

Grund in der Constitution des Farbstoffes. Guineacarmin wird bei längerem Erhitzen mit Sodalösung, leichter noch mit Ammoniak in ein Product umgewandelt, welches Wolle in schönen röthlich blauen, indessen vollkommen alkaliunechten Tönen anfärbt. Die Egalisirungsfähigkeit des Farbstoffes ist sehr gut.

[Fortsetzung folgt.]

Die Verwerthung des Korkes und der Korkabfälle.

Von Dr. Fr. Nafzger.

[Schluss von S. 518.]

Korkstein.

Neben der Verwendung der Korkabfälle zur Linoleumfabrikation hat sich im Laufe der letzten Jahrzehnte von Deutschland aus die Verwendung des Korkes zur Herstellung von Isolirmaterialien für bau- und maschinen-technische Zwecke Bahn gebrochen. Der Kork wurde in der Form der Naturplatten, besonders minderwerthiger Qualitäten, in Frankreich und Spanien wegen seiner enormen Isolirfähigkeit schon frühzeitig zu primitiven Bauzwecken, besonders zu Bedachungen verwendet, und in Frankreich wurden mit Naturkork auch Isolirungen an Dampfrohren und Dampfeylindern schon in den 60er Jahren ausgeführt. Aber der Naturkork leidet für alle diese Verwendungszwecke an dem grossen Fehler, dass er gegen wechselnde Temperaturen und Feuchtigkeitsgrade nicht widerstandsfähig genug ist; er dehnt sich, zieht sich wieder zusammen, nimmt Feuchtigkeit, wenn auch nur in geringem Maasse auf, mit einem Worte, er verändert bei höherer Temperatur und schwankender Feuchtigkeit seine Form. Aus diesen Gründen war die Verwendung zu Bauzwecken nur auf örtliche Verhältnisse beschränkt und eine ausgedehnte Verwerthung ausgeschlossen. Erst nachdem man erkannt hatte, dass man den Naturkork durch chemische Behandlung zu Bauzwecken geeignet präpariren kann, hat die Industrie des Korksteines Bedeutung gewonnen. In den 70er Jahren gelang es Dr. Grünzweig, dem Gründer und Hauptförderer der Korksteinindustrie, aus gemahlenem Kork und Kleister ein brauchbares Material herzustellen, das zwar noch mancherlei Mängel zeigte, dennoch aber für manche Zwecke der Industrie, besonders zum Isoliren von Dampfrohren, rasch Anklang fand. Der Kork eignet sich wegen seiner Leichtigkeit und Unverwesbarkeit, seiner ungemeinen Widerstandsfähigkeit gegen Druck, Stoss und Zerreißen in ganz ausserordentlicher Weise für solche Bau- oder technischen Zwecke, wobei in erster

Linie eine Isolirwirkung, sei es gegen Wärme oder Kälte, gegen Schall oder Feuchtigkeit erreicht werden soll. Hauptbedingung eines derartigen Korksteinmaterials ist aber, dass dasselbe absolut widerstandsfähig gegen Temperatur- und Feuchtigkeitsveränderungen der Luft ist. Diese Eigenschaften besass nun der Korkstein, der mittels Kleister hergestellt war, nicht, er war nicht feuchtigkeitsbeständig und deformirte sich bei höheren Temperaturen, so dass seine Verwendung von vielerlei Misserfolgen begleitet war. Ganz ähnliche Fehler zeigen nun überhaupt die meisten organischen Klebemittel, entweder sind dieselben in höherer Temperatur nicht stabil oder sie halten feuchter Luft nicht Stand. Man hat im Laufe der Jahre wohl sämmtliche organischen Bindemittel versucht, seien es stärkemehlhaltige Körper, die verschiedenen Getreidemehle, Dextrine, Klebersorten, Albuminate mit und ohne Formalinzusatz, Leime, löslich und unlöslich gemachte, durch Chromate oder Formaldehyd, Harzseifen, Schleime, Moose, Seetang, Sulfitaugen, die künstlichen Gummiarten, Factis, die natürlichen Gummi, Balata, Kautschuk, Gutta-percha, Theere, Asphalte, Harze, Collodium, Celluloseverbindungen aller Art, kurz, was irgendwie zum Kleben tauglich schien; allein keins dieser organischen Klebemittel entsprach den nothwendigen Anforderungen.

Man verfiel nun auf das entgegengesetzte Princip, organische Körper wurden verpönt und man probirte die mineralischen Klebstoffe und Cemente, als Kalk, Gyps, Thon, Roman-, Portland-, Schlackencement, Puzzolane, Trass, Magnesia-Zinkcemente, Wasserglas, Schwefelkitte u. s. f. Hierdurch wurde, sei es, dass man diese Materialien einzeln oder in geeigneten Combinationen verwendete, thatsächlich ein bedeutend widerstandsfähigeres Material gewonnen, da die Bindemittel aber an sich specifisch schwer waren, und wegen ihrer geringen Klebefähigkeit in bedeutenden Mengen angewandt werden mussten, entstanden Korksteinproducte, die für Isolirzwecke zu schwer und unhandlich waren, da sie eben wegen ihres spec. Gew., um isolirend zu wirken, in bedeutender Dicke hergestellt werden mussten.

Trotzdem fanden diese Materialien, weil das Bedürfniss nach einem Bauisolirmaterial vorhanden war, besonders die mit Thon-Kalk gebundenen, weite Verbreitung in der Bautechnik und eröffneten dem Korkstein die Bahn zu weiterer bedeutenderer Entwicklung. Im letzten Jahrzehnt ist es nun gelungen, durch Combination organischer und mineralischer Bindestoffe ein fast tadelloses Bau- und Isolirmaterial herzustellen, welches

in der Bau- und Maschinentechnik grossen Anklang gefunden hat und zu den allerverschiedensten Isolierzwecken Verwendung findet. Man stellt den Korkstein in verschiedenen, durch die Anforderungen der Bau- und Maschinentechnik bedingten Formen, als Ziegel, Platten und Schalen her.

In der Bautechnik findet der Korkstein Verwendung: 1. zur Herstellung aller Arten von isolirten Kellern, Kühlräumen; 2. zur Herstellung von Dach- und Deckenconstruktionen für Spinnereien, Webereien, Stallungen, Proviанträumen, um das Niederschlagen der Feuchtigkeit an den Dächern zu vermeiden; 3. zur Aufführung leichter Zwischenwände, um Schall zu dämpfen, oder eine stabile Temperatur zu erzielen; 4. zum Verstärken dünner Wände und Mauern in Giebeln, Mansarden, um Kälte und Feuchtigkeit abzuhalten; 5. zum Bau von Telephonzellen, Tropenhäusern; 6. zur feuersicheren Ummantelung eiserner Träger und Säulen, überhaupt für alle Bauzwecke, bei denen es auf das Erreichen eines bestimmten Isolireffectes ankommt. Ferner gebraucht man Korkplatten und Korksteine zur Isolirung von Dampfkesseln, Dampfcylindern, grossen Dampfapparaten etc. Die Platten und Steine werden von 10—70 mm Wandstärke, in Längen von circa 900 mm und in Breiten von 250 mm hergestellt, für besondere Zwecke, wo grosse Feuchtigkeit zu befürchten ist, werden sie aussen asphaltirt oder ganz mit Asphalt gebunden. Die dünnen 5—10 mm starken Platten dienen als Unterlage für Parketböden und als Einlage für Gyps- und Magnesitplatten, ausserdem zum Trockenlegen feuchter Wände, wobei dieselben auf einer Seite durch Asphaltpapier, Harze oder ähnliche wasserabstossende Mittel feuchtigkeitsbeständig gemacht wurden.

Für maschinentechnische Zwecke, zur Isolirung von Dampf-, Wasser- und Kühlrohren, wird der Korkstein in der Form der Halbschalen, von 17—170 mm Durchmesser, in den gebräuchlichsten Rohrdimensionen hergestellt und für noch grössere Durchmesser werden segmentartige Formen benutzt. Bis zu 7 Atmosphären-Überdruck können diese Schalen direct auf dem Rohre befestigt werden, bei höheren Temperaturen verwendet man eine Unterlage feuerfester Asbestmasse.

Für Wasser- und Kühlrohre werden besonders widerstandsfähige Schalen fabricirt, indem der Kork durch Asphalt gebunden wird und die Schalen möglichst luftdicht gepresst werden. Selbstverständlich können diese sogenannten Eisschalen nicht für Dampfrohre benutzt werden, da sie in der Wärme sofort schmelzen würden.

Die Korkschalen haben wegen ihrer hervorragenden Isolirfähigkeit, ihrer einfachen Montage und ihres billigen Preises immer mehr Verbreitung gefunden, und einen grossen Theil der früher gebräuchlichen Isolirmaterialien, Filz, Seideabfälle, Kieselguhr, Schlackenwolle etc. theilweise verdrängt. Durch Versuche und praktische Erfahrungen ist festgestellt, dass man unter normalen Druck- und Dampfgeschwindigkeitsverhältnissen einen Nutzeffect von über 80 Proc. Condenswassersparniss erzielen kann. Die Schalen werden an den Rohren angebracht, indem dieselben mittels verzinkten Eisendrahtes im Kreuzverband aufgezogen werden, so dass dieselben sich am Rohre nicht mehr drehen lassen. Hierauf wird die ganze Oberfläche mit einem circa 5 mm starken Gypsüberzug versehen, damit eine stagnirende Luftschicht geschaffen wird. Zum Schutze gegen Stösse und äussere Verletzungen werden die Endstellen mit Blechmanchetten versehen und die gesammte Umhüllung mittels Gaze- oder Jutebinden umwickelt. In ganz ähnlicher Weise werden die Kühlrohre isolirt, nur dass hier durch Asphaltkitt ein absoluter Abschluss der Luft geschaffen werden muss, um das Niederschlagen von Wasser und Eis aus der feuchten Luft zu verhindern.

Die Fabrikation der Korksteinmaterialien erfordert wegen des grossen Volumens des Rohmaterials und der fertigen Handelsproducte ausgedehnte Fabrikeinrichtungen und kann einigermaassen lukrativ nur als Gross- und Massenfabrication betrieben werden.

Die gepressten Korkabfallballen, wie dieselben im Gewicht von 50—80 kg seewärts zu uns gebracht werden, müssen nach Wegschaffung von Holz, Steinen und sonstigen Verunreinigungen von allen Eisentheilen befreit werden, indem man die einzelnen Korkstücke über Magnetapparate gehen lässt. Die Korkstücke fallen sodann in besonders construirte, sog. Schlagkreuzmühlen, die mit einer Geschwindigkeit von circa 2000 Touren pro Minute rotiren. An diesen Mühlen sind verstellbare Mahlsiebe angebracht, so dass ein je nach Bedarf grösseres oder kleineres Maximum von Korkschat die Mühle verlässt. Aus der Mühle fällt das Korn in grosse Siebapparate, um in 5—7 verschiedenen Stärken abgesiebt zu werden. Der hierbei entstehende Staub wird mittels Ventilatoren durch sog. Staubfilter abgezogen, so dass ein vollständig staubreines Korn und staubfreies Arbeiten ermöglicht wird. Die verschiedenen Korngrössen werden gesondert aufgefangen und für die verschiedenen Producte in bestimmten Verhältnissen wieder gemengt. In grossen geheizten

Werner-Pfleider'schen Mischmaschinen wird der Kork mit dem für sich heiss und unter Druck hergestelltem Bindemittel gemengt, dessen Zusammensetzung in den verschiedenen Korksteinfabriken besonders secret behandelt wird. Die Mischung geschieht unter Erwärmen und muss so lange fortgesetzt werden, bis jedes einzelne Korn vollständig von einer dünnen Schicht des Bindemittels umgeben ist. Der Kork quillt bei dem Mengen in der Hitze auf, was für die Herstellung leichten Materiales von besonderer Bedeutung ist.

Aus den Mischmaschinen fällt die Masse in untergeschobene Rollwagen, welche dieselbe den Pressen, Excentern, Kniehebel-, Spindel- oder hydraulischen Pressen zuführen. Hier wird das Material unter ganz bestimmten Druckverhältnissen in die Form der Steine, Platten oder Schalen gebracht, wobei eine Menge kostspieliger Formen nothwendig sind. Nach der Pressung werden die noch leicht zerbrechlichen Materialien auf eisernen Hordenwagen in die Trockenvorrichtung eingefahren. Letztere besteht zweckmässig aus Kanalöfen, die nach dem Principe des Gegenstromes arbeiten, d. h. die heisse Trockenluft wird dort eingeführt, wo der am meisten getrocknete Wagen angelangt ist und diese heisse Luft sättigt sich nun während des Durchstreichens an dem immer feuchter werdenden Material, so dass also der frisch eingeführte Wagen von fast völlig gesättigter Luft getroffen wird. Die Luftcirculation geschieht durch grosse Ventilatoren, die Heizung durch Generatorgas, Koks oder Dampf. Diese gewöhnlich 20 bis 25 m langen, $1\frac{1}{2}$ m im Quadrat haltenden Kanalöfen arbeiten sehr rationell; das Material reisst nicht und wird ganz gleichmässig trocken, so dass man einen continuirlichen Fabrikbetrieb führen kann. Der Trockenprocess dauert circa 48 Stunden, je nach Art und Dicke des Materials und der Beschaffenheit der äusseren Luft.

Das Asphaltiren der Platten geschieht nach dem Trocknen derselben in besonderen Räumen, indem man die Platten in geschmolzenen und erhitzten Asphalt eintaucht, und das Material nach Abstreichen des Überflusses von Asphalt an kaltem Orte abkühlen lässt. Gewöhnlich wird aber dieses Asphaltiren am Orte der Verarbeitung auf der Baustelle vorgenommen. Die durch und durch mit Asphalt gebundenen Platten und Schalen werden hergestellt, indem man in erhitzten Asphalt bestimmte Mengen trockenen Korschrot einträgt, durch ein Rührwerk mischt und nun die heisse Masse in gusseisernen Formen stark presst.

Es wären nun noch einige andere beachtenswerthe Fabrikate aus Korkabfällen zu besprechen, nämlich diejenigen künstlichen Korkplatten, welche durch hohen Druck mit oder ohne Zusatz von Klebemitteln und durch Benutzung hoher Temperaturen hergestellt werden.

Wenn man Kork mit Wasser kocht und die heisse Masse bei $200-250^{\circ}\text{C}$. einem Drucke von 2—300 Atm. aussetzt, erhält man dem Naturkorke ähnliche Platten, welche zur Herstellung von Badevorlagen, zu Schiffsbauzwecken, für künstliche Korkstopfen, Velocipedhandgriffen, Polirscheiben u. s. w. Verwendung gefunden haben. Manche mischen dem Kork auch Eiweisskörper zu, welche bei der hohen Temperatur coaguliren, Andere Harze, besonders Schellack, wieder Andere Schiessbaumwolle.

Diese äusserlich bestechenden Platten sind aber durch den hohen Druck bedeutend schwerer wie Kork und holzähnlicher geworden, das specifische Gewicht steigt von 0,2 des Naturkorke auf 0,3 und noch höher; auch ihre dauernde Widerstandsfähigkeit gegen Wärme und Feuchtigkeit ist keine ideelle, so dass der Artikel nicht die Bedeutung gewonnen hat, die man erhoffte. Es fehlt uns ein dem Korke in seinen Eigenschaften möglichst nahekommendes Klebemittel, um aus Korkabfällen ein dem Naturkorke Concurrenz machendes Material herstellen zu können. Nach meinen Versuchen wären die in den letzten Jahren aufgefundenen Celluloseverbindungen, die Viscose, das Xanthogenat der Cellulose und besonders das Cellulose-tetracetat wohl geeignet, solche Klebstoffe zu liefern, allein der hohe heutige Preis derselben schliesst vorerst eine solche Verwendung aus. Sollte es gelingen, das Tetracetat billig herzustellen, dann würden sich für die Korkabfälle weite Gebiete der Verwendung eröffnen, da die mittelst löslichem Zellstoff-tetracetat und Kork hergestellten Materialien sowohl an Leichtigkeit wie Widerstandsfähigkeit sonst unerreichte Eigenschaften besitzen. Jedenfalls sind aber schon heute in der rasch aufblühenden Linoleumindustrie, wie in der immer mehr sich ausdehnenden Korksteinbranche Verwendungsgebiete für die Korkabfälle vorhanden, die im Stande sind, sämtliche abfallenden Materialien zu verwenden, und dadurch aus fast werthlosen Abfallstoffen nützliche und werthvolle Industrieartikel zu schaffen.