

heute eigentlich nur als Gedankenschatten, auch im Künstlerischen, noch erscheint; sondern man muß das Material erfassen mit seinem Geist und seiner Seele und muß es herauftragen können, damit es den Charakter annehme, den eben der schöpferische Mensch zum Ausdruck bringen will. Wenn jemand nur sagt: „Ich will etwas gestalten, um es verkaufen zu können“, d. h. wenn er sich nur dem Geschmack des Nachfragenden anpassen will, so genügt das nicht, weil man eben letzten Endes seine Absicht verspürt. Er muß damit rechnen, daß der heutige Mensch das durchschaut und verlangt, daß derjenige, der sich als Schöpfer ausgibt, dies auch wirklich sei und nicht nur ein Befriediger von Nachfrage-Wünschen. Wenn also der wirklich gestaltende Wille da wäre und die Kraft, das Werk emporzuheben, so wird sich dem nichts entgegenstellen, was auch die Architektenschaft an abstrakten Gedanken entgegensetzen möchte. Sofern hier in der Deutschen Glastechnischen

Gesellschaft die Grundlagen der Stoffbeschaffung, der Stoffdureharbeitung, der Durchdringung mit künstlerisch gestaltendem Willen richtig gegeben werden, wird sich also von außen her dem nichts entgegenstellen, sofern dieses Wollen von allen Seiten zunächst nur auf die Sache gehend, d. h. nach außen hin absichtslos, durchgeführt wird. Und das wollen wir hier erreichen, indem wir ein künstlerisches Wesen mit den chemisch-physikalischen Erkenntnissen und technischen Errungenschaften zeitgemäß durchdringen lassen. Die künstlerischen Menschen müssen sich eben mit dieser Erdenlogik belasten, und wenn unsere Phantasie echt ist, wird sie diese Belastung auch tragen.

Wir dürfen nicht fragen: Haben wir Daseinsberechtigung?, sondern nur: Haben wir den „guten Willen“? und wie ist es dann zu schaffen? Bei Vereinigung von künstlerischem und technischem Willen und Können ist dieses Schaffen durchaus möglich.

Azetylzellulose in der Sicherheitsglasindustrie.

Von Fritz Ohl, Darmstadt.
(Eingegangen 16. November 1931.)

Vor- und Nachteile der Celluloid- und der Azetylzellulose-Folien. — Untersuchungen über den Einfluß der Folien auf die Sicherheitsglas-Eigenschaften. — Erfordernisse für gute Folien.

Die ansteigende Entwicklung der Sicherheitsglasindustrie führte zur Gründung vieler neuer Unternehmen in allen Kulturstaaten der Welt, zur Anmeldung und Erteilung zahlreicher Patente, die jedoch in vielen Fällen ohne jeden praktischen Wert sind.

Die Eigenschaften eines Sicherheitsglases sind abhängig von denen der Zwischenschichtfolie. Für diese hat trotz unzähliger anderer Vorschläge das Celluloid den ersten Platz zu behaupten verstanden. Das ist um so verwunderlicher, weil Celluloidfolien in Anbetracht ihrer labilen Natur schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit zu inneren Zersetzungen neigen, welche sich durch Vergilben, Blasig- und Sprödwerden der Masse bemerkbar machen.

Abgesehen von einem organischen Kunststoff, dessen Herstellung und Verwendung vorläufig in den Händen eines einzigen Unternehmens liegt, und dessen Verwendung von anderer Seite noch fraglich erscheint, wird Sicherheitsglas auch unter Anwendung von Azetylzellulose hergestellt. Diese ist wesentlich stabiler, und ihre chemische Natur bedingt an sich keine inneren Zersetzungsvorgänge; jedoch ist es nicht ausgeschlossen, daß ungünstige Bedingungen zur Zersetzung führen können. Ein intensives Studium dieser Materie dürfte geeignet sein, bisher noch beobachtete Mängel weitgehendst zu beseitigen.

Obgleich nun Zelluloseazetat gegenüber Celluloid, besonders hinsichtlich der Beständigkeit, wesentliche Vorteile bietet, wird es zur Herstellung von Sicherheitsglas heute noch ver-

hältnismäßig wenig verwendet. Die Gründe hierfür sind höherer Preis (s. u.), geringere Elastizität und geringere Festigkeit im Vergleich zu Celluloid. Auch die Bemühungen der Celluloidhersteller, den Ersatz ihrer Erzeugnisse durch Zelluloseazetat nach Möglichkeit zu verhindern, sind nicht zu unterschätzen.

Zur Sicherheitsglasherstellung geeignete Azetylzellulosefolien müssen recht beträchtliche Mengen Weichmachungsmittel enthalten. Der Preis solcher Folien ist etwa 50 bis 200% höher als derjenige der entsprechenden Celluloidfolien. Berücksichtigt man, daß Sicherheitsglas heute mit RM. 60.— bis 120.— und mehr je m² gehandelt wird, und daß die Zwischenschichtfolie nur etwa 500 bis 700 g/m² wiegt, so ist die Frage, ob der höhere Einstandspreis für die wesentlich beständigeren Azetylzellulosefolien zu tragen ist, ohne weiteres mit ja zu beantworten.

Wenn auch jeder Zelluloseazetathersteller heute in der Lage ist, die Eigenschaften seiner Erzeugnisse — Festigkeit, Elastizität, Stabilität — in engen Grenzen zu ändern, so ist doch zu berücksichtigen, daß die Zelluloseazetate verschiedener Hersteller nicht ganz gleiche Eigenschaften sind und daher auch verschiedene Eigenschaften aufweisen. Für den Nichtfachmann ist es sehr schwer, gerade das für ihn geeignete Produkt auszuwählen, bzw. seine Anforderungen zu formulieren. Ich entschieße mich deshalb, die bei der Untersuchung und Prüfung handelsüblicher Azetylzellulosen zur Sicherheitsglasherstellung gesammelten Ergeb-

nisse zusammenzustellen; sie sind grundsätzlich auf jedes Zwischenschichtmaterial übertragbar.

Es wurden aus mehreren Azetylzellulosen, die sich in dem Essigsäure- und Schwefelsäuregehalt, dem Verkohlungs- und der Viskosität unterscheiden, unter Einhaltung gleicher Arbeitsbedingungen 0,5 mm starke Folien hergestellt, welche nachher, ebenfalls unter gleichen Bedingungen, mit je 2 Glasscheiben gleicher Dicke und gleichen Fabrikates zu Sicherheitsglas verpreßt wurden. Bei der Prüfung der hergestellten Sicherheitsgläser ergaben sich enge Zusammenhänge mit den Eigenschaften des jeweilig verwendeten Versuchsmaterials, die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

1. Eine Azetylzellulose ist um so unstabiler und neigt unter dem Einflusse des Lichtes um so eher zur Vergilbung, je höher ihr Gesamtschwefelsäuregehalt und je niedriger ihr Verkohlungs- und der Viskosität ist.

2. Bei Sicherheitsgläsern mit Zelluloseazetat-Zwischenschicht ist die Bruchfestigkeit um so besser, je höher die Festigkeit der Azetylzellulose ist. Die Splittersicherheit ist dagegen um so größer, je höher die Elastizität der verwendeten Azetylzellulose ist.

Lagerbeständigkeit, Bruchfestigkeit und Splittersicherheit ändern sich aber wesentlich, wenn die einzelnen Sicherheitsgläser längere Zeit lagern. Es konnten folgende Erkenntnisse gesammelt werden:

3. Vergilben und Nachlassen der mechanischen Eigenschaften einer Azetylzellulosefolie beim Lagern tritt um so eher hervor, je höher

der Gesamtschwefelsäuregehalt und je niedriger die Viskosität des Ausgangsmaterials ist, ferner je mehr und ungleichmäßiger die Viskosität bei erhöhter Temperatur abfällt.

Es wurde weiterhin festgestellt, daß der Essigsäuregehalt handelsüblicher Zelluloseazetate in den üblichen Grenzen schwanken kann und für die Eigenschaften einer zur Sicherheitsglasherstellung geeigneten Folie ohne wesentliche Bedeutung ist.

Es mag nun möglich sein, die geschilderten Zusammenhänge zwischen den Eigenschaften einer Azetylzellulose und denen eines entsprechenden Sicherheitsglases durch Zusätze oder Arbeitsbedingungen nach der einen oder anderen Seite etwas zu verschieben. Grundsätzlich sind sie aber als Folgeerscheinungen zu werten, welche gemäß ihrem chemischen und physikalischen Mechanismus stets in gleicher Richtung verlaufen. Eine zur Herstellung von Sicherheitsglas geeignete Zwischenschicht muß nach allen Versuchen folgende Eigenschaften aufweisen:

1. einheitliche gleichmäßige Beschaffenheit,
2. hohe, bei höheren Temperaturen nur gering und gleichmäßig abfallende Viskosität,
3. völlige Abwesenheit freier oder gebundener Schwefelsäure, sowie Abwesenheit jeglicher anderen Säurereste,
4. hoher, mindestens 220° C betragender Verkohlungs- und der Viskositätspunkt,
5. höchste Festigkeit,
6. höchste Elastizität.

Sicherheitsglas mit Azetylzellulose nach der neueren Patentliteratur.

Von Dipl.-Ing. Th. Pesch, Aachen.

(Eingegangen 16. November 1931.)

Die Patentliteratur über die einzelnen Stufen der Herstellung splittersicheren Glases wird besprochen.

Im Vergleich zu Celluloid wird die Azetylzellulose als Zwischenlage für splittersicheres Glas noch wenig verwendet. Während man bisher gegen ihren Gebrauch wegen ihrer angeblichen Sprödigkeit und der Gefahr der Zersetzung oder Blasenbildung Bedenken¹⁾ äußerte, sind diese nach den neuesten Erfahrungen unbegründet²⁾; vielmehr stellt das Zellulose-Azetat bei richtiger Anwendung eine recht gute Zwischenlage dar, die gegenüber anderen Materialien manche Vorzüge aufweist³⁾.

Eine kritische Betrachtung der neueren Patente auf diesem Gebiet muß zu Ergebnissen führen, welche eine brauchbare Grundlage für die Herstellung des splittersicheren Glases bilden.

¹⁾ Dietel, Metallbörse, Bd. 21, Jg. 1931, S. 1371.

²⁾ Vgl. Th. Pesch, Chem.-Ztg., 55. Jg. 1931, S. 730—1. (Ref. Glastechn. Ber., 9. Jg. 1931, H. 11, S. 620.)

³⁾ Vgl. den Aufsatz von F. Ohl: „Azetylzellulose in der Sicherheitsglas-Industrie“, in diesem Hefte der Glastechn. Ber., S. 75—76.

Im Folgenden sollen jedoch nur solche Verfahren besprochen werden, welche den Aufbau aus Glas-Folie-Glas berücksichtigen, da die z. B. von Talbot³⁾ vorgeschlagene Zusammenstellung Folie-Glas-Folie erst nach Herstellung einer völlig witterungsbeständigen Folie verwirklicht werden kann und sicherlich sogleich von einer nur noch aus einer Kunstmasse bestehenden durchsichtigen Tafel abgelöst werden würde.

Durch Zugabe von 20 bis 30% an Weichmachungsmitteln kann man der Folie die erforderliche Schmiegsamkeit verleihen; jedoch ist dabei vor der Verwendung von Kampher zu warnen⁴⁾.

Für gewisse Azetat-Typen ist ein Gehalt an Wasser sehr wichtig, der von der British Celanese⁵⁾ mit 1 bis 6% angegeben wird.

³⁾ Talbot, E.P. 313 273.

⁴⁾ Bartelstone, E.P. 666 396.

Du Pont Viscoid Co., E.P. 310 475.
British Celanese, E.P. 305 992.

⁵⁾ British Celanese, E.P. 317 443.