

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 98 (1980)
Heft: 16

Artikel: Aluminiumbedampfung von Kunststoffen im Hochvakuum
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-74100>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Gebieten der Baustoffe an sich und der Analysetechnik erhärteter Baustoffgefüge, werden zusätzlich weitere Möglichkeiten der diagnostisch gefügebanalytischen Bestimmung bestimmter Beständigkeiten und Materialeigenschaften in den Dienst der praktischen Bauüberwachung gestellt werden können.

Adresse des Verfassers: B. Romer, Labor für Präparation und Methodik, Luzernerstr. 445, 5712 Beinwil a. See

Literaturhinweise

- [1] Romer B., Dobrolubov G.: «Angewandte Mikroskopie bei der Baustoffprüfung». Mitt. Wissenschaft und Technik Leitz Bd. VI, Wetzlar
- [2] Dobrolubov G., Romer B.: «Richtlinien zur Bestimmung und Prüfung der Frostauszeständigkeit von Zementbeton». Anhang NORM SNV 640 461 und Strasse und Verkehr Heft 10 und 11 1977 VSS, route et trafic franz. Heft 7 und 8 1977, VSS
- [3] Dobrolubov G., Rey G., Romer B., Wilk W.: «Statistische Beurteilung des analytischen Teils der Bestimmung I der Frostauszeständigkeit von Beton», Richtlinien SNV 640 461 Mitt. Betonstrassen AG, Heft 119, 1979
- [4] Romer B., Balz R. T.: «Bodenstabilisierung mit Zement, Systematische Untersuchung». Strasse und Verkehr, Heft 3, 1979
- [5] Wilk W., Dobrolubov G., Romer B.: «Development in Quality Control of Concrete during Construction». Transportation Research Board 53, Annual Meeting 1974, Record Nr. 504, Washington 1974
- [6] Romer B.: «Bauschäden durch Frühzeitversagen von Bauwerken». Schweizer Baublatt, Heft 43, 1973

Kunststofftechnik

Aluminiumbedampfung von Kunststoffen im Hochvakuum

Einer der bedeutendsten und zugleich ältesten Prägefolienhersteller der Welt hat kürzlich seinen Metallisierungsbereich erweitert. Ausser für Prägefolien werden heute *Kunststoffträger* wie die Polyesterfolie «Mylar» auch für andere dekorative und für technische Produkte bedampft. Mit diesem neuen Betriebszweig will Oeserwerk Ernst Oeser & Söhne KG in Göppingen der Verpackungsbranche und vielen weiteren industriellen Verarbeitern eine wirtschaftliche Alternative zur Aluminiumfolie anbieten.

Das süddeutsche Unternehmen verspricht sich von der Technik der hauchdünnen Aluminiumbedampfung im Hochvakuum aber auch zusätzliche Produkteigenschaften für die *reissfeste Polyesterfolie*. Dazu zählen der *optische Effekt der Metallschicht*, *Licht- und Wärmereflexion* sowie *Sperrwirkung gegen Wasserdampf, Gase und Aromen*. Diese Eigenschaften lassen sich in vielen Anwendungsbereichen wie etwa der Dekoration und Ausstattung, Wärmeisolierung und Sonnenschutz, insbesondere aber der Verpackung vorteilhaft nutzen.

Die Bandbedampfungsanlage im Oeserwerk wird zur Metallisierung beispielsweise mit einer Rolle «Mylar» bestückt und evakuiert. Unter Vakuum wird kontinuierlich umgewickelt und dabei bedampft. Das verdampfte Material kondensiert auf der Folie und bildet einen geschlossenen Film – die Metallschicht. Anschliessend wird belüftet, geöffnet, die bedampfte Rolle entnommen und eine neue eingesetzt. Die Dicke der aufgedampften Aluminiumschicht kann nach diesem Verfahren zwischen 0,01 und 0,1 Mikrometer (μm) beziehungsweise 100 bis 1000 Ångström ($\text{\AA}$) schwanken.

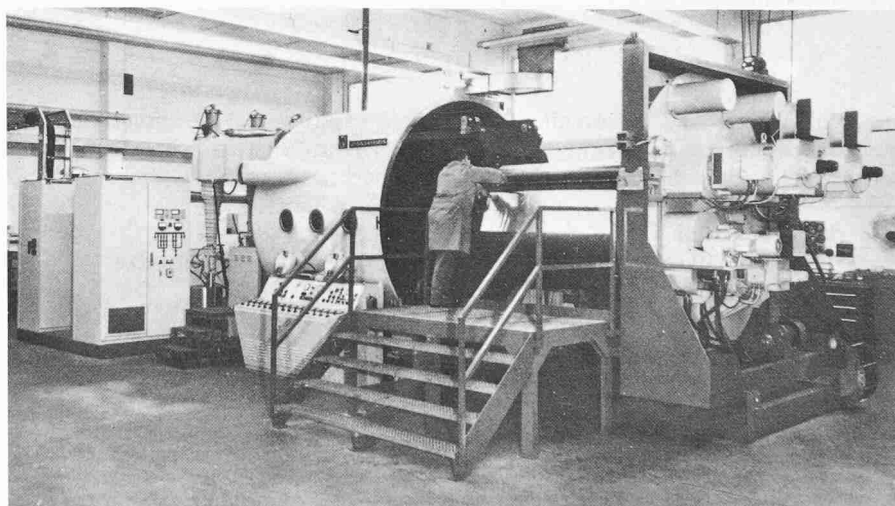
Der neue Produktionszweig in Göppingen liefert Bänder bis zur bemerkenswerten Breite von 1600 Millimetern. Hergestellt wird ein- und beidseitig aluminiummetallisierte Polyesterfolie in Dicken von 12 bis 60 μm ; nach Objektversuchen aber auch andere bedampfte Kunststoffträger wie Polyamid, Polypropylen und Polycarbonat. Hinzu kommen auf Wunsch Schutz- oder Schmucklackierungen – zum Beispiel zur Erzielung von Goldeffekten. Ausser der Herstellung von Fertigfabrikaten übernimmt Oeserwerk die Lohnveredelung von angelieferten Substraten durch Vakuummetallisierung mit oder ohne zusätzliche Lackierarbeiten.

Warum bedampfte Polyesterfolie?

Die Vorzüge der Polyesterfolie «Mylar» liegen für das Oeserwerk in der besonderen Eignung dieses Materialtyps für das Metallisierungsverfahren und in den Produkteigenschaften für die Weiterverarbeitung und den anschliessenden praktischen Gebrauch. Dazu *Rainer Hummel*, Leiter der Abteilung Verkaufsförderung: «Im Vergleich zu Polyäthylen und Polypropylen haftet die Metallschicht auf Polyester auch ohne Vorbehandlung besser. Dieses ist nicht zuletzt für die Herstellung von Verbundfolien für den Verpackungssektor und für Bauabdichtungen von Bedeutung. Ferner gestaltet sich der Wickelvorgang bei diesem Kunststoffträger weniger kritisch, was Produktionsfachleute sicher gern zur Kenntnis nehmen.» Die Fo-

glanz bietet und eine langfristige Nutzung des Reflexionsvermögens der Metallisierung gestattet. Ausserdem wird die Gassperre durch die Bedampfung dieser weichmacherfreien, feuchtigkeitsbeständigen Folie verbessert. Im gleichen Masse ist der weite Bereich der Temperaturbeständigkeit ein Vorteil: Das Material wird heute je nach Einsatzbedingung von -70°C bis etwa $+150^\circ\text{C}$ herangezogen. Oeserwerk metallisiert «Mylar» Polyesterfolie vom Typ A in Dicken ab 12 μm .

Durch die ausserordentlich dünne Bedampfung führen verbundfolienartige Pack- und Ausstattungsmittel im Vergleich zu Aluwalzlaminaten, zumindest vom Metall her gesehen, zu erheblichen Materialeinsparungen. Da die Aluminiumherstellung selbst sehr



Oesers Anlage zur Aluminiumbedampfung von «Mylar» im Hochvakuum. Metallisierte Polyesterfolie findet wegen ihrer Wirtschaftlichkeit, Optik und technischen Produktvorteile immer mehr Zugang in der Dekoration, Wärmeisolierung und Verpackung

lienrolle wird zur Bedampfung in die Vakuumkammer eingefahren und dort metallisiert. Hummel weiter: «Wegen der ausserordentlichen mechanischen Eigenschaften – Riss- und Biegefestigkeit – lässt sich bei «Mylar» auch mit einer verhältnismässig dünnen Folie arbeiten. Und für die Anwendung ist von Bedeutung, dass Polyester eine hohe Transparenz aufweist, die bleibenden

energieaufwendig ist, kann durch die Vakuummetallisierung auch Energie eingespart werden.

Wichtige Verwendungsbereiche für die Metallisierung

Ausser in wirtschaftlichen Erwägungen sieht das Unternehmen in der optischen Wirkung und den technischen Produkteigenschaften

die Hauptgründe für die zunehmende Verwendung der metallisierten Polyesterfolie für Dekorations- und Verpackungszwecke, bei Prägefolien und in vielen anderen Bereichen.

So bieten Verspiegelung und Glanz der Metallschicht auf transparentem Substrat einen optischen Effekt, der sich für Schaufenster- und Ausstellungsdekorationen und zur Herstellung von Girlanden, Pailletten, Lametta und anderem Christbaumschmuck nutzen lässt. Ähnlich dekorative Effekte erzielt man mit der bedampften Polyesterfolie in Taschnenwaren, Schuhen und Gürteln. Hier erhöht die Metallisierung von Riemen, Schnallen, Einfassbändern und Schäften den Kaufreiz und erfüllt modische Anforderungen. Weitere Einsatzbereiche mit vornehmlich optischen Aufgaben sind unter anderem Kaschier- und Selbstklebematerialien.

Schliesslich ist noch der *Prägefoliendruck* als traditioneller Anwendungssektor für «Mylar» zu nennen. Es wird hier als Träger für Prägefolien zum Bedrucken von Kunststoffen, Holz, Leder – etwa Buchrücken –, Papier und anderen Materialien herangezogen. Für die Polyesterfolie spricht bei diesem Verfahren ihre gute thermische und mechanische Belastbarkeit und ihre geringe Neigung zu statischer Aufladung.

Produktverbesserung

Die beiden Industriezweige, in denen neben der optischen Wirkung die technischen Produkteigenschaften der metallisierten Polyesterfolie voll zum tragen kommen, sind die Verpackung und Wärmeisolierung.

Als *Verpackungswerkstoff* fällt der bedampf-

schutz, vor allem aber die Sperrwirkung gegen Wasserdampf, Gase und Aromen. Die Verpackung wird durch die Metallisierung attraktiver; Verfärbung und Geschmacksveränderung werden durch den Lichtschutz reduziert; es erhöht sich die Lagerfähigkeit des verpackten Lebensmittels.

Im Zeichen steigender Energiekosten kommt der wirksamen *Wärmeisolierung* mehr und mehr Bedeutung zu. Die Bedampfung von Du Ponts Polyesterfolie reflektiert über 90 Prozent der einfallenden Strahlungswärme. Zu ihren zahlreichen Verwendungsbereichen gehören deshalb auch die *Bau- und Fahrzeugisolierung, Rohr- und Behälterverkleidung* und die *Heizungskostenreduzierung* im eigenen Heim. Den gleichen Effekt, nämlich *einfallende Strahlungswärme zu reflektieren*, wird bei *Schutzkleidung* gegen Hitze und *Rettungsdecken* gegen Kälte erzielt. Zwei neue Anwendungen stellen Dachunterzieh- und Sonnenschutzfolien dar.

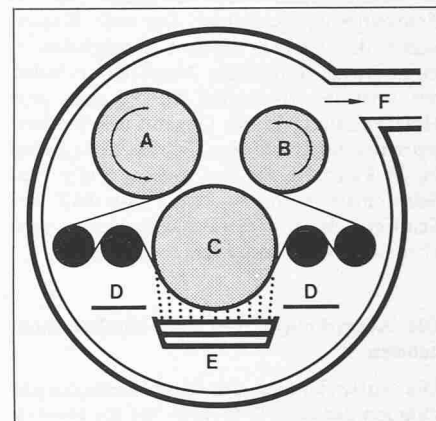
Die *Sonnenschutzfolie* wird nachträglich oder beim Neubau von Geschäfts- oder Privathäusern auf der Glasscheibe angebracht und ergibt dadurch sowohl eine Verminderung des Wärmeverlustes im Winter als auch eine Reduzierung der Wärmeeinwirkung im Sommer. Ferner schützt sie vor UV-Strahlung und dämpft den Lichteinfall.

Die *Dachunterziehfolie* als Verbund aus metallisiertem «Mylar» und Polyäthylen kann je nach Aufgabenstellung entweder *Reflexionsvermögen* oder *Dampfsperre* oder aber beides bieten. Im Sommer beispielsweise kommt es auf die Infrarotreflexion der metallisierten Polyesterfolie unter der Dachziegelung an, um so die Erwärmung im Hausin-

terungsfolien liefert, sind Kondensatoren und andere sektorale Bedampfungen. Das Unternehmen befasst sich im übrigen seit über einem dreiviertel Jahrhundert mit der Herstellung von Materialien für den Prägefoliendruck und unterhält ein Vertriebsnetz in mehr als 70 Ländern der Welt.

Konzept der Hochvakuum-Bedampfungsanlage

Das Grundkonzept einer Hochvakuum-Bedampfungsanlage umfasst im wesentlichen eine Kammer von bis zu zwei Metern Durchmesser, in der eine Rolle Kunststoffolie über



Schema einer Metallisierungsanlage: A: Aufwickelrolle, B: Abwickelrolle, C: Kühltrommel, D: Heizschilde, E: Metallquelle, F: Pumpe. Durch dieses Verfahren gewinnt die Polyesterfolie Metallcharakter. Licht-, Wärmereflexion und eine verbesserte Gassperre

einer Kühltrommel abgewickelt wird. Unter der Trommel befindet sich eine Anzahl von beheizten Verdampferquellen, sogenannte Schiffchen, auf denen das Metall bei Temperaturen bis etwa 1700 °C verdampft. Meist wird dafür Aluminiumdraht verwendet. Diese Verdampferquellen sind in Abständen von etwa zehn Zentimetern angeordnet, um eine gleichmässige Metallisierung zu erzielen. Die Metallteilchen schlagen sich auf der Werkstoffoberfläche nieder und setzen sich fest. Entsprechend angeordnete Heizschilde sorgen dafür, dass das Metall nur in der gewünschten Zone aufdampft. Die derart bedampfte Folie wird von der Aufwickelrolle aufgenommen. Die Bandgeschwindigkeit beträgt durchschnittlich vier Meter je Sekunde. Dieses kontinuierliche Metallisieren von Rolle zu Rolle hat sich in der Praxis als optimales Arbeitsverfahren erwiesen.

Typische Sperreigenschaften von einfachen und metallisierten Verpackungsfolien

	Sauerstoff (cm ³ /m ² /24 h/atm.)	Wasserstoff (g/m ² /24 h)
Einfache Polyesterfolie 12 µm	85	45
Einfache Aluminiumfolie 9 µm	2	0,5
Metallisierte Polyesterfolie 12 µm	0,9	1,2
Verbundfolie aus metallisiertem Polyester 12 µm, Niederdruck-Polyäthylen 50 µm	0,9	0,3

ten Folie, wird sie nun bedruckt, beschichtet und lackiert oder durch Kaschierung zur Verbundfolie weiterverarbeitet, eine wichtige Rolle zu. Dabei stechen drei Qualitäten hervor: visuelle Wirkungsfähigkeit, Licht-

neren zu reduzieren. Im Winter dagegen schützt ihre Dampf- und Sauerstoffsperre vor Wärmeverlust.

Bereiche der Metallisierung, für die das Oeserwerk keine oder noch keine Verarbei-

Umschau

Naturschutzgebiete brauchen Pflege

Die Erfahrungen zeigen es: unsere Naturschutzgebiete können nur in den seltensten Fällen dem freien Lauf der Natur überlassen werden. In der Regel streben sie sonst dem Endzustand «Wald» zu, einem Lebensraum, der vielen seltenen und gefährdeten Tier- und Pflanzenarten nicht mehr entspricht. Um den Artenreichtum zu erhalten, ist es heute meist nötig, bestimmte Entwicklungsstadien zu bewahren. Dies bedeutet für den staatlichen und privaten Naturschutz vermehrte Anstrengungen zur Pflege und Betreuung der Reservate. Solche Massnahmen können recht aufwendig werden und bedingen oft den Einsatz der Technik.

Zwei Beispiele von Betreuungsmassnahmen, die das zuständige Naturschutzinspektorat der kantonalen Forstdirektion Bern im Winter 1979/80 besonders beschäftigt haben, seien hier herausgegriffen. In der Nordostecke des Neuenburgersees, auf Berner Boden, liegt das international bedeutende Naturschutzgebiet Fanel, das im Winter oft tausende von Schwimmvögeln beherbergt. Die landnahen Schilfgebiete stehen aber der Seeregulation wegen selten mehr unter Wasser, und der Verlandungsprozess schreitet rasch voran. Falls sie nicht in gewissen Abständen gemäht werden, entsteht ein undurchdringlicher Dschungel, der nur noch wenige Pflanzenarten enthält und für Vögel und Säugetie-

re mit der Zeit praktisch unbewohnbar wird. Erstmals nach vielen Jahren wurde nun in den Monaten Dezember bis Februar der grösste Teil des Fanel-Landschilfes – etwa 15 ha – vom zuständigen Wildhüter und vom bisher einzigen hauptamtlichen staatlichen Naturschutz-Aufseher mit einer geländegängigen Mähmaschine gemäht und abgeführt. Ungewohnt frei zeigt sich nun die Landfläche des Fanel. Bei der Rückkehr der ziehenden Sumpfvögel wird sich weisen, ob die eine oder andere Art sich wie früher zum Brüten entschliesst.

Sorgen anderer Art bereitet das Naturschutzgebiet Gwattlischenmoos am unteren Thunersee. Hier musste in den letzten Jahren ein