



Intensiv farbiges Kation eines basischen Triphenylmethan-Farbstoffes; unbehindertes „merichinoides Alternieren“. Die Carbeniumformel ist Durchgangsstation der Elektronenbewegung, deren Grenzen die chinoiden Formeln sind. Besetzung der „Lücken“ am C oder an den N-Atomen hebt die Resonanzmöglichkeit und damit die Farbe auf (Einlagerung von Aminen bzw. Addition von Säure).

Die vorgetragene Ansicht vereint die verschiedenen Farbtheorien und gibt, da das Resonanzproblem grundsätzlich von der Quantenphysik behandelbar zu sein scheint, eine Einsatzmöglichkeit der Physik in das alte Problem „Konstitution und Farbe“. Zu berücksichtigen ist noch, daß ein Substituent nicht nur einen „elektromeren Effekt“ beisteuert, sondern außerdem alternierende Polarität induziert, neben einem allgemeinen, nicht alternierend wirkenden Feldeffekt¹²⁾.

Der Vorsitzende, Schöpf, Darmstadt, übermittelt in einem **Schlußwort** den Dank der Anwesenden, insbesondere der reichsdeutschen Gäste, an die Schweizer Kollegen, die Baseler Chemische Gesellschaft und die Schweizer chemische Industrie. Er lud zur nächsten Chemiedozententagung im Frühjahr nach Darmstadt ein.

¹²⁾ Ber. dtsch. Chem. Ges. 68, 199 [1935].

Holztagung 1935.

Veranstaltet vom

Fachausschuß für Holzfragen u. vom Ausschuß für Technik in der Forstwirtschaft beim VDI u. Deutschen Forstverein.

Berlin, 29. und 30. November, Ingenieur-Haus.

Fachsitzung „Rohholzfragen.“

Vorsitzender: Oberlandforstmeister Dr.-Ing. E. h. F. Gernlein.

Forstassessor Dr. Wechselberger, Berlin: „Über die Zulänglichkeit statistischer Erhebungen als Grundlage der Holzversorgung.“

Es kommt nicht darauf an, für die Zwecke der Holzversorgung eine bis ins einzelne gehende Verbrauchsstatistik aufzustellen. Die Feststellung des Holzverbrauchs führt nur in den einfachen Fällen zum Ziel, wo das Rundholz in größeren Mengen unmittelbar an den Verbraucher geht oder nur eine geringfügige Bearbeitung zwischengeschaltet ist (z. B. Grubenholz, Papierholz). Viel wichtiger als die Verbrauchsermittlung ist die Feststellung des Holzbedarfes bei den zwischen Erzeugung und Verbrauch eingeschalteten holzwirtschaftlichen Betrieben. Hier zeigt sich der Holzbedarf als Spiegelbild des Holzverbrauchs. Für seine Ermittlung kommt nur in einfacher gelagerten Fällen die unmittelbare Erhebung in Betracht. Wichtiger ist die mittelbare Ermittlung des Bedarfs auf Grund einer Reihe sich ergänzender Feststellungen, die sich auf die Abwicklung der wirtschaftlichen Vorgänge begründen.

Prof. Dr. Mayer-Wegelin, Münden: „Natürliche und künstliche Astreinigung des Holzes.“

Eine Reihe von Untersuchungen, die in den letzten Jahren vom Votr. und seinen Mitarbeitern durchgeführt wurden, hat die Möglichkeit geschaffen, die künstliche Astreinigung

der Bäume in Anpassung an die biologischen Vorgänge bei der natürlichen Astreinigung vorzunehmen. Durch diese Sicherung des Ästungserfolges wird die künstliche Ästung eines der wichtigsten Waldpflegemittel im Dienst der Erzielung deutschen Wertholzes werden.

Regierungsforstrat Dr. Trendelenburg, Berlin: „Über Sturmschädigungen (Faserstauchungen) an Fichtenholz.“

Forstmeister Dr. von Monroy, Berlin: „Neuzeitliche Kraftfahrzeuge für die Holzbeförderung.“¹⁾

Fachsitzung „Holz als Kraftstoff.“

Vorsitzender: Prof. Dr.-Ing. Nägel.

Dipl.-Ing. Finkbeiner: „Die chemisch-physikalischen Grundlagen der Holzvergasung.“¹⁾

Fachsitzung „Sperrholz.“

Vorsitzender: Prof. Dr. O. Graf.

Dr.-Ing. Mörrath, Darmstadt: „Untersuchungen über die günstigsten Bedingungen bei Leimverbindungen.“

Untersuchungen mit den wichtigsten Leimungsverfahren zur Ermittlung der Einflüsse von Preßdruck und -temperatur, Holzfeuchte und -art sowie der Leimkonzentration auf die Leimfestigkeit und den Holzschwind, die an Fichte, Kiefer, Lärche, Buche, Eiche, Nußbaum, Pappel und Gabun durchgeführt wurden, ergaben, daß bei niedrigen Preßtemperaturen der Schwind vernachlässigbar klein bleibt, daß er jedoch bei höheren Preßtemperaturen (100 und 135°) sehr stark zunimmt, und zwar um so mehr, je weiter und leichter die Holzarten an sich sind. Über den mechanischen Schwindverlust hinaus, der den Stauchungskurven des normalen Druckversuchs entspricht, tritt bei 100° und noch rascher bei 140° ein übertragender Feuchtigkeitsschwind ein, der um so größer ist, je schneller das Wasser verdunstet. Offenbar wird die Entziehung des Wassers dadurch begünstigt, daß dieses, das dem Holz sonst nur durch Diffusion entzogen werden kann, aus den Zellwänden herausgepreßt wird. Daraus ergibt sich die Forderung, nur gut und gleichmäßig getrocknete Furniere zu verwenden und Leime zu bevorzugen, die gar kein oder nur sehr wenig Wasser zuführen, wie es beim Tegofilm und beim Kauritleim der Fall ist. Die Prüfung der Leimfestigkeit ergab, daß diese mit steigendem Leimauftrag zunimmt, wobei zugleich die Schwindung abnimmt. Bei der Filmverleimung ist die Schwindung wegen der Anwendung höherer Temperatur kleiner als bei der Caseinverleimung, weil keine zusätzliche Feuchtigkeit in das Holz gebracht wird. Hinsichtlich des Preßdrucks ergab sich, daß bei den meisten Holzarten die gewöhnlich geforderten Festigkeiten von 20 kg/cm² in trockenem und 10 kg/cm² in nassem Zustand schon bei Drucken von 2—6 kg/cm² erreicht werden, daß sie dann nurmehr sehr langsam zunehmen. Bei den meisten Holzarten wird der wirtschaftlich richtige Preßdruck, das heißt derjenige, der bei einem noch geringen Schwindverlust ausreichende Festigkeit gewährleistet, schon bei 5—6 kg/cm² erreicht, außer bei den harten, schweren Holzarten.

Der Haupteinwand gegen die allgemeine Verwendung der Kunstharzleime, die sich vor allem durch beträchtliche Naßfestigkeitswerte auszeichnen, ist ihr verhältnismäßig hoher Preis. Er rechtfertigt sich zwar bei allen hochwertigen Erzeugnissen, um aber die Anwendung der hochwertigen Leime auch bei billigeren Massenfabrikaten zu ermöglichen, wurden verschiedene Wege eingeschlagen, von denen besonders der Verschnitt von Kaurit mit Roggenmehl wirtschaftlich und technisch bedeutungsvoll erscheint. Die Trockenfestigkeit wird hierdurch gar nicht beeinflusst, und auch die Naßfestigkeit geht bis zu einer Mischung von Kaurit/Roggenmehl 1:1, die bei größeren Betrieben einem Leimkostenpreis von 6 bis 7 Rpf/m² entsprechen würde, noch kaum zurück, während sie bei Mischungen mit 150—200% Roggenmehl, bezogen auf Kaurit, schon stark nachläßt, aber immerhin noch über der der üblichen Caseinverleimung bleibt. Der Umstand, daß der Kauritleimkörper beim Austrocknen nicht schwindet,

¹⁾ Über diese Vorträge wird ausführlich in der Chem. Fabrik berichtet.

macht sich in der Herstellung von Möbeln u. dgl. insofern günstig bemerkbar, als dadurch Fehlstellen im Einlagematerial sich auf der Oberfläche nicht so stark abzeichnen, wie es bei anderen Leimsorten der Fall ist. Die Verfestigung der Furniere selbst durch Kunstharzleime erleichtert und verbilligt das Polieren.

Vortr. behandelt schließlich neue Anwendungsbeispiele, so den besonders eingehend von der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt untersuchten neuen feinlamellierten Werkstoff, der sich durch eine große Gleichmäßigkeit der Festigkeitseigenschaften und ein sehr günstiges Verhältnis zwischen diesen und dem Raumgewicht auszeichnet. Die Wetterfestigkeit der Kunstharzverleimungen ermutigte dazu, sie im Hochbau anzuwenden. Vortr. beschreibt eine Dachbinderkonstruktion, deren Stege aus heiß mit Kaurit verleimten Sperrplatten bestehen, während die Gurte kalt aufgeleimt wurden. Die hohe Widerstandsfähigkeit des Holzes gegen chemische Angriffe macht kunstharzverleimtes Holz zu einem idealen Baustoff für chemische Fabriken, in denen andere Stoffe rasch der Korrosion durch Abgase, Dämpfe usw. erliegen. Als Beispiele werden die Abbildungen einer im Bau befindlichen Apparatehalle und eines Rauchgasschornsteines, der aus kauritverleimten Sperrplatten errichtet wurde, gezeigt. Die gleichen Erwägungen gelten für die Textilindustrie, die eine sorgfältige Raumklimatisierung erfordert, und die Industrie der künstlichen Düngesalze, in der Eisen, Beton und Mauerwerk sehr rasch angegriffen werden. In Wohnhausbau dürfte sich eine neue Form des Sperrholzes, nämlich seine Ausstattung mit Einlagen aus Faserplatten, einführen, weil dadurch auf geringstem Raum ausgezeichneten Wärmeschutz und sehr niedriges Gewicht mit den nur vom Sperrholz erreichbaren Oberflächeneigenschaften vereinigt werden. Als weitere Beispiele werden angeführt: Sperrholzparkett, Wegschilder und Werbetafel, Sperrholzverwendung bei Straßen- und Schienenfahrzeugen sowie im Flugzeugbau. Dabei weist der Vortr. auf Verbesserungsmöglichkeiten im Sinne der Erzielung von Leimfilmen, die neben den gleichen Beständigkeitswerten wie die Kunstharzleime noch den Vorteil einer hohen Plastizität besitzen, hin. Abschließend wird die Verwendung von Sperrholz als Verpackungsmaterial und in Form von Sperrholzfässern erwähnt.

Dipl.-Ing. Erdmann, Berlin: „Versuche über die Tropenfestigkeit von Sperrholzplatten.“

Die Versuche des Fachausschusses für Holzfragen über das Verhalten von Sperrholzplatten unter tropischen Klimaverhältnissen sind durch Mitteilungen an die im VDI bestehende Arbeitsgemeinschaft der Auslandsingenieure veranlaßt, wonach bei europäischen Kraftwagen fast allgemein das Holz der Karosserie bereits nach kurzer Zeit Zerstörungen aufweist, die seine Auswechslung erforderlich machen. Diese Zerstörungen sind vorwiegend auf das durch die hohe Luftfeuchtigkeit hervorgerufene geförderte Wachstum pflanzlicher Schädlinge zurückzuführen. Terminanfressungen wurden im allgemeinen nicht beobachtet; die Tiere bleiben den Wagenaufbauten fern, und diese Erscheinung ist so ausgeprägt, daß selbst in Garagen, die selbst fast vollständig weggefressen waren, die Wagen keine Schäden aufwiesen. Die Versuche, deren Durchführung und Überwachung Prof. Dr. Liese vom Botanischen Institut der Forstlichen Hochschule Eberswalde übernommen hatte, wurden teils in einem Tropenraum, teils in einer feuchten Kammer ausgeführt. Im Tropenraum wurden die Proben nach Vorwärmung während der Aufheizperiode bei 40° und einer relativen Luftfeuchte von 92—95 % aufbewahrt. Während der Abkühlperiode auf 35° stieg die Feuchte an, bei 38° wurde der Taupunkt durchschritten. Der Wechsel zwischen Aufheizen und Abkühlen wurde in 24 h einmal vollzogen. Zusätzlich wurden die Proben alle 2—3 Tage mit Wasser begossen. In der feuchten Kammer wurden die Proben bei 15—18° und 80—100 % relativer Luftfeuchte aufbewahrt, alle 8 Tage wurden sie einen Tag lang bei gleicher Temperatur normaler Luftfeuchte ausgesetzt. Die Versuche sollten zwei Fragen klären: 1. Welches ist der bei Tropenkarosserien zu verwendende Leim für die Verleimung der Sperrhölzer und der Rahmenhölzer? 2. Inwieweit kann das Holz gegen den Befall durch holzerstörende Pilze mit Holzschutzmitteln ge-

schützt werden und vermag eine solche Behandlung auch eine Schimmelbildung zu verhindern?

Zu 1. ergab sich, daß Caseinleim durch Zusätze (3 % Thymol, 3 % Chlorthymol, 10 % Trioxan Y) nicht vor Zerstörung durch Schimmelpilze geschützt werden kann. Die mit Kauritleim ohne und mit Füllmittel sowie mit Tegofilm verleimten Hölzer hingegen haben einen unverändert guten Zustand beibehalten, der auftretende Schimmel war nicht imstande, die Verleimung zu zerstören. Zu 2. ergab sich, daß die Behandlung mit einem arsenhaltigen, bis zu 4 % löslichen Holzschutzmittel den Schimmelbefall nicht verhindern konnte. Während aber die caseinverleimten Platten sich lösten, erfuhren die kunstharzverleimten Platten keine Beeinträchtigung in ihrem Zusammenhalt. Die Ergebnisse waren im Tropenraum und in der feuchten Kammer die gleichen. Gleichzeitig wurden Versuche an fertigen Karosserietüren (ungestrichen) durchgeführt. Dabei trat bei Caseinverleimung eine völlige Auflösung der Verleimung, sowohl der Rahmenhölzer wie der Sperrhölzer, ein. Wurde der Türrahmen im Kesseldruckverfahren mit 4 % iger Thanalit-U-Lösung getränkt, so blieb er vollständig gesund. Bei Verleimung mit Tegofilm hatte sich die Verleimung trotz starker Überwucherung von Pilzmyzel nicht gelöst. Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß Rahmen- und Sperrhölzer, die ohne Imprägnierbehandlung verbaut werden, unter der Einwirkung holzerstörender Pilze sehr bald vermorschen, daß daher eine Schutzbehandlung des Holzes gegen echte holzerstörende Pilze unbedingt nötig ist. Caseinverleimte Rahmen- und Sperrhölzer sind nicht verwendbar, auch dann nicht, wenn eine Imprägnierung erfolgte, da durch Schimmelbildung die Leimfestigkeit zerstört wird. Als Leime für Tropenkarosserien kommen nur Tegofilm oder Kauritleim in Betracht.

Weitere Versuche sollten darüber Aufschluß geben, ob eine Behandlung mit den Schutzmitteln vor dem Zusammenbau, also vor der Verleimung der Karosserieteile, erfolgen kann, oder ob erst der Zusammenbau und dann die Behandlung durch Anstrich mit dem Schutzmittel zu erfolgen hat. Die Versuche wurden unter normalen Bedingungen, also nicht im Tropenraum, vorgenommen. Hölzerne Versuchsklötzchen wurden 5 min in Imprägniersalzlösungen getaucht und dann mit Kauritleim kalt verleimt. Es ergab sich, daß eine Behandlung der Hölzer vor der Verleimung nicht angängig ist, weil die Leimfestigkeit durch die Schutzmittel stark herabgesetzt wird. Dagegen ist eine Behandlung mit diesen Mitteln nach dem Zusammenbau möglich. Eine Beeinträchtigung der Leimfestigkeit konnte bei dieser Behandlung nicht beobachtet werden.

Schließlich wurden abschließende Versuche mit 5 verschiedenen Karosserietüren ausgeführt, die 2½ Monate im Tropenraum eingelagert wurden. 1. Türe mit Rahmen aus Buche, kauritverleimt, Sperrholz Gabun, tegofilmverleimt, Schutzbehandlung mit Anstrich aus Trioxan Y 15 %. Ergebnis: Alles Holz gesund geblieben, keine Verleimung gelöst. 2. Türe wie 1, Schutzbehandlung mit Faktorfirnis, Ölfarbe und Lack. Ergebnis: Irgendeine Erkrankung des Holzes ist nicht festzustellen, sämtliche Verleimungen sind in Ordnung. 3. Türe aus Buche und Gabun, Rahmen- und Sperrholz kauritverleimt, Schutzbehandlung mit Trioxan Y 15 %, Faktorfirnis und Lack. Ergebnis: Rahmen- und Sperrhölzer gesund, sämtliche Verleimungen in Ordnung. 3. und 4. Zwei caseinverleimte Türen haben nicht gehalten. Als Endergebnis ist festzustellen, daß eine Benutzung von Caseinleim für Rahmen- und Sperrhölzer für Tropenkarosserien nicht zu empfehlen ist, da für diese Zwecke kein geeignetes Holzschutzmittel zur Verfügung steht, das eine Schimmelbildung völlig sicher unterdrückt. Kauritleim und Tegofilm haben sich ausgezeichnet bewährt; da aber auch kunstharzverleimte Platten von holzerstörenden Pilzen angegriffen werden, ist eine Behandlung des Holzes mit Schutzmitteln unerlässlich, wenn die Vorbedingungen für die Bildung dieser Pilze vorhanden sind. Bei den Untersuchungen hat sich das bis 15 % lösliche Trioxan Y in 15 % iger Lösung gut bewährt. Der Anstrich mit Faktorfirnis, Ölfarbe und Lack hat neben seiner wasserabweisenden Eigenschaft noch eine zusätzliche Schutzwirkung, da die Ölfarbe auch pilzabweisende Eigenschaften aufweist.

Fachsitzung „Das Holz in der Industrie“.

Vorsitzender: Prof. Dr. Garbotz.

Prof. Dr.-Ing. Kollmann, Eberswalde: „*Holz im Maschinenbau.*“²⁾Direktor M. Knoch, Nürnberg: „*Wirtschaftliche Verwertung von Holzabfällen.*“

Etwa im gleichen Prozentsatz, in dem bei der Nutzung des Waldes Brennholz anfällt, entstehen bei der Verarbeitung des Nutzholzes Nebenprodukte; der verkaufsfähige Anfall an ihnen dürfte sich auf 6—7 Mill. m³ Masse stellen, was einem Durchschnittswert von 30 Mill. Mark entspricht. Dieser Wert dürfte jedoch auf 60—100 Mill. Mark gesteigert werden können, wenn es gelingt, für einen entsprechenden Absatz zu sorgen. Die Nebenprodukte bestehen aus Sägespänen, Hobelspänen, Säumlingen, welche durch das Besäumen der Bretter anfallen, Abschnitten, die beim Ablängen von Brettern auf bestimmte Abmessungen entstehen, und Schwarten, die als äußerste Bretter beim Einschnitt von Rundholz entstehen. Für die Sägespäne ist neben ihrer Verwendung zur Deckung des Kraftbedarfs der Holzverarbeitenden Industrie die landwirtschaftliche Verwertung als Streu für Ställe und Zusatz zu Jauche für Düngezwecke die wichtigste Verwertungsmöglichkeit. Versuche zur Brikettierung von Sägespänen sind an den verhältnismäßig hohen Kosten der Brikettierungsanlage und an der Schwierigkeit, die notwendigen Mengen an Sägespänen zu einem wirtschaftlich tragbaren Preis zu beschaffen, gescheitert. Eine gewisse Absatzmöglichkeit besteht für die Holzmehlfabrikation. Hobelspäne werden im allgemeinen zur Krafterzeugung herangezogen, um die Sägespäne für den Verkauf frei zu machen. Eine neuere Verwertungsmöglichkeit besteht in der Erzeugung von Leichtbauplatten. Die Säumlinge oder Spreißeln werden hauptsächlich zur Kraftgewinnung herangezogen und zu Bündelholz für das Feueranmachen verarbeitet. Die Schwarten finden ihre Hauptverwertung als Grubenschwarten zur Abschabung der Flöze. Neuere Verwendungsmöglichkeiten für alle diese Nebenprodukte ergeben sich in der Holzverzuckerung und Holzvergasung. Im Zusammenhang mit der letzteren muß jedoch erwähnt werden, daß Holzgasanlagen in allen denjenigen Holzverarbeitenden Industrien nur schwer eingesetzt werden können, die einen beträchtlichen Dampfbedarf zur Heizung der Trockenkammern haben und in der Lage sind, diesen durch Zwischendampfenahme zu decken. Ein gemeinsam mit Prof. Dr. Kollmann unternommener Versuch, die Spreißeln zur Herstellung von Pappe durch Schleifen zu verwerten, ist an der Schwierigkeit gescheitert, daß den Spreißeln Schwarten anhaften, welche das Aussehen der Pappe beeinträchtigen und ihre Festigkeit stark verringern. Auch die Versuche, die Nebenprodukte für die Cellulosegewinnung heranzuziehen, dürften auf Schwierigkeiten stoßen, zumal sie auch die Verwertung von Sägespänen einschließen, die die Festigkeit der erhaltenen Cellulose herabsetzen.

Dr. G. A. Kienitz, Eberswalde: „*Möglichkeiten der Harz- und Gerbstoffgewinnung aus Holzabfällen, insbesondere aus Sägespänen.*“

Die Gewinnung von Harz ist naturgemäß nur aus Nadelholzabfällen überhaupt möglich, und unter diesen kommt wieder nur das Kiefernholz in Betracht, da Fichten- und Tannenholz sehr harzarm sind. Kiefern-Sägespäne enthalten im allgemeinen höchstens 3% Harz. Der Terpentingehalt ist schon an sich gering und wird durch Verdunstung und Oxydation bis zur praktischen Bedeutungslosigkeit verringert. Gelegentlich kommen höhere Harzgehalte in Kiefern-Sägespänen vor. Vor kurzem ergab eine in Eberswalde untersuchte Probe 6,5% mit Alkohol extrahierbares Harz auf luftgetrocknetes Holz berechnet. Das ist aber eine Ausnahme, und außerdem ist zu bedenken, daß Sägewerksabfälle meistens nicht lufttrocken, sondern viel feuchter sind, wodurch die Ausbeute erheblich schlechter wird. Einem Alkoholextrakt von 6,5% würde ein Benzolextrakt von etwa 6% Harz-Fett-Genisch entsprechen, da Alkohol auch andere Stoffe, z. B. Pentosane, mit aufnimmt. Von diesen 6% wären technisch etwa 5,5%

extrahierbar. Nun ist zu bedenken, daß der bei jeder Extraktion unvermeidliche Verlust an Extraktionsmittel sich stets auf die durchgesetzte Menge Extraktionsgut berechnet. Im vorliegenden Fall würde die Rechnung etwa folgendes ergeben: 1 t lufttrockener Späne liefert 55 kg Rohharz zu 18 Pf. = 9,90 RM.; wendet man das früher übliche periodische Extraktionsverfahren an und rechnet man mit einem Verlust von 2% Benzol vom Extraktionsgut, so ergeben sich 20 kg Benzol zu 45 Pf. = 9,— RM. Es würden also nur 90 Pf. pro Tonne lufttrockener Späne übrigbleiben. Da bei dieser Rechnung nur der gewonnene Harzextrakt und der Verlust an Extraktionsmittel einander gegenüberstellt, sämtliche anderen Kosten aber unberücksichtigt geblieben sind, erhellt wohl zur Genüge, daß selbst bei einem für Sägespäne so ungewöhnlich hohen Harzgehalt eine Extraktion nach dem absatzweisen Verfahren praktisch nicht durchführbar ist. Bei dem kontinuierlichen Extraktionsverfahren, wie es für harzreiches Kiefernstockholz vom Preuß. Holzforschungsinstitut Eberswalde in Zusammenarbeit mit der Firma *Otto Wilhelm* in Stralsund ausgearbeitet worden ist, stellen sich die Verhältnisse etwas günstiger. Beim gleichen Beispiel würde einer Menge von 55 kg Rohharz zu 18 Pf. = 9,90 RM. ein Verlust von 0,7% Benzol = 7 kg zu 45 Pf. = 3,15 RM. gegenüberstehen. Der Überschuß würde also 6,75 RM. pro t Sägespäne betragen. Aber auch hier ist zu bedenken, daß sämtliche anderen Kosten unberücksichtigt sind und daß es sich um einen Ausnahmefall ungewöhnlich harzreicher Sägespäne handelt. Bei luftgetrockneten Sägespänen mit 3% Harz würde das Beispiel folgendermaßen aussehen: Von den vorhandenen 3% sind praktisch 2,5% extrahierbar, also ergäbe 1 t lufttrockener Späne 25 kg Rohharzextrakt zu 18 Pf. = 4,50 RM. Verlust von 0,7% Benzol = 3,15 RM., bleibt ein Überschuß von 1,35 RM., ohne Berücksichtigung aller sonstigen Kosten. Diese Beispiele dürften zeigen, daß die Extraktion von Sägespänen zwecks Harzgewinnung kaum Aussichten auf Erfolg besitzt. Das Extraktionsverfahren setzt gute Ausbeuten an Rohharz voraus, wie sie bei dem Holz der Kiefernaltstubben vorliegen. Schon bei frischem Stockholz, bei dem der harzarme Splint noch nicht verrottet ist und infolgedessen den durchschnittlichen Prozentgehalt an Harz verschlechtert, ist der Erfolg zweifelhaft, so daß man versucht hat (D. R. P. 405322 Dr. *Austerweil*), durch eine Windsichtung das zu extrahierende Holzklein vor der Verarbeitung in einen harzreichen und einen harzarmen Anteil zu trennen und nur den ersteren zu extrahieren.

Für die Gewinnung von Gerbstoff kommen von den deutschen Schneidehölzern die Nadelhölzer sowie Buche, Birke und Pappelarten gar nicht in Betracht. Die Edelkastanie liefert bei uns kaum Schneideholz, es bleibt also nur die Eiche. Erfahrungsgemäß muß zur Extraktion geeignetes Eichenholz mindestens 5% Gerbstoff enthalten. Junges Eichenholz, z. B. das Eichenholz aus Schälwaldungen, enthält meistens nicht einmal 2% Gerbstoff. Altes Eichenholz dagegen, wie es als Parkettholz u. dgl. in Frage kommt, weist vielfach einen genügend hohen Gerbstoffgehalt auf, um die Extraktion lohnend zu gestalten. Im Holz einer 113jährigen Eiche mit 14,5% Feuchtigkeit wurden folgende Gerbstoffgehalte festgestellt:

	Anzahl der Jahresringe	Gerbende Stoffe %	Nicht- gerbstoffe %
Splint	13	1,1	1,8
Kern, äußerster Teil	10	9,3	1,2
Kern, äußerster Teil	10	9,8	1,2
Kern, äußerster Teil	10	9,0	1,2
Kern, äußerster Teil	35	8,0	1,3
Kern, innerster Teil	35	6,8	2,0

Es grenzen also die Zonen des niedrigsten und höchsten Gerbstoffgehaltes unmittelbar aneinander. Späne und Abfälle von derartigem alten Eichenholz können mit Erfolg extrahiert werden, und dies geschieht auch seit langem in mehreren Werken in Slawonien, die hauptsächlich die Parkett- und Fußdauben-Herstellung betreiben und in angehängten Gerbstoff-Extraktionsanlagen die Abfälle aufarbeiten. Neuerdings werden dort fast ausschließlich feste Gerbstoffextrakte her-

²⁾ Über diesen Vortrag wird ausführlich in der Chem. Fabrik berichtet.

gestellt. Ein derartiger fester Extrakt aus Jugoslawien hat z. B. folgende Zusammensetzung:

Gerbstoffe.....	70,6%
Nichtgerbstoffe	21,7%
Unlösliches	0,0%
Wasser	7,7%
	100,0%

Die sogenannte Anteilzahl (Verhältnis der Gerbstoffe zu den Nichtgerbstoffen) liegt meist bei etwa 73. Die Ausbeute dürfte ungefähr 100 kg pro Tonne lufttrockener Späne betragen. Über die Herstellungskosten und ihr Verhältnis zu den Verkaufspreisen liegen leider keine Angaben vor. Bei der heutigen Wirtschaftslage dürfte es aber wohl möglich sein, auch in deutschen eichenholzverarbeitenden Werken die Erzeugung von Gerbextrakten mit Erfolg durchzuführen.

Schließlich sei noch auf verschiedene Möglichkeiten hingewiesen, die Sägespäne auf chemischem Wege nutzbar zu machen. Die Verzuckerung wurde bereits im vorangehenden Vortrag erwähnt. Neuerdings hat man versucht, auf biologischem Wege eine schnelle Humifizierung von Sägespänen herbeizuführen, wodurch sie in ein brauchbares Düngemittel übergeführt werden sollen. Bisher liegen nur Laboratoriumsproben vor. Sollte es gelingen, dieses Verfahren in technischen Maßstab zu übertragen, so würde es für die Verwertung von Sägespänen Bedeutung gewinnen können, da es keine kostspieligen technischen Hilfsmittel erfordern würde.

Eine gewissermaßen klassische Industrie, die in erheblichem Umfang Sägespäne verarbeitet, ist erloschen: die Herstellung von Oxalsäure, welche von 1856 bis etwa 1900 ausschließlich durch Verschmelzen von Sägespänen mit Alkali und Weiterverarbeitung der erhaltenen Rohschmelze gewonnen wurde. Anfang des Jahrhunderts ist dieses Verfahren durch synthetische verdrängt worden, hauptsächlich durch die Herstellung von Oxalsäure aus ameisensaurem Natron, die jetzt das herrschende Verfahren ist.

Fachsitzung „Holzschutz“.

Vorsitzender: Min.-Rat Prof. Dr. Schmidt.

Prof.-Dr. J. Liese, Eberswalde: „*Heutiger Stand der Holzkonservierung.*“

Die Konservierung mit Steinkohlenteeröl hat sich besonders für die Behandlung von hölzernen Eisenbahnschwellen durchgesetzt. Das Holz zeigt für das Eindringen des Imprägniermittels ein sehr verschiedenartiges Verhalten, beispielsweise wird Kiefernholz fast gar nicht durchtränkt. Praktisch spielt das bei sog. zweistieligen Schwellen eine Rolle, die durch Zerlegung eines Rundholzstammes durch einen Längsschnitt gewonnen sind und daher an der Unterseite Kernholz aufweisen. An derartigen Schwellen sind mehrfach Zerstörungen durch den Zählingspilz aufgetreten. Die Untersuchungen ergaben, daß der Befall jedoch in den meisten Fällen nur dann möglich war, wenn die Schwellen zur Anbringung der Unterlagplatten nach der Tränkung gebohrt worden waren, so daß der Holzkern freigelegt wurde. Man ist daher dazu übergegangen, die Schwellen vor der Tränkung zu bohren, so daß bei der Tränkung das Tränkungsmittel auch durch die Bohrlöcher zum Holzkern gelangt. Außerdem werden über die ganze Schwellenunterfläche mit einer Ritzmaschine Schnitte hergestellt, die das Eindringen des Tränkmittels in das Kernholz begünstigen. Durch diese Maßnahmen konnten die erwähnten Beanstandungen vollständig behoben werden. Die Konservierung durch Kyanisierung läßt nur einen ziemlich dünnen Schutzmantel von etwa 2—5 mm Breite an der Holzoberfläche entstehen. Ein Pilzversuch, der über drei Monate durchgeführt wurde, ergab, daß der erste Ring praktisch unzerstört bleibt, daß dagegen die folgenden Ringe bis zum Kern so weit zerstört werden, daß Gewichtverluste von 25—50% des Anfangsgewichtes auftreten. Trotzdem ist die Schutzwirkung der Kyanisierung sehr beachtlich. Das Sublimat wird unauslaugbar auf der Faser fixiert. Allerdings ist die Aufnahmefähigkeit der verschiedenen Hölzer für wäßrige Lösungen äußerst unterschiedlich. Während z. B. Kiefer 122% Tränklösung, bezogen auf das Anfangsgewicht, aufnimmt, ist die Aufnahmefähigkeit einmal abgetrockneten Fichtenholzes

sehr viel geringer und beträgt unter gleichen Bedingungen nur 27%. — Bei der Frage, inwieweit das Sublimat durch hochwertige heimische Konservierungsmittel zu ersetzen ist, sind insbesondere Fluorverbindungen und solche enthaltende Salzgemische ins Auge zu fassen. In reiner Form, z. B. als Fluornatrium, haben sie meist den Nachteil, nicht genügend fest vom Holz fixiert zu werden. Auch wandern sie im Laufe der Zeit innerhalb des Holzquerschnitts teilweise nach außen und teilweise nach innen. Durch Zusätze von Arsenverbindungen und Bichromaten (sog. U-Salze) hat man diese Übelstände beheben können. Besonders die arsenhaltigen Salzgemische sind als schwer auslaugbar zu bezeichnen. Völlig unauswaschbar sind sie allerdings nicht, doch bilden sich Doppelsalze von der Art der Chromoarseniate, die eine wesentlich längere Wirksamkeit der Konservierung, auch bei der Freilagerung des Holzes, herbeiführen.

Unter den Verfahren zur Einverleibung der Schutzmittel ist neben den bekannten Tränkverfahren, z. B. dem Kesseldruckverfahren nach Rüping sowie dem Boucherieverfahren usw., das Bandagenverfahren und das Osmoseverfahren zu nennen. Zur Theorie der Osmosetränkung bemerkt Vortr., daß eine echte Osmose das Vorhandensein einer halbdurchlässigen Membran voraussetze und daß stets nur das lebende Plasma halbdurchlässig sei, nicht aber die tote Zellwand, so daß echte osmotische Vorgänge bei der Behandlung geschlagenen Holzes nach dem Osmoseverfahren nicht eintreten. Die Salzmoleküle haben vielmehr nur die toten Zellwände zu durchdringen, so daß es sich lediglich um Unterschiede in der Diffusionsgeschwindigkeit handeln kann, die sich aber bald ausgleichen. Ein endgültiges Urteil über die neuen Konservierungsverfahren ist gegenwärtig noch nicht möglich. Dagegen ist festzustellen, daß den U-Salzen wegen ihrer schweren Auslaugbarkeit große Bedeutung zukommt und daß man nur für einfachere Zwecke die wesentlich billigeren einfachen Metallverbindungen anwenden kann. Zweitens hat es sich als notwendig erwiesen, waldfisches Holz unmittelbar nach der Entrindung zu behandeln. Drittens ist zu berücksichtigen, daß nicht immer die notwendigen Eindringungstiefen erreicht werden, daß wenigstens für die Kiefer die Gefahr entsteht, daß die nach der Tränkung entstehenden Luft- risse in ungeschützte Holzzonen eindringen und dadurch die Gefahr einer Zerstörung hervorrufen. Für die Tränkung von Kiefernholz ist daher das Kesseldruckverfahren zu bevorzugen. Für Pichtenholz hingegen dürfte das Osmoseverfahren Bedeutung erlangen. Wichtig ist bei den an Stelle der Kyanisierung anzuwendenden Verfahren, daß sie in den Kyanisierungsanstalten, die andernfalls schwer geschädigt würden, ausgeführt werden können.

Aussprache: Dr.-Ing. Gewecke, Berlin, machte „*Mitteilungen über neuere Forschungsergebnisse bei der Tränkung von Stangen und Masten nach dem Saftverdrängungsverfahren.*“ Von wesentlicher Bedeutung ist die Frage der Verteilung des Imprägnierstoffes über den Querschnitt und über die Länge des Stammes. Da die Behauptung aufgestellt und verbreitet war, es handle sich bei dem Saftverdrängungsverfahren im wesentlichen um osmotische Vorgänge, der hydrostatische Druck falle schon kurz hinter dem Stammente, von dem aus die Tränkung erfolgt, auf Bruchteile seines Ursprungswertes ab, so daß also auch hier die bei der Osmose auftretende Entmischung der Lösung des Salzgemisches statfinde, wurden von Herrn Huber und von Diskussionsredner Messungen über die Verteilung des Druckes längs des Stammes angestellt. Zu diesem Zweck wurden an zwei Stämmen von etwa 8 m Länge in Abständen von 1 m Bohrungen angebracht, in die mittels Gummistopfen oben offene Glasrohre eingesetzt wurden. Trägt man die Standhöhen in einem Kurvenblatt auf, das als Ordinaten die Höhen und als Abscissen die Entfernungen der Bohrungen vom Stammente hat, so ergibt sich, daß die Druckhöhe vom Fußende aus, wo sie den Wert der Höhe des Druckgefäßes über dem Stammente besitzt, bis auf nahezu 0 am Zopfende gleichmäßig abfällt, daß also die Verteilung des Druckes proportional über die Stammlänge ist. Das wurde bei verschiedenen Druckhöhen bei gleicher Stammlänge sowie bei verschiedenen Stammlängen durch folgendes Kürzen des Stammes nachgewiesen. Stets wird der Druck über die Stammlänge vollständig verbraucht, und zwar setzt sich die

Druckhöhe in Flüssigkeitsreibung um. Bei kürzeren Stämmen ist die Durchtrittsgeschwindigkeit und damit die Flüssigkeitsreibung je Längeneinheit größer. — Die Tränkung geht also, wie es an sich auch zu erwarten war, so vor sich, daß die Imprägnierlösung durch das saftführende Splintholz über die ganze Länge des Stammes hindurch gedrückt wird und am Zopf in nahezu gleicher Zusammensetzung austritt, in der sie eingeführt wird, abgesehen von einer gewissen Verdünnung durch den sich mit der Tränklösung vermischenden Baumsaft. Wird die Tränkung genügend lange durchgeführt, so tritt naturgemäß schließlich am Zopf Tränkflüssigkeit von der gleichen Konzentration der Vorratslösung aus. Eine Fixierung einzelner Bestandteile an die Holzfaser während der Dauer des Imprägnierungsvorganges und damit eine Entmischung der Tränklösung tritt schon mit Rücksicht auf die kurze Zeitdauer derselben (im Mittel etwa 3—5 Tage bei einem 10-m-Mast) kaum ein. Der Nachweis hierfür ist durch quantitative Analyse der Tränk- und Tropflauge auch noch direkt geführt worden. Bei einer Tränkung, die bis zu einer Konzentration der Tropflauge von etwa zwei Drittel der Tränklauge durchgeführt wurde, ergab sich, daß sich in der Tropflauge von der Fluorkomponente 73%, der Chromkomponente 58% und der Arsenkomponente 65% des Gehalts der Tränklösung an diesen Salzbestandteilen nachweisen ließen. Der Dinitrophenolanteil wurde quantitativ durch Analyse nicht festgestellt, es wurde aber der Durchtritt des Dinitrophenols durch die ganze Stammlänge in der Weise unter Beweis gestellt, daß Tränkungen nur mit Dinitrophenol- und Dinitrophenol-Natriumlösungen, das sich beim Ansetzen der Salzlösung zum Teil bildet, von solcher Konzentration, wie diese Salze in der Tränklösung enthalten sind, durchgeführt wurden. Es ergab sich, daß das an seiner gelben Farbe einwandfrei erkennbare und auch durch Analysen festgestellte Dinitrophenol nach wenigen Tagen, und zwar genau so schnell wie bei der normalen Tränkung mit dem Thanalith-U-Gemisch, am Zopf austrat. Damit dürfte der Nachweis erbracht sein, daß beim Boucherieverfahren die Schutzsalzgemische im wesentlichen in ihren Anteilen unverändert den ganzen Stamm in seinem überhaupt durchtränkaren Teile durchlaufen, und daß bei Beendigung der Tränkung die Zellhohlräume des gesamten Splintholzes mit einer Lösung gefüllt sind, die sämtliche Bestandteile des Schutzsalzgemisches in angenähert dem ursprünglichen Verhältnis besitzt. Beim Austrocknen des Holzes setzen sich diese Schutzstoffe in feinsten Verteilung und derartig fixiert auf der Holzfaser fest, daß sie nahezu unauslaugbar sind.

Durch diese gleichmäßige Verteilung aller Komponenten der Schutzsalze sowohl über den ganzen Splintholzquerschnitt wie über die gesamte Stammlänge sind auch allein die günstigen Ergebnisse zu erklären, die bei den mit Kupfervitriol nach diesem Verfahren getränkten über 5½ Millionen Telegraphenstangen der Deutschen Reichspost gemacht wurden. Die mittlere Lebensdauer dieser Stangen, zum wenigsten, soweit sie aus den letzten Jahrzehnten vor der Aufgabe dieses Verfahrens stammen, beträgt erheblich über 30, wahrscheinlich nahezu 40 Jahre. Dieser hohe Mittelwert wurde erreicht trotz der nicht besonders hohen pilzwidrigen Kraft des Kupfersulfats und der starken Auslaugbarkeit bzw. seiner Umwandlung in pilzgiftige Verbindungen in stickstoff- und kalkhaltigen Böden, die ein Ausfallen der Kupfersulfatstangen oft schon nach 8 bis 10 Jahren zur Folge hatten. Zu der damaligen Zeit stand ein besseres Imprägniersalz nicht zur Verfügung. Heute hat man aber in den von Wolman angegebenen Schutzsalzgemischen, von denen das Thanalith sich am meisten eingeführt hat, ein Imprägniermittel, das eine weit höhere pilzwidrige Kraft, nämlich etwa die 10- bis 20fache, als das Kupfersulfat hat, sehr wenig auslaugbar und gegen die vorstehend erwähnten Bodeneinflüsse unempfindlich ist, so daß man für mit diesen Salzen nach dem Saftverdrängungsverfahren getränkte Telegraphenstangen und Leitungsmaste eine mittlere Lebensdauer von weit über 40 Jahren mit Sicherheit erwarten darf.

Dr.-Ing. Seidel: „Luftschutzdecken aus Holz.“

Untersuchungen mit verschiedenen Decken-Konstruktionen auf Durchschlag- und Brandwiderstand.

Dr. L. Metz, Berlin: „Versuche mit Feuerschutzmitteln zur Herabsetzung der Brennbarkeit des Holzes.“

Wie bereits auf der vorjährigen Holzagung erwähnt³⁾, sind Versuche ausgeführt worden, um eine vergleichende Übersicht über die Güte der im Handel erhältlichen Holzfeuerschutzmittel zu gewinnen. Die Versuche, die in diesem Ausmaß bisher noch nicht vorgenommen worden sind, wurden bei der Chemisch-Technischen Reichsanstalt, der Holzforschungsstelle an der Technischen Hochschule Darmstadt und den Materialprüfungsämtern Dahlem und Stuttgart durchgeführt. Gegenwärtig befindet sich eine überaus große Zahl von Holzfeuerschutzmitteln im Handel; während aber manche Hersteller mehr oder minder veraltete Rezepte verwenden, sind die von ernsthaften Firmen herausgebrachten fortschrittlichen Mittel nicht immer genügend beachtet worden. Die Anwendung eines schlechten Schutzmittels ist aber insofern verfehler als die Nichtverwendung von Schutzmitteln, als sie den Verbraucher in den irrigen Glauben einer Sicherheit wiegt. Während es bei den genormten Prüfverfahren in erster Linie auf die Prüfung des Baustoffes und weniger auf die des Schutzmittels ankommt, mußte zur Gewinnung zahlenmäßig vergleichbarer Werte ein anderes Verfahren angewendet werden, die Feuerrohr-Methode von Truax und Harrison. Bei ihr werden Stäbe vom Querschnitt 1 × 2 cm und 1 m Länge in einem mit Löchern versehenen Blechrohr durch eine Bunsenflamme von 25 cm Länge und 1000° 4 min lang beansprucht, wobei der eintretende Gewichtsverlust, die Temperatur am oberen Ende des Rohres, die Zeitdauer des Erlöschens der Flamme usw. festgestellt werden. Ein Nachteil der Methode, der darin besteht, daß die Feuerbeanspruchung wesentlich über die bei Bränden auftretende hinausgeht, wurde dadurch behoben, daß man das gelochte Rohr durch ein Drahtgitterrohr ersetzte. Gegen die Methode kann eingewendet werden, daß der Querschnitt der Probe zu gering sei. Dem ist entgegenzuhalten, daß bei Probestäben größerer Abmessungen die schützende Wirkung der an der Oberfläche entstehenden Kohleschicht die Erkennung der Wirksamkeit der Schutzmittel stört. Jedenfalls ist für einen allgemeinen zahlenmäßigen Vergleich von Schutzmitteln bisher keine Methode bekanntgeworden, die in gleich guter und genauer Weise vergleichbare Ergebnisse zu erhalten gestattet. Ein Vorteil der Methode ist weiterhin, daß das behandelte Holz nicht sogleich bei Versuchsbeginn in seinem ganzen Ausmaß von den Flammen bespült wird, sondern vielmehr die Weiterleitung des Feuers ins Gewicht fällt, also die Prüfung der Schutzmittel auf die Fähigkeit, die Weiterleitung des Feuers zu verzögern bzw. zu verhindern, ebenfalls auf diesem Wege möglich ist.

Die Prüfung wurde an Fichte, Kiefer, Rotbuche und Eiche durchgeführt. Ein wesentlicher Einfluß der Holzart ließ sich nicht feststellen, er war jedenfalls gegenüber dem Einfluß der Schutzmittel vernachlässigbar. Andererseits beeinflußt aber die Art des Holzes die Aufnahme an Schutzmittel erheblich. 65 verschiedene im Handel erhältliche Schutzmittel wurden geprüft. Es handelte sich vorzugsweise um Anstrichmittel, die für den Schutz bereits bestehender Bauwerke in Betracht kommen. Es wurden aber auch Versuche mit durch Einlaugen oder im Vakuumdruckverfahren einverleibten Mitteln ausgeführt. Im einzelnen wurden folgende Gruppen geprüft: 1. Wasserlösliche Salze und wäßrige Salzlösungen. Sie machten 31% der insgesamt geprüften Mittel aus. Es handelte sich meist um Ammonsalze, wie sie größtenteils schon seit Jahrzehnten als Feuerschutzsalze für Holz und Gewebe bekannt sind. Einige Mittel enthielten Binde- und Netzmittel. 2. Wasserglashaltige Mittel machten 40% der insgesamt geprüften Mittel aus. Es handelte sich im wesentlichen um Kali- und Natronwasserglas, meist mit Zusätzen von Asbest, Kaolin, Bimssteinmehl usw., wobei in der Regel mehrere dieser Zusatzstoffe nebeneinander verwendet wurden. 3. Öle und Lacke waren mit 9% unter den geprüften Schutzmitteln vertreten. 4. Chlor kautschuk enthaltende Mittel machten 4% aus. 5. Mittel, die blasenbildend wirken, waren mit 8% vertreten und 6. Mittel besonderer Zusammensetzung ebenfalls mit 8%. Um die Dauerhaftigkeit der Schutzmittel zu erproben, wurden die mit ihnen behandelten Prüfstäbe jeweils 14 Tage bei 35 und 95% relativer Luftfeuchtigkeit gelagert und dann geprüft.

³⁾ Diese Ztschr. 48, 96 [1935].

Ein erheblicher Teil der Mittel hat diese Prüfung nach 6 Monaten gut überstanden. Für die Auswertung der Ergebnisse war es notwendig, die Wirksamkeit der Mittel in Abhängigkeit von der aufgenommenen Menge zu prüfen. Man konnte dabei feststellen, daß die Wirkung mit steigender Aufnahme bei einer gewissen aufgenommenen Menge mehr oder weniger sprunghaft einsetzt, dann mit zunehmender Aufnahme mehr oder minder rasch anwächst — wobei die Schutzwirkung der Mittel um so größer ist, je früher und je steiler dieser Anstieg erfolgt — und daß schließlich ein Punkt erreicht wird, an welchem eine weitere Schutzmittelaufnahme keine Wirkungssteigerung mehr zur Folge hat. Um zu einer vergleichbaren Übersicht zu gelangen, mußten bestimmte Wirkungswerte errechnet werden, und zwar wurde ein Wirkungswert W_1 aufgestellt, der die Widerstandsfähigkeit gegen Feuer, berechnet auf Endgewichtsverlust, wiedergibt, und ein Wirkungswert W_2 , der die Brennverzögerung wiedergibt. Die Werte wurden in 10 Stufen geteilt, wobei die Stufe 0 dem unbehandelten Holz, die Stufe 10 dem höchsten erreichbaren Wert entspricht. Der Wert W_2 darf jedoch nicht für sich allein betrachtet werden, da es Mittel gibt, die zwar eine gute Brennverzögerung aufweisen, aber dennoch das Herunterbrennen des Prüfstabes nicht verhindern konnten. Die Widerstandsfähigkeit gegen das Feuer ist bei dieser Bewertung immer dann als gut zu bezeichnen, wenn der Wert $W_1=8$ oder höher ist. Als weitere Bewertungsgrößen wurde die Löschwirkung herangezogen, die das Mittel nach der Entfernung des Brenners auf die noch vorhandene Flamme ausübt, ferner die Fähigkeit des Mittels, das Nachglühen zu verhüten.

Eine Gesamtübersicht der Ergebnisse zeigt, daß 23% der oben angeführten Mittel bei einer Aufnahme von 20% ein überlegenes Verhalten zeigen, während bei der nach Gebrauchsvorschrift erzielten Höchstaufnahme 26% und bei Zubilligung eines nur mittelguten Verhaltens hinsichtlich eines der vier Bewertungsmerkmale 42% der Mittel allen Anforderungen entsprechen, die man gerechterweise an ein gutes Holzfeuerschutzmittel stellen darf. Durch Anstrich bzw. Spritzen mit wäßrigen Salzlösungen war allerdings im allgemeinen keine ausreichende Wirksamkeit zu erzielen; nur Salzgemische, die Netzmittel enthielten, zeigten ein gutes Verhalten, alle übrigen Mittel versagten weitgehend. Der Grund hierfür ist im wesentlichen darin zu erblicken, daß der Schutz sich zufolge einer nur geringen Aufnahme der Mittel durch das Holz auf die äußerste Holzschicht beschränkt und eine ausreichende Tiefenwirkung fehlt. Einige im Anstrichverfahren nicht genügende Mittel haben daher beim Einlaugen ein gutes Verhalten gezeigt. Der Verbesserung der Schutzwirkung durch Erhöhung der Anzahl der Anstriche ist eine gewisse Grenze gesetzt, weil die Poren nach dem ersten Anstrich nur noch wenig aufnahmefähig sind. Sehr gut haben sich im Vakuumdruckverfahren mit wäßrigen Salzlösungen behandelte Hölzer verhalten. Unter den wasserglashaltigen Anstrichmitteln befand sich eine größere Zahl von Mitteln, die gute Ergebnisse zeigten. Sie zeigten vor allem die Fähigkeit, das Feuer nur schlecht weiterzuleiten, wirken also zum Teil auf mechanischem Wege. Einige Mittel fielen im Feuer teilweise vom Holz. Öle und Lacke bzw. solche enthaltende Mittel bewährten sich am schlechtesten. Nicht eines darunter zeigte auch nur eine mittlere Wirksamkeit. Auch Chlorkautschukanstriche sind kaum als Feuerschutzfarben anzusprechen. Sehr gut haben sich die organischen Blasenbildner verhalten, die an der feuerbespülten Stelle eine das Holz gut gegen Flammenwirkung isolierende Schaumschicht entstehen lassen. Ein Teil dieser Mittel zeigte den Nachteil einer mangelhaften Löschwirkung.

Nach der oben beschriebenen sechsmonatigen Lagerung bei 35 bzw. 95% relativer Luftfeuchtigkeit hatte eine Reihe von Mitteln seine Schutzwirkung beibehalten, einige hatten sich verschlechtert, einige verbessert. Z. B. zeigten wäßrige Salzlösungen häufig die Tendenz zur Verbesserung, allerdings reichte der Effekt nicht aus, um sie in eine höhere Klasse einreihen zu können. Bei einer Reihe von Salzen war auch Schimmelbildung eingetreten. Wasserglashaltige Anstriche hatten ihre Schutzwirkung noch ziemlich bewahrt, Chlorkautschukfarben, öl- und lackhaltige Mittel hatten sich nicht verändert. Unter den organischen Schaumbildnern waren einige unverändert geblieben, andere waren feucht geworden

und abgelaufen. Nach einjähriger Lagerung hatten sich diese Erscheinungen sämtlich verstärkt.

Bei einer Berechnung des Preises der Schutzmittel, bezogen auf einen Wirkungswert von 8, ergaben sich außerordentliche Unterschiede. Die Kosten lagen zwischen 133 und 8 Pfg/m², wobei die Arbeitskosten nicht berücksichtigt waren. Bei den wasserglashaltigen Mitteln allein betrugen die Preisschwankungen 8—99 Pfg/m². Sieben Mittel verhielten sich besonders günstig, sie verursachten für die Erzielung einer guten Schutzwirkung Kosten von 8—30 Pfg/m².

Außerdem wurden Versuche mit solchen Schutzmitteln vorgenommen, die gegebenenfalls als Notanstrich zu verwenden sind. Eine Reihe von billigen, leicht erhältlichen wäßrigen Salzlösungen aus einheimischen Rohstoffen wurde nach dieser Richtung geprüft. Bisher ergab sich allerdings kein allseitig befriedigendes Resultat. Eine Reihe von Mitteln, wie Natriumchlorid und Natriumacetat, zeigten nur eine mangelhafte Wirksamkeit. Besondere Bedeutung als behelfsmäßiges Anstrichmittel besitzt zweifellos Wasserglas. Der Nachteil des Natronwasserglases, an der Luft zu verwittern, ist zwar beim Kaliumwasserglas etwas geringer, aber es ist bislang nicht gelungen, ihn grundsätzlich zu beheben. Eine Reihe von Zusätzen wurde in dieser Hinsicht geprüft, wobei sich ergab, daß es für die Wirksamkeit nicht so sehr auf die Art des Pigments als auf die Zusammensetzung der Mischung ankommt. Schlämme, z. B. Zement und Kalk, fallen leicht vom Holz ab, Zusätze von organischen Bindemitteln hatten bisher keinen rechten Erfolg. Porige Kohleschichten haben mit den besten Schutz gezeigt, so daß die Verwendung organischer Stoffe, die unter Aufblähung verkohlen, insbesondere Kohlenhydrate, Eiweißkörper und bestimmte Abfallstoffe, aussichtsreich erscheint.

Arbeitsgruppe für Spezialzemente des Internationalen Talsperrenkomitees der Welt- kraftkonferenz und des Kaiser Wilhelm-Instituts für Silikatsforschung.

Tagung am 28. und 29. Oktober 1935 im Harnackhaus,
Berlin-Dahlem.

Tagung des Kaiser Wilhelm-Instituts für Silikat-
forschung.

Die von zahlreichen Vertretern der Behörden und der Wissenschaft sowie des Auslandes besuchte Tagung wurde durch den Direktor des Kaiser Wilhelm-Instituts für Silikatsforschung, Prof. Dr. Eitel, eröffnet. Hierauf begrüßte der Sekretär der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft, Dr. Telschow, die Versammlung. Anschließend wurden die wissenschaftlichen Vorträge gehalten.

Dr. F. M. Lea, Building Research Station in Garston, London: „Das System Kalk-Tonerde-Kieselsäure-Eisenoxyd als phasentheoretische Grundlage der Konstitution des Klinkers.“

Vortr., der der größten englischen staatlichen Materialprüfungsanstalt angehört, hat sich in jahrelangen Arbeiten mit der grundsätzlichen Klärung der Kristallisation und der Schmelzreaktionen im Zementklinker beschäftigt. Er behandelte eingehend die Anwendung der Phasengleichgewichte im System Kalk-Tonerde-Eisenoxyd-Kieselsäure. Das von Bogue vorausgesetzte vollständige Gleichgewicht ist fast nie vorhanden. Vortr. betrachtete daher die Vorgänge in dem genannten System bei unabhängiger Erstarrung und bei plötzlicher Abschreckung („gefrorenes Gleichgewicht“). Der Gehalt an Glas nimmt mit steigender Temperatur zu. Eine Formel zur Berechnung des glasigen Anteils in Handelszementmischungen in Abhängigkeit von der Temperatur wird angegeben.

Aussprache: Prof. Dr. Kühl: Die amerikanischen Arbeiten haben dazu verleitet, die Bedeutung des thermischen Diagramms zu überschätzen. Die Baguesche Formel ist nur beschränkt anwendbar, da sie lediglich für völliges Gleichgewicht gilt. Das Eisenoxyd ist von wesentlichem Einfluß auf die Art der Schmelze. Redner weist ferner auf die Bedeutung der „Kalk-Standard“-Formel hin, die an die Stelle des früher von ihm vertretenen „Kalksättigungsgrades“ getreten ist.