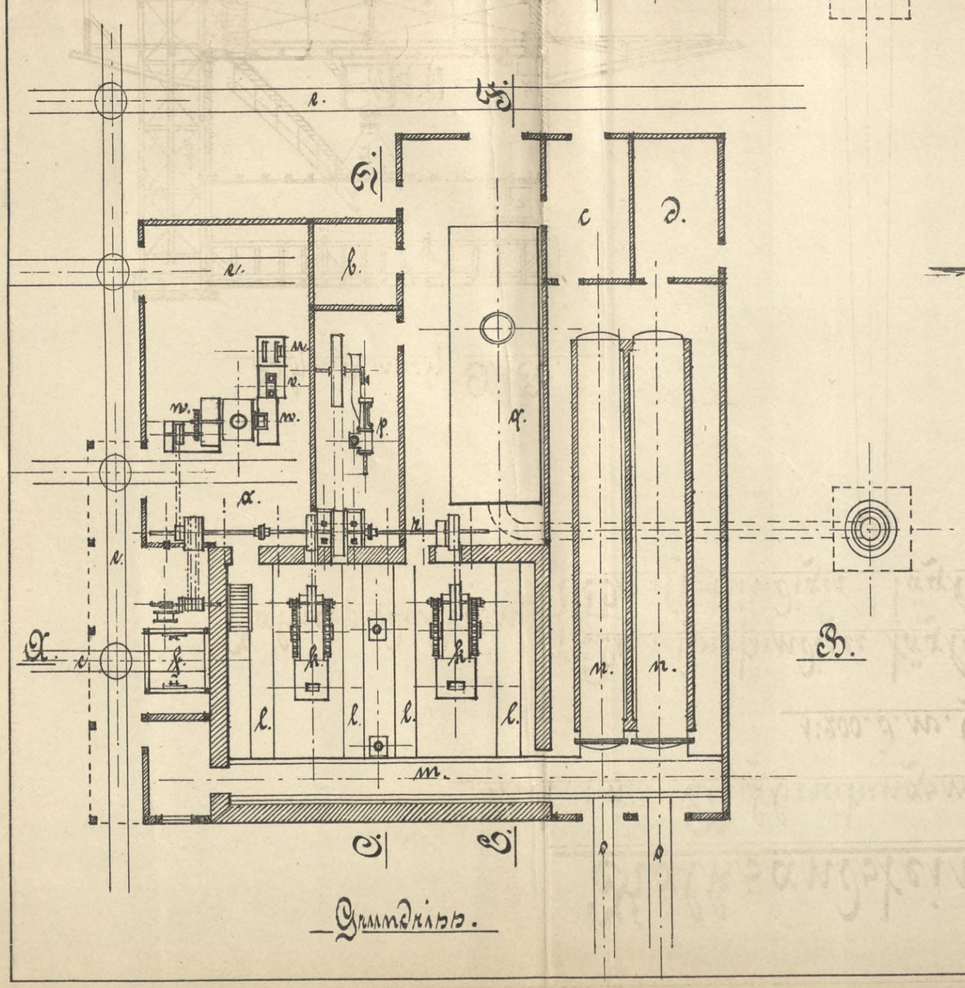


Schnitt nach C D.



Schnitt nach E F.





Grundriss.

a.	Raum für den gemahlenen Kalk	m.	Schiebebühne.
b.	Werkstätte.	n.	Enhängemaschessel.
c.	Baderaum für die Arbeiter.	o.	Geleise.
d.	Raum für die Arbeiter.	p.	Dampfmaschine.
e.	Geleise.	q.	Dampfkessel
f.	Aufzug.	r.	Transmission
g.	Silo.	s.	Wasserbassin
h.	Aufbereitungsmaschine.	t.	Silo
i.	Bühne.	u	Steinbrecher
k.	Steinpresse.	v	Elevator
l.	Geleise.	w.	Kugelmühle

Brück, Kretzschel & Comp. Osnabrück.

Druck v. F. Lahmann.