

ASTRALON, ASTRALIT (1974)
Allgemeine Verarbeitungshinweise

Dynamit Nobel

Astralon[®]
Astralit[®]

**Allgemeine
Verarbeitungshinweise**



Astralon und Astralit:

Astralon

Wenn in Fachkreisen von Kunststoff-Tafeln gesprochen wird, denkt man meist an Astralon. Einfach deshalb, weil diese Marke sich im Markt durchgesetzt hat und — mit Recht — als zuverlässig optimale Problemlösung gilt.

Der extrem große Anwendungsbereich, den sich Astralon-Tafeln erobern konnten, ist eine verständliche Folge der besonderen Eigenschaften, der vielfältigen Verarbeitungsmöglichkeiten und der gleichbleibend guten Qualität dieses Produktes.

Langjährige Praxiserfahrungen und das „know how“ von Dynamit Nobel bürgen für kontinuierliche Qualität und geben die Sicherheit, die Verarbeiter und Verwender erwarten.

Astralon — thermoplastischer Kunststoff auf der Basis von weichmacherefreiem PVC und Vinylchlorid-Copolymerisaten — ist insbesondere dort nicht fortzudenken, wo hohe Ansprüche an Maßhaltigkeit, Beständigkeit gegen Witterungs- und chemische Einflüsse gestellt werden.

Diese grundlegenden Eigenschaften, zu denen auch Schwerentflammbarkeit und Lichtbeständigkeit gehören, werden vor allem für Zeichen- und Meßgeräte, Skalen, Schilder und Displays, Kartographie, Druck- und Zeichentechnik, vakuumgeformte oder gepreßte Teile, aber auch in vielen anderen Bereichen genutzt.

Astralit

Die Anforderungen des Marktes an Kunststoff-Folien sind vielseitig — so vielseitig, wie die Anwendung selbst. Eine Folie für Büro-Organisationsmittel braucht andere Eigenschaften als die für Lampenschirme. Deshalb ist das Astralit-Programm vielschichtig und differenziert: Es bietet

Folien nach Maß

— getreu dem Astralit-Prinzip für jedes Problem, für jeden Anwendungsbereich die richtige, die optimale Folie. Erfolgreich z. B. in der Möbelindustrie, für Büro-Organisationsmittel, Displays, Verpackungen, Kreditkarten, Lampen und Leuchten, Dekoration usw.

Die Möglichkeiten, Astralit-Folien einzusetzen und zu kombinieren sind groß: matte, glänzende, geprägte Oberflächen oder solche mit Holzmaserungen, eine umfangreiche Farbpalette von verschiedenen Weißtönen über nahezu jede Buntfarbe bis zum Schwarz geben freie Hand in Gestaltungsfragen. Und die Eigenschaften: schwer entflammbar, alterungsbeständig, weitgehend licht- und witterungsbeständig, chemikalienbeständig.

Diese Druckschrift gibt Ihnen allgemeine Verarbeitungshinweise. Informationen über produktspezifische Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten sind in anderen Schriften zusammengefaßt.

Inhalt

Astralon-Typen, Lieferformen	Seite 3
Astralit-Typen, Lieferformen	Seite 3
Verarbeitung von Astralon und Astralit	
Temperaturabhängigkeit	Seite 4
Spanlose Formung	Seite 6
Spanende Bearbeitung	Seite 10
Oberflächenbehandlung, Beschriftung	Seite 12
Fügen	Seite 13

Begriffe für Qualität und Vielseitigkeit

Astralon-Typen

Typ	Einsatzgebiete und Eigenschaften
Astralon N	Normalqualität mit vielseitiger Anwendung.
Astralon T	Spezialqualität für Vakuumverformung.
Astralon TS	Eine schlagzäh modifizierte Spezialqualität für die Vakuumverformung.
Astralon U	Ein Hart-PVC, das besonders chemikalien- und temperaturbeständig ist.
Astralon US	Ein Hart-PVC mit erhöhter Schlagzähigkeit.
Astralon A	Schichtmaterial; wird vor allem für die Gravur von Schildern eingesetzt. Das Plattenmaterial kann aus verschiedenen farbigen Folien unterschiedlicher Dicken bestehen.
Astralon Kartographisch	Diese Spezialqualität wird — wie die Typenbezeichnung ausweist — aufgrund ihrer guten Maßhaltigkeit vor allem in der Kartographie und im graphischen Gewerbe benötigt.
	Die unterschiedlichen Einsatzgebiete fordern spezielle Astralon-Typen. Alle Typen können glasklar (Ausnahmen Astralon TS und A), durchscheinend oder gedeckt — in allen Farben — hergestellt werden.

Lieferformen

Astralon wird in Tafeln geliefert.

Mindestdicke:
0,25 mm (Dickentoleranz $\pm 10\%$)

Tafel-formate:
1 400 x 600 mm
1 600 x 800 mm
2 000 x 1 000 mm
(Sonderformate auf Anfrage).

Astralon-Tafeln können sowohl mit polierter als auch mit mattierten Oberflächen geliefert werden. Es ist auch möglich, die beiden Plattenseiten mit unterschiedlichen Oberflächen zu versehen.

Falls besondere Farbeinstellungen gewünscht werden, ist — je nach Art — eine Mindestmenge von 500 kg erforderlich. Diese Mindestbestellmenge entfällt selbstverständlich bei den Standardfarben der Astralon-Kollektion.

Astralit-Typen

Typ	Einsatzgebiete und Eigenschaften
Astralit U	Hart-PVC, Normalqualität
Astralit AVM	Hart-PVC, schlagzäh modifiziert
Astralit AV	Hart-PVC, erhöht schlagzäh modifiziert
Astralit PR	Hart-PVC, Spezialqualität für den Offsetdruck
Astralit PRS	Hart-PVC, schlagzäh modifiziert, Spezialqualität für den Offsetdruck
Astralit T 50	Vinylchlorid-Copolymerisat mit ausgeprägter Vakuumformbarkeit
Astralit VF 5	Vinylchlorid-Copolymerisat, physiologisch unbedenklich, vakuumformbar
Astralit C	Hart-PVC, glasklar, technische Qualität, vakuumformbar
Astralit CL	Hart-PVC, glasklar, physiologisch unbedenkliche Qualität, vakuumformbar
Astralit CSL	Hart-PVC, glasklar, schlagzäh modifiziert, physiologisch unbedenklich, vakuumformbar
Astralit CTL	Vinylchlorid-Copolymerisat, glasklar, schlagzäh modifiziert, physiologisch unbedenklich, jedoch mit erhöhter Vakuumformbarkeit
Astralit T	Vinylchlorid-Copolymerisat, glasklar, für Pressenkaschierung

Lieferformen

Rollen, Tafeln und Zuschnitte, glänzende, matte und geprägte Oberflächen.

Verarbeitung von Astralon

Temperaturabhängigkeit der Eigenschaften

Die Eigenschaften von thermoplastischen Kunststoffen sind in starkem Maße temperaturabhängig. Das Verhalten bei Erwärmung von z. B. PVC hart zeigt Abb. 1.

Man unterscheidet verschiedene Zustandsbereiche:

Der feste Zustandsbereich wird gekennzeichnet durch die feste Gestalt des Halbzeugs. In diesem Zustandsbereich erfolgt die spangebende Bearbeitung, wie Bohren, Drehen, Fräsen, Sägen u. ä.

Der Erweichungsbereich (oder Einfriertemperaturbereich ET) ist durch die Abnahme der Festigkeit innerhalb weniger Temperaturgrade gekennzeichnet. Der Übergang zum thermoelastischen Zustandsbereich ist durch einen hyperbolischen Abfall der Zugfestigkeit und einen starken Anstieg der Dehnung gekennzeichnet. Eine weitere Temperatursteigerung über den Erweichungsbereich hinaus führt in den thermoelastischen Bereich, in dem das Material gummiartig elastisch und formbar wird. In diesem Temperaturbereich erreicht die Dehnungsfähigkeit des Kunststoffes ein Maximum.

Weitere Temperaturerhöhung bringt die Thermoplaste über den Fließtemperaturbereich (FT) in den thermoplastischen Bereich, in dem sie teigig und zähflüssig sind. In diesem Bereich werden die Kunststoffe z. B. durch Schweißen und Spritzen verarbeitet. Eine weitere Temperaturerhöhung führt schließlich zur Zersetzung des Materials.

Für das Warmformen von Astralon und Astralit sind aus dem Zustandsdiagramm (Abb. 1) folgende grundsätzliche Erkenntnisse zu gewinnen:

Der Verlauf der Zugfestigkeit gibt Aufschluß über den Formänderungswiderstand, d. h. über die für eine Verformung notwendige Kraft. Die Dehnung dagegen ist ein Maß für das

Formänderungsvermögen, d. h. für die erzielbaren Verformungs- oder Reckgrade. Innerhalb und unterhalb des ET-Bereiches ist eine Umformung in jedem Falle zu vermeiden.

Sie sollte bei der dem Dehnungsmaximum entsprechenden Temperatur durchgeführt werden. In der Praxis bedeutet dies jedoch, daß die gemessene Oberflächentemperatur wegen des Temperaturgefälles im Material und des Wärmeverlustes nach außen höher liegen muß.

Jeder Formungsvorgang ist bekanntlich mit einer Strukturveränderung im Material verbunden — ein Faktor, der bei der Warmformung von Thermoplasten mit zu berücksichtigen ist. Durch die Reckung erfolgt eine Orientierung der Fadenmoleküle, wodurch in Reckrichtung eine Materialverfestigung, quer zur Reckrichtung ein Festigkeitsabfall gegenüber dem nicht orientierten Material auftritt.

Bei der spangebenden Bearbeitung ist der Tatsache Rechnung zu tragen, daß es sich bei Astralon und Astralit um Thermoplaste mit der Kunststoffen eigenen schlechten Wärmeleitfähigkeit und relativ geringen Formbeständigkeit in der Wärme handelt.

Vermieden werden muß eine zu starke örtliche Erwärmung des Werkstücks, gegebenenfalls ist mit Preßluft, Wasser oder Bohrmilch zu kühlen. Über die Ausbildung der Werkzeugschneiden sowie über zweckmäßigen Vorschub und empfohlene Drehzahlen werden in den speziellen Kapiteln Aussagen gemacht.

Abb. 1 Zustandsdiagramm für Hart-PVC

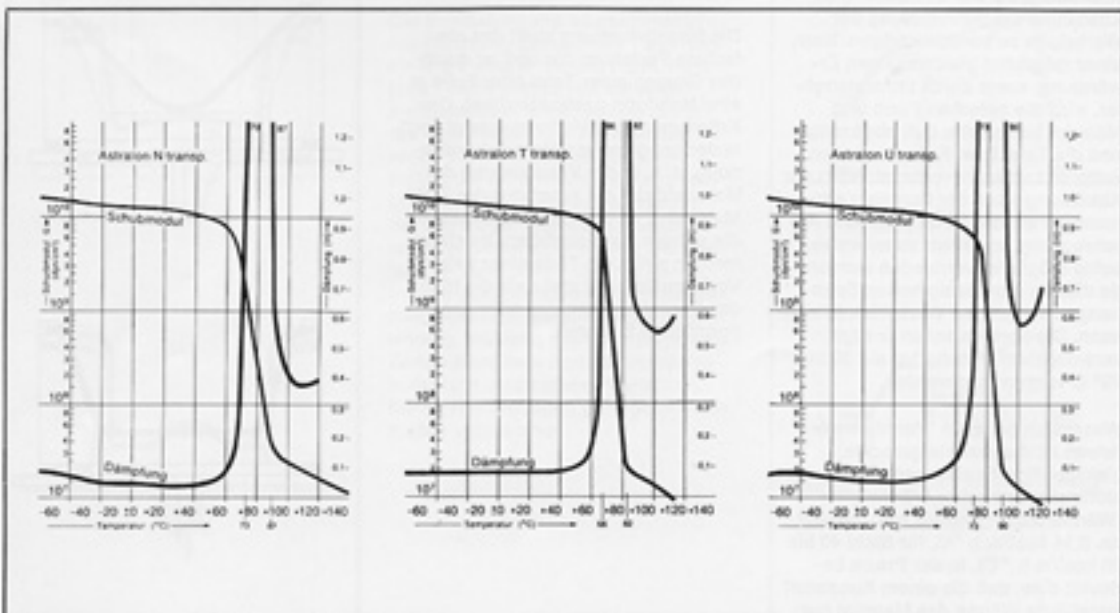
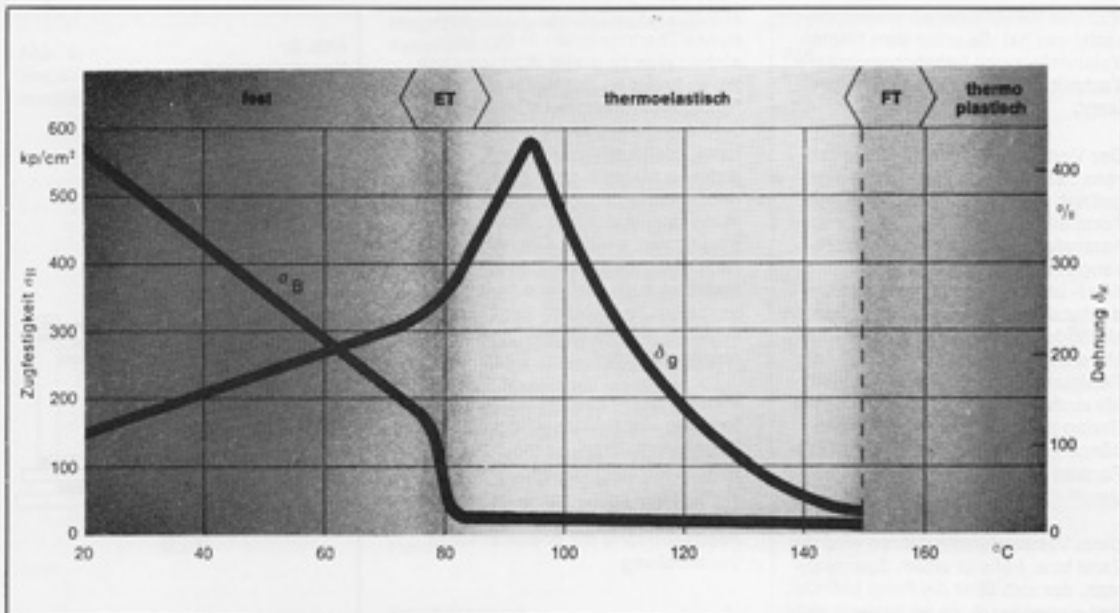
Abb. 2, 3, 4 Torsionsschwingungsversuch nach DIN 53 445

Erläuterung zum Torsionsschwingungsversuch:

Im Gegensatz zu den metallischen Werkstoffen sind die Eigenschaften der Kunststoffe stark abhängig von der Temperatur, der Beanspruchungsdauer sowie bei schwingender Beanspruchung auch von der Frequenz.

In Abb. 2, 3, 4 sind Schubmodul und Dämpfung von Astralon N, T und U in Abhängigkeit von der Temperatur aufgezeichnet. Der Schubmodul (dyn/cm^2) ergibt nach einer Faustregel, multipliziert mit dem Faktor $3 \cdot 10^{-7}$, den Elastizitätsmodul (N/mm^2). Der Verlauf der Schubmodulkurve gibt allgemein Auskunft über die Temperaturabhängigkeit der mechanischen Eigenschaften eines Kunststoffes. Die Lage des Dämpfungsmaximums kennzeichnet den Erweichungsbereich.

und Astralit



Spanlose Formung

Vakuumformung

Von den verschiedenen Warmformverfahren hat die unter dem Namen Vakuumformung bekanntgewordene Technik besondere Bedeutung erlangt.

Der Vorteil des Vakuumformverfahrens besteht darin, daß es mit ihm gelingt, dünnwandige, großflächige Formteile mit einfachen Werkzeugen herzustellen. Dabei sind die Werkzeugkosten, ebenso wie die Investitions- und Unterhaltungskosten bedeutend geringer als bei den anderen Methoden der Kunststoffverarbeitung. Mit diesem Verfahren ist sowohl die Fertigung in großen Serien möglich als auch die Rentabilität von kleinen Serien gewährleistet. Kleine Teile können durch Einsatz von Mehrfach-Formen sehr rationell gefertigt werden.

Beim Vakuumformverfahren wird die Tafel bzw. Folie in einem Spannrahmen, der sich über der Form befindet, fest eingespannt. Es ist deshalb nicht notwendig, bei der Bemessung der Zuschnitte die Schrumpfung der Werkstoffe zu berücksichtigen. Nach einer möglichst gleichmäßigen Erwärmung, meist durch Infrarotstrahler, wird die zwischen Form und Material befindliche Luft abgesaugt und die Tafel bzw. Folie durch den äußeren Luftdruck verformt. Nach der Abkühlung kann der Formling entnommen werden. Eine plötzliche Abschreckung, vor allem zonenweise, sollte möglichst vermieden werden, da dies zu unzulässig hohen Spannungen im fertigen Werkstück führen kann. Die Formen sollen je nach verwendetem Materialtyp auf 50 bis 70° C vorgewärmt werden.

Wesentlich bei allen Warmformverfahren ist die materialgerechte, gleichmäßige Erwärmung. Alle Kunststoffe sind schlechte Wärmeleiter (Wärmeleitfähigkeit für PVC beträgt ca. 0,14 kcal/m h ° C, für Stahl 40 bis 50 kcal/m h ° C). In der Praxis bedeutet dies, daß die einem Kunststoff zugeführte Wärme das Material nur

allmählich durchdringt. Führt man einem Thermoplasten in der Zeiteinheit eine zu große Wärmemenge zu, so findet an der Materialoberfläche ein Wärmestau statt, der zur Schädigung des Materials führen kann. Gleichzeitig wird vor allem dickeres Material nicht gleichmäßig durchgeheizt, so daß bei der Verformung unzulässig hohe Spannungen eingefroren werden. Die Forderung nach einer gleichmäßigen Erwärmung bedeutet auch, daß innerhalb der gesamten zu verformenden Fläche keine zu großen Temperaturdifferenzen auftreten.

Man unterscheidet bei der Vakuumformung vier Grundverfahren:
Negativformung
Negativformung mit mechanischer Vorstreckung
Positivformung
Positivformung mit pneumatischer Vorstreckung

Negativformung

Die Negativformung stellt das einfachste Verfahren dar und ist durch das Saugen einer Tafel oder Folie in eine Hohlform gekennzeichnet. Das Kriterium dieser Verformungsart liegt in der progressiven Materialverdünnung, d. h. in der Verringerung der Materialdicke mit zunehmender Tiefe. Meist sind es die unteren Formecken, die extrem dünn ausfallen. Im allgemeinen sollte die Tiefe einer solchen Verformung nicht mehr als die Hälfte des Formdurchmessers oder der Formbreite betragen.

Abb. 5:
Negativformung

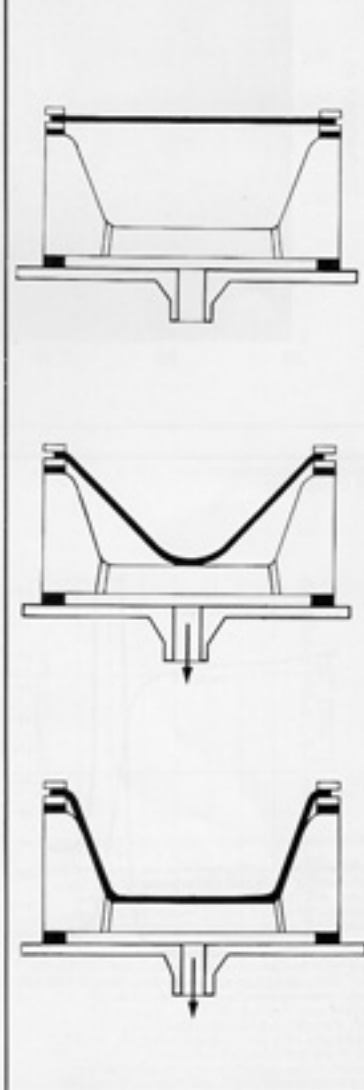
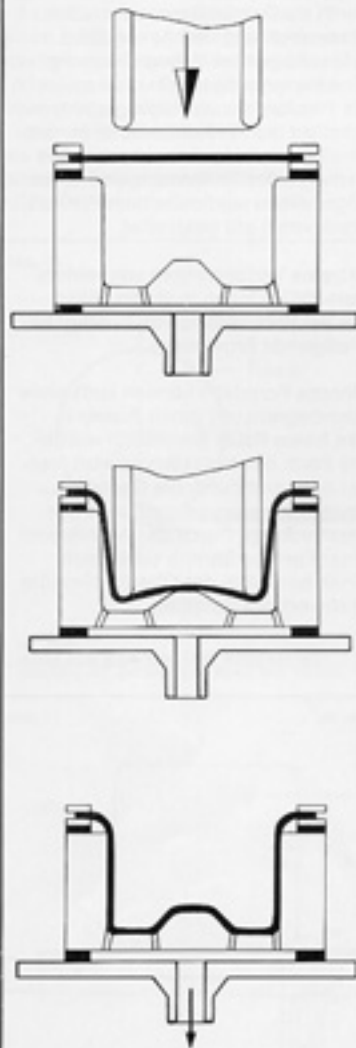


Abb. 6:
Negativformung mit
mechanischer Vorstreckung



Negativformung mit mechanischer Vorstreckung

Zur Erreichung höherer Formungsgrade bedient man sich der mechanischen Vorstreckung mittels Oberwerkzeug. Dieses kann als genaue Gegenform oder aber im einfachsten Falle quaderförmig ausgebildet sein. Durch die Eintauchtiefe des Oberwerkzeugs in die beheizte, thermoelastische Tafel oder Folie ist die Materialverteilung im Fertigteil in gewissen Grenzen variabel. Ein tiefes Eintauchen des Oberwerkzeugs bringt im allgemeinen dünne Seitenwände und dickere Böden, ein weniger tiefes Einfahren führt zu dickeren Seitenwänden und dünneren Böden. Von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist eine Temperierung des Oberwerkzeugs, um ein zu starkes Abschrecken des Materials zu vermeiden.

Positivformung

Die Positivformung ist gekennzeichnet durch das Saugen der Tafel oder Folie auf eine erhabene Form. Fast jede Positivformung ist mit einer mechanischen Vorstreckung durch die in die Tafel oder Folie einfahrende Form verbunden. Das Kriterium der Positivformung liegt, ähnlich wie beim Negativverfahren, in der mehr oder weniger ungleichmäßigen Materialverteilung. Die Stellen der Tafel oder Folie, die zuerst mit der aufstehenden Form in Berührung kommen, bleiben relativ dickwandig, während die tiefer liegenden Zonen stark reduzierte Wanddicken aufweisen. Auch dieses Verfahren bleibt Verformungen geringeren Ausmaßes vorbehalten.

Abb. 7:
Positivformung



Spanlose Formung

Vakuumbildung

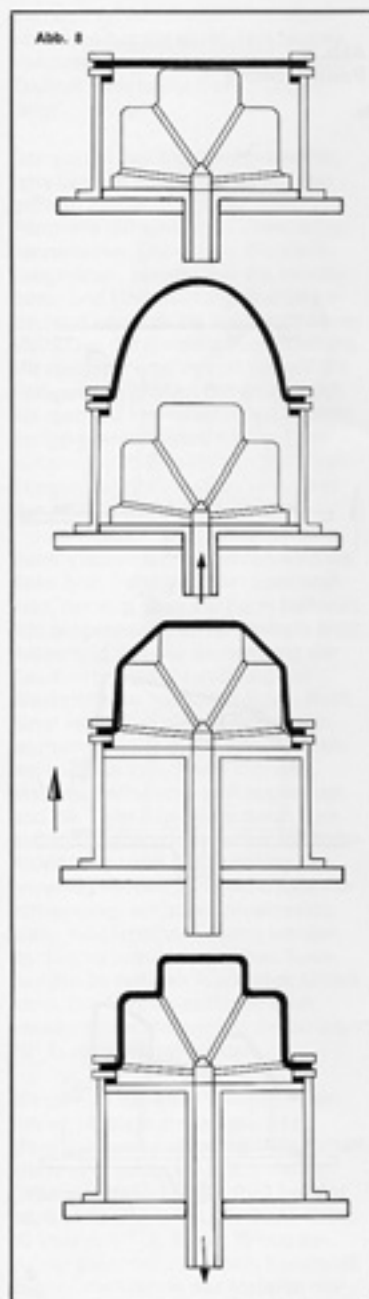


Abb. 8

Positivformung mit pneumatischer Vorstreckung (Abb. 8)

Stärkeren Verformungen im Positivverfahren muß eine pneumatische Vorstreckung vorangehen. Hierbei wird vor dem Auffahren der Form die beheizte Tafel oder Folie mittels Preßluft zu einem Ballon aufgeblasen. Dieser Prozeß führt zu einer weitgehend gleichmäßigen Materialverteilung. In den Ballon wird die Form eingefahren und die vorgestreckte Folie durch Vakuum an die Form angelegt.

Preßluftformung

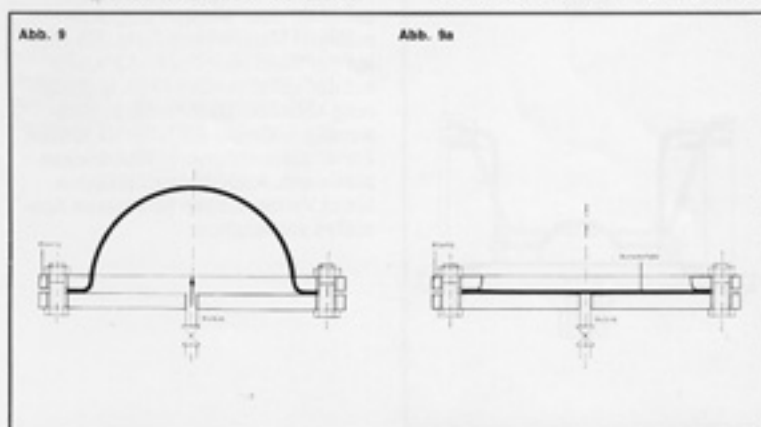
Vakuum- und Preßluftformung haben ein gemeinsames Prinzip: die endgültige Formung der thermoelastischen Tafel oder Folie durch Überdruck. Bei der Vakuumbildung geschieht dies durch die Druckdifferenz zwischen evakuiertem Raum und Atmosphäre, bei der Preßluftformung durch die Druckdifferenz zwischen Blasvorrichtung und Atmosphäre. Während bei der Vakuumbildung eine Verformungskraft von weniger als 1 kp/cm^2 zur Verfügung steht, ermöglicht die Preßluftformung je nach Druckeinstellung ein weitgehendes Variieren der Verformungskräfte. Im allgemeinen wird mit einem Preßluftdruck von 6 atü gearbeitet.

Extreme Verformungen von reinem Hart-PVC bringen in vielen Fällen nur bei Verwendung von Preßluft befriedigende Ergebnisse.

Manche Formteile können auch ohne Formbegrenzung durch Blasen in den freien Raum hergestellt werden. Die Form des Hohlkörpers wird hierbei bestimmt durch die Gestalt des Spannrähmens und die Größe der Vorstreckung. Durch das Ausbleiben einer Formberührung erhält man einen bezüglich der Oberflächengüte hochwertigen Formling.

Abb. 9: Blasvorrichtung ohne Formbegrenzung zum Verformen von Tafeln und Folien

Abb. 9a: Die erwärmte Tafel oder Folie wird eingespannt und durch den Blasring frei geblasen



Spanende Bearbeitung

Biegen

Das auf die entsprechende Verformungstemperatur erwärmte Halbzeug wird über ein Positivwerkzeug gebogen. Das Rundbiegen von Tafeln mit dem sogenannten Rolltuch zeigt Abbildung 10.

Der erwärmte Materialabschnitt wird auf ein Leinentuch gelegt, das an einem Ende mit einem Holzdorn verbunden ist. Am gegenüberliegenden Ende wird das Leinentuch über eine Umlenkrolle geführt und mit einem Gegengewicht belastet. Beim Drehen des Holzdorns wird das Material zwischen Leinentuch und Holzdorn geklemmt und dadurch gerundet.

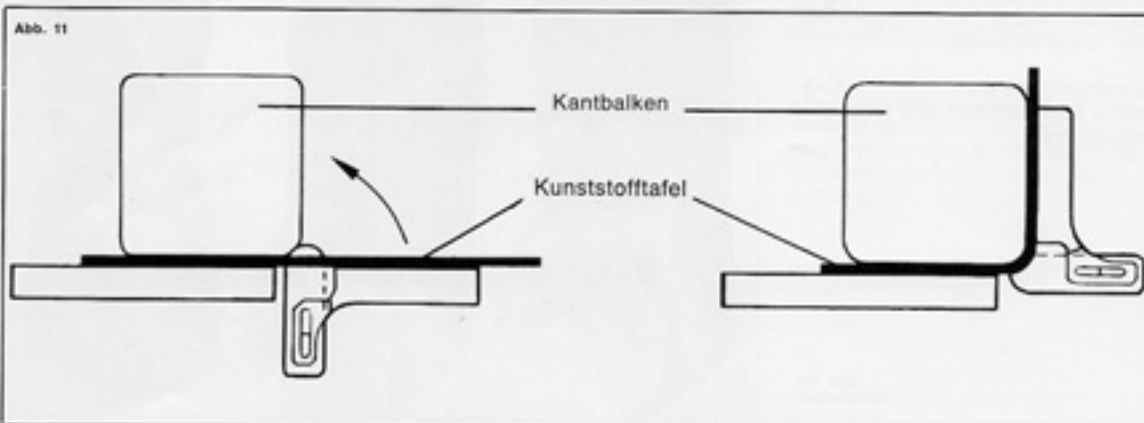
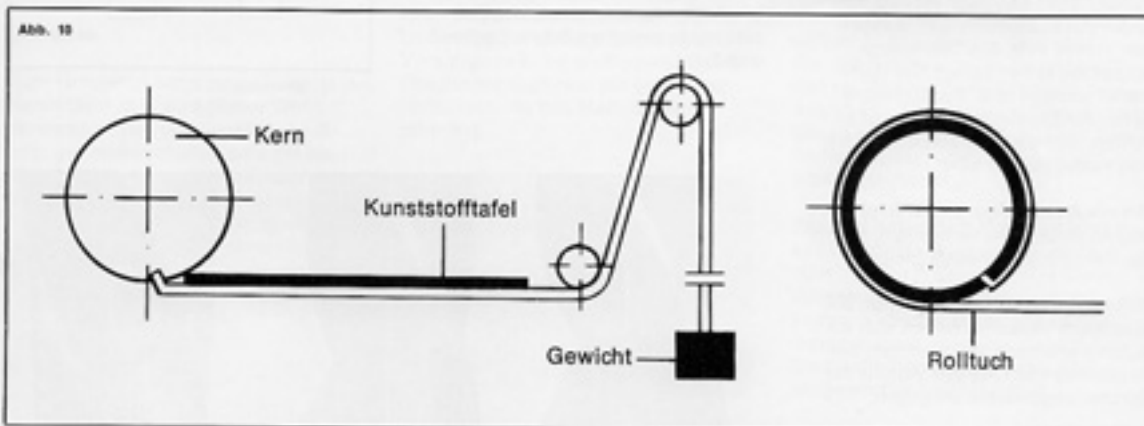
Abkanten

Beim Abkanten sollte der Biege- radius mindestens so groß sein wie die doppelte Plattendicke. Es ist zweckmäßig, besondere Biege- und Abkantvorrichtungen zu verwenden, in denen die verformte Tafel bis zur vollkommenen Erstarrung bleiben muß. Zur Erwärmung eignen sich Infrarot-Strahlröhren, elektrisch beheizte Schienen oder bei kurzen Kanten Heißluft aus Handschweißgeräten der Kunststoffverarbeitung. Bei linienförmiger Erwärmung treten im Material Spannungen auf, die bei Abkantungen mit geringen Schenkellängen einen Verzug verursachen. Der Verzug tritt bei einer

Schenkellänge von 20 mal Materialdicke nicht mehr in Erscheinung. Es ist darum anzuraten, bei Abkantungen mit kleiner Schenkellänge den Zuschnitt vor dem Verformen ganz zu erwärmen und in einer geeigneten Vorrichtung zu verformen.

Abb. 10:
Rundbiegen von Tafeln mit dem Rolltuch

Abb. 11:
Abkanten von Tafeln



Spanende Bearbeitung

Wie bereits erwähnt, wird das Verhalten thermoplastischer Kunststoffe bei der spanenden Bearbeitung durch zwei Faktoren maßgeblich bestimmt: Die gegenüber Metallen wesentlich geringere Wärmeleitfähigkeit und die geringe Formbeständigkeit in der Wärme. Beide Faktoren können zum Erweichen und Zersetzen des Materials an den Werkzeugschneiden und damit zum sogenannten „Schmieren“ führen.

Thermoplaste haben eine geringe verschleißende Wirkung, so daß meist Werkzeuge aus Schnellstahl oder Werkzeugstahl ausreichen. In Sonderfällen kann der Einsatz von hartmetallbestückten Werkzeugen von Vorteil sein. Die Werkzeugschneiden sollen scharf, bei Hartmetall geläpft sein. Zur Erzielung optimaler Ergebnisse ist darauf zu achten, daß die Schneiden stets frei von Verharzungen sind.

Um ein Ausweichen des Werkstückes und Ausbrüche zu verhindern, sollen die Schnittkräfte niedrig bleiben.

Hohe Schnittgeschwindigkeiten bei niedrigem Vorschub haben sich als günstig erwiesen und kommen der Forderung nach rascher Abfuhr der Zerspanungswärme entgegen.

In manchen Fällen hat sich eine zusätzliche Kühlung durch Flüssigkeiten oder Druckluft bewährt.

Einzelheiten der Werkzeugausbildung sind u. a. der VDI Richtlinie 2003 zu entnehmen.

Drehen und Bohren

Beim Drehen und Bohren achtet man auf gutes Abfließen der Späne. Als Spanwinkel beim Drehen wähle man 0 bis 6° (minus), als Freiwinkel 15°, so daß ein Keilwinkel von $\sim 75^\circ$ entsteht (Abb. 12 und 13).

Der Spanwinkel am Bohrer soll immer 0° betragen. Um eine glatte Oberfläche zu erreichen, empfiehlt es sich, die Werkzeugschneiden zu läppen.

Beim Befestigen von Astralon-Tafeln mittels Schrauben ist darauf zu achten, daß die Schraube im Bohrloch der Tafel genügend Spiel aufweist und nicht zu fest angezogen wird. Zu empfehlen ist eine elastische Zwischenlage zwischen Schraubenkopf und Tafel.

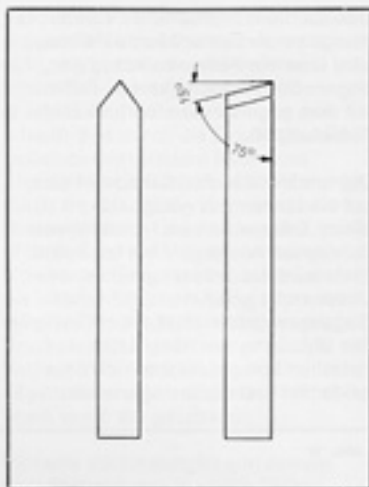


Abb. 12: Drehstahl

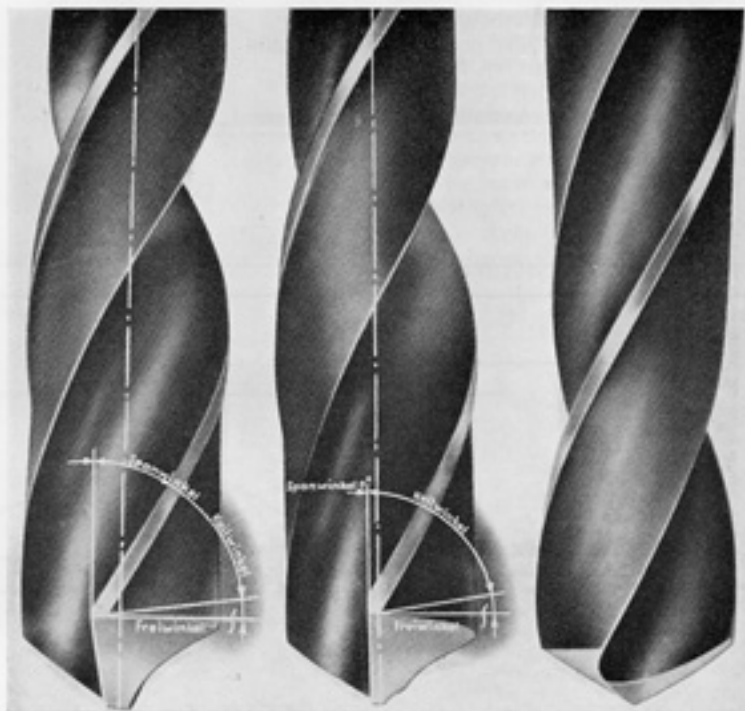


Abb. 13: Spiralbohrer

Fräsen Gravieren

Das Fräsen ermöglicht mit hoher Schnittgeschwindigkeit und großer Spantiefe ein sehr wirtschaftliches Arbeiten. Auch die schnelllaufenden Oberfräser der Holzbearbeitung sind zu gebrauchen. Wie beim Drehen, Sägen und Bohren sollte auch der Spanwinkel des Fräswerkzeuges 0° betragen. Die Schnittgeschwindigkeit der Schnellstahlwerkzeuge soll 30 bis 40 m/min bei einem Vorschub von 0,1 bis 2,0 mm/Umdrehung betragen. Die Fräterschneiden sind gut mit Ölstein abzuziehen, damit sich das Material nicht festsetzen kann. Hersteller geeigneter Spezial-Fräsmaschinen nennen wir auf Anfrage.

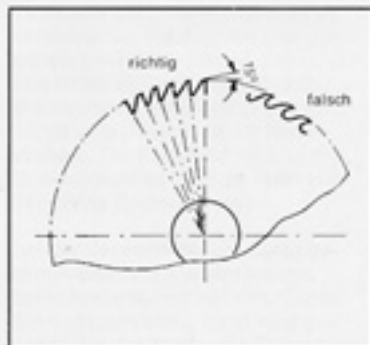
Gravieren

Zum Gravieren kann man kleine Handfräser mit beweglicher Welle verwenden. Der Gravierfräser muß sehr gut hinterschliffen sein (35 bis 40°), so daß sich beim Gravieren das Material am Rücken des Fräfers nicht festsetzen kann. Hersteller geeigneter Graviermaschinen nennen wir auf Anfrage.

Sägen

Das Trennen dickerer Platten (über 2 mm) erfolgt mittels Säge. Dies geschieht von Hand mit feinzahnigem Fuchsschwanz oder mit der Metallbügelsäge, maschinell mit den bei der Holzbearbeitung üblichen Kreis-, Band-, Dekupier- und Vibrationsägen. Bei der Bandsäge hat sich eine Zahnteilung von 3 mm, bei der Kreissäge eine solche von 2 bis 3 mm bewährt. Die an den normalen Sägeblättern für Holzbearbeitung übliche Zahnform (eingeschliffene Hohlkehle, d. h. Spanwinkel ca. 100°) ist für die Bearbeitung von Astralon unzulänglich. Die Zahnschneide muß so geschliffen sein, daß ein Spanwinkel von 0° entsteht. Es ist wichtig, daß beim Sägen das Astralon auf der Unterlage gut aufliegt und daß der Vorschub nicht zu groß gewählt wird. Überhitzen muß man auf jeden Fall vermeiden, da das Material sonst schmiert.

Abb. 14
Kreissägeblatt



Schneiden, Stanzen und Lochen

Platten bis 2 mm Dicke werden einzeln auf gut geführten Handschlagscheren oder Parallelscheren geschnitten. Wichtig ist zügiger Schnitt mit gegeneinandergepreßten Messern, damit das Material nicht splittet. Dünne Platten bis 0,5 mm können in Stapeln bis zu 40 mm Höhe mit dem Planschneider der Papierindustrie geschnitten werden.

Stanzen und Lochen wird mit den üblichen Werkzeugen der Metalltechnik ausgeführt. Der Durchmesser der Stanzlöcher, ihr Abstand vom Rande und voneinander soll nicht kleiner als die Plattendicke sein. Das Stanzwerkzeug soll einen Keilwinkel von ca. 20° aufweisen und nicht zu schnell in das Material eindringen. Der Schnittdruck sollte im allgemeinen ca. 75 kg pro cm Schneide betragen. Der Hub der Stanzpresse muß genau eingestellt werden, damit das Werkzeug nur wenig in die Stanzunterlage eindringt.

Bewährt haben sich Stanzunterlagen aus Celluloid, Mipoplast[®], Trovidur[®] oder Trolitax[®]. Einwandfreie Stanzen werden nur mit einer vollkommen ebenen Unterlage erzielt, die nach einer gewissen Anzahl von Stanzschnitten abgearbeitet bzw. ausgewechselt werden muß.

Werkzeuge mit Auswerfer erleichtern die Stanzarbeiten und garantieren eine sorgfältige Verarbeitung.

Das Material darf nicht zu kalt verarbeitet werden, mindestens bei normaler Zimmertemperatur. Anwärmung von Astralon N und T bis 30°C und Astralon U bis 40°C kann vorteilhaft sein.

Oberflächenbehandlung, Beschriftung

Astralon ist nicht glashart. Zum Schutz der Oberflächen werden die Platten daher zwischen Seidenpapier verpackt, welches infolge der elektrostatischen Aufladung an ihnen haftet.

Während der Verarbeitung sollen die Platten möglichst mit dem Papier bedeckt bleiben. Unbedeckt dürfen sie nicht geschoben oder aufeinandergelegt werden. Reinigungsmittel dürfen keine harten Stoffe enthalten, auch Schwämme und Wischlappen müssen weich und sauber sein. Leichte Kratzer können auspoliert werden, größere Oberflächenbeschädigungen sind schwer zu beseitigen.

Lagerung

Zur Erhaltung der guten Planlage sollten Astralon-Platten stets flach und bei Zimmertemperatur gelagert werden.

Schleifen und Polieren

Zum Schleifen verwendet man eine Schwabbel-scheibe, die abwechselnd aus zwei größeren und kleineren Rondellen aus derbem Körper zusammengesetzt ist. Als Schleifmittel dient feines Bimsmehl, Tripel oder Wiener Kalk in Wasser aufgeschwemmt.

Poliert wird mit einer Schwabbel-scheibe, welche bei ca. 300 mm ø etwa 1400 Umdrehungen in der Minute macht, mit Polierpaste wie Coronit der Firma Blasberg, 565 Solingen, oder mit einer Polierpaste der Langbein-Pfanhauser-Werke, 404 Neuss/Rhein. An einer zweiten Scheibe poliert man trocken nach.

Wegen der Erweichung in der Wärme darf das Material nur schwach gegen die Scheibe gedrückt werden, um ein „Schmieren“ zu vermeiden.

Beschriften

Zum Beschriften eignen sich Tuschen u. a. folgender Firmen:
Hanns Eggen KG, 3 Hannover, Gerberstraße 26
Hausleiter & Co., 8 München 38, Lierstraße 10
Riepe-Werk, 2 Hamburg 54, Kieler Straße 303

Es kann mit der Stahlfeder, der Reißfeder oder mit dem Pinsel gearbeitet werden. Für lasierende Schrift sind Spezialtinten und -farben im Handel. Eine Beschriftung mit der Schreibmaschine ist mit einem Spezialfarbband für Kunststoff-Folien der Firma Günther Wagner, Hannover, möglich.

Verschiedene Faser- oder Filzschreiber haben sich zum Beschriften von PVC bewährt und sind über den Fachhandel zu beziehen.

Beschriftung durch Prägung erfolgt mit den üblichen Prägestempeln, wobei entweder der Werkstoff oder besser der Prägestempel anzuwärmen ist.

Auch das Beschriften mit sogenannten Prägeföhen ist möglich.

Bedrucken

Von allen bekannten Druckverfahren, wie Buch-, Letterset-, Offset-, Flexo-, Tief- und Siebdruck sind die letzten drei am geeignetsten, weil sie mit lösungsmittelhaltigen Farben arbeiten, die das PVC auflösen und sich demzufolge gut verankern.

Für PVC geeignete Druckfarben liefern u. a. folgende Firmen:
Gebr. Hartmann, 6 Frankfurt/Main
Hostmann-Steinberg, 31 Celle
Kast + Ehinger, 7 Stuttgart-Feuerbach
Ramp & Co., 6239 Eppstein/Taunus
Gebr. Schmidt, 6 Frankfurt/Main
Siegwerk Farbenfabrik Keller, Dr. Rung & Co., 52 Siegburg

Als Hersteller von Spezial-Siebdruckfarben sind u. a. zu nennen die Firmen:

Ernst Diegel, 632 Alsfeld/Hessen
Glasurit-Werke, 4403 Hiltrup/Westf.
Gebr. Hartmann, 6 Frankfurt/Main
Marabuwerke AG, 7146 Tamm/Wttbg.
Farbenfabrik Pröll, 85 Nürnberg
Gebr. Schmidt, 6 Frankfurt/Main
H. Wiederhold, 85 Nürnberg

Es ist vor allem beim Offsetdruck vorteilhaft, zur Beschleunigung des Abtrocknens mit Zusätzen von 1 bis 5 % Trockner zu arbeiten.

Neben Astralon Kartographisch und Astralon N ist die Spezialfolie Astralit PR besonders für den Offsetdruck geeignet. Eine ausführliche Druckschrift über den Offsetdruck auf Astralon und Astralit PR steht auf Anfrage zur Verfügung.

Fügen

Kopieren

Vornehmlich in der Kartographie, aber auch bei der Herstellung von Zeichen- und Meßgeräten finden bei Astralon fotochemische Kopierprozesse Anwendung.

Nach dem Aufbringen einer lichtempfindlichen Schicht auf Astralon wird, wie in der Fotografie üblich, durch einen aufgelegten Film belichtet und anschließend entwickelt. Beim Entwickeln werden die Stellen der Kopierschicht, die bei der Belichtung kein Licht erhielten, ausgewaschen, so daß an diesen Stellen das Astralon freigelegt wird. Durch Auftragen einer Farbstofflösung auf die Kopie wird das Astralon an den freigelegten Stellen dauerhaft angefärbt.

Nach dem Entfernen der Kopierschicht liegt die Astralon-Kopie vor.

Einzelheiten zu diesem Verfahren sind unserer Druckschrift „Astralon Kartographisch“ zu entnehmen.

Fachliche Auskünfte erteilen auch Kopiermittelhersteller wie
Firma Dr. Bekk & Kaulen, 5023 Lövenich
Firma H. Eggen, 3 Hannover, Gerberstr. 26
Firma Hausleiter & Co., 8 München 38, Lierstr. 10
Firma Kilmsch & Co.,
6 Frankfurt/Main, Schmidtstr. 12
Firma Willy Krause, 48 Bielefeld, Körner Str. 1
Firma Dr. C. O. Strecker, 6102 Pfungstadt, Ostendstr. 1

Kleben

Die Verklebung von Astralon mit Astralon, Astralit mit Astralit und Astralon mit Astralit kann in vielen Fällen mit einem Lösungsmittel wie z. B. Methylchlorid, Cyclohexanon oder Tetrahydrofuran erfolgen. Zur Verklebung von Astralon U und A mit sich selbst sind Cyclohexanon und Tetrahydrofuran zu empfehlen.

Voraussetzung für die Verklebung mit Lösungsmitteln ist, daß die Klebeflächen gut aufeinanderpassen, da bei dieser Methode nur die Materialoberfläche angelöst und keine egalisierende Klebstoffschicht dazwischengebracht wird. Eine bessere Haftung erreicht man durch das Auflösen von 5—10 % glasheller Astralon-Abfälle in einem entsprechenden Lösungsmittel mit einem Zusatz von 0,2 % konzentrierter Ameisensäure.

Für Verklebungen, die größeren mechanischen Belastungen ausgesetzt sind, sowie für Verklebungen von Astralon mit anderen Materialien sind statt des Lösungsmittels den jeweiligen Erfordernissen angepaßte Kleber zu verwenden.

Hersteller geeigneter Kleber mit umfassenden Erfahrungen in allen Fragen der Verklebung von Astralon nennen wir auf Anfrage.

Allgemein gilt für alle Verklebungen, daß die Klebeflächen sauber und frei von Unebenheiten sein müssen. Eventuell muß das Astralon vor dem Verkleben durch Abwischen der zu verklebenden Flächen mit Methylchlorid gesäubert werden. Die zu verklebenden Flächen sind möglichst anzurauen — Astralon z. B. mit Sandpapier, Metalle durch Sandstrahlen. Die Klebtechnik muß der Undurchlässigkeit der zu verbindenden Stoffe Rechnung tragen.

Bei der Verwendung von Lösungsmittel- und Milchklebern werden beide Klebeflächen mit den Klebern dünn eingestrichen; dann wird gewartet, bis der Kleber die Flächen an-

gegriffen hat und das Lösungsmittel zum Teil verdunstet ist, so daß die Klebeschicht nicht mehr flüssig, sondern fadenziehend klebrig ist. In diesem Zustand werden die Flächen aufeinandergelegt. Die Klebestelle wird zweckmäßig längere Zeit — mindestens zwölf Stunden — unter leichtem Druck gehalten; dann sind die Lösungsmittelreste so weit verdunstet, daß ein Verziehen der Klebestelle nicht mehr zu erwarten ist. Da die Lösungsmittel nur durch die Fugen der Klebestelle entweichen können, dauert die völlige Abtrocknung meist etwa 48 Stunden. Bis dahin kann die Klebung nicht voll belastet werden.

Bei Verwendung von Lösungsmittelklebern auf Grundlage von Natur- oder Synthesekautschuk, die mit oder ohne Härterzusatz verarbeitet werden, werden gleichfalls beide zu verklebenden Flächen mit dem Klebstoff bestrichen. Dann wird so lange gewartet, bis sich der Kleber nicht mehr klebrig anfühlt. Nun erst wird zusammengedrückt. Es sind jeweils die Arbeitsvorschriften der Hersteller zu beachten.

Die Wahl der Klebstoffe hängt in vielen Fällen von der Dicke, der Oberflächengröße usw. des Astralon ab. Für die Verklebung von dünnen Platten sind Dispersionskleber vorzuziehen, da bei Lösungsmittelklebern durch den Angriff des Lösungsmittels leicht Schrumpfen und Welligwerden auftreten kann. Auch zur Verklebung von großen Flächen und Teilen, die nach dem Vakuumformverfahren oder nach anderen Warmformverfahren gefertigt sind, werden Dispersionskleber empfohlen.

Für die Verklebung von transparentem Material kommen im allgemeinen nur Lösungsmittel- oder Milchkleber in Frage, da die Kautschukkleber mit Härterzusatz undurchsichtig und dunkel gefärbt sind.

Schweißen

Astralon und Astralit sind sowohl im Hochfrequenzverfahren als auch im Wärmeimpuls-, Wärmekontakt- und Ultraschall-Verfahren verschweißbar. Auch die Verschweißung mittels Zusatzdraht ist bei entsprechender Materialdicke mit Astralon möglich, wobei zur Erwärmung das TP-Schweißgerät verwendet wird, das mit einem Warmluftstrom von 200 bis 300° C arbeitet.

Als Zusatzdraht werden aus den Platten geschnittene Streifen verwendet. Die Qualität der Schweißung hängt von einer Vielzahl Faktoren ab: Nähtvorbereitung, Wurzelabstand, Erwärmung des Grundmaterials bzw. Zusatzmaterials, Führung des Zusatzmaterials, Handdruck auf das Zusatzmaterial, Haltung des Schweißmundstückes und der Geschwindigkeit des Schweißers. Es ist deshalb unbedingt erforderlich, den Schweißer gründlich auszubilden zu lassen.

Für selbsttragende Konstruktionen rechnet man mit einem Schweißfaktor von 0,6. Die Sorten Astralon N, T und U sind ohne Schwierigkeiten untereinander verschweißbar. Ebenso ist Astralon mit Trovidur® (Hart-PVC) und auch mit Weich-PVC verschweißbar. Da Astralon N und T bei etwa 140° C, Astralon U und A bei etwa 160° C plastisch werden, müssen die Temperaturen des Schweißgutes bei Astralon N und T etwas niedriger als bei Astralon U und A oder Trovidur® gehalten werden. Die zweckmäßige Einstellung im einzelnen ist Sache der handwerklichen Praxis. Über die Anwendungsmöglichkeiten der unterschiedlichen Schweißverfahren für Astralon geben wir Interessenten gerne Auskunft.

Das Hochfrequenz-Verschweißen von Astralon und Astralit mit Weich-PVC-Folien (Mipoplast®) kann auf handelsüblichen Hochfrequenz-Schweißapparaturen ohne Hilfsmittel vorgenommen werden.

Bei der Verschweißung von Astralon mit Astralon oder Astralit mit Astralit

können sich infolge der Härte des Materials geringfügige, produktionsbedingte Dickenschwankungen mit einer Toleranz von $\pm 10\%$ dadurch bemerkbar machen, daß die Elektroden nicht gleichmäßig aufliegen. Dadurch ergeben sich während der Dauer des Hochfrequenzimpulses unterschiedliche Feldstärken, so daß eine gleichmäßige und saubere Naht nicht zustande kommen kann.

Zur Erzielung einer einwandfreien Naht ist daher wenigstens eine der beiden Elektroden durch ein elektrisches Heizband auf 90—100° C vorzuwärmen. Vor dem Schließen des Hochfrequenzstromkreises drückt man die erwärmte Elektrode für die Dauer von ca. 1—5 Sek. (je nach Materialdicke) auf die übereinandergelegten Astralon-(oder Astralit-)Abschnitte. Dabei erweicht das Material an der Berührungsstelle, wodurch ein guter Kontakt zwischen Astralon (oder Astralit) und der ganzen Elektrodenfläche erzielt wird. Beim Schließen des Hochfrequenzstromkreises entsteht eine einwandfreie Naht.

Bei dünnen Folien empfiehlt es sich bisweilen, zwischen die untere Elektrode und die zu verschweißenden Astralon-(oder Astralit-)Abschnitte eine dünne Trolitax®-Tafel in ca. 0,25 mm Dicke zu legen, damit eventuelle Stromdurchschläge vermieden werden. Bei einseitiger Vorwärmung auf 90° C betragen die Schweißzeiten je nach Generator-Einstellung 1—3 Sek.

Bei Schweißversuchen an 0,4—0,5 mm dicken Astralon-Folien wurden folgende Bedingungen zugrunde gelegt:

Vorwärmtemperatur (einseitig)	90° C
Schweißstrom	210—270 mA
Leistungsstufe	3
Kondensatoreinstellung	3—5, 25

HF-Schweißgerät, Type:

Fixus G 1000 SB der Firma Körting	
Presse	FP 150

Das verwendete Gerät hat eine Leistungsaufnahme von 3,6 kW und ermöglicht eine maximale Schweißfläche von 40 cm².

Im Gegensatz zu weichen PVC-Folien darf beim Verschweißen von zwei 0,45 mm dicken Astralon- (oder Astralit-)Abschnitten die Schweißnahtdicke nicht unter 0,7 mm betragen, da sonst die der vorgewärmten Elektrode zugewandte Folie beim Schweißen abgesichert wird. Astralon- (oder Astralit-)Abschnitte über 0,5 mm Dicke lassen sich nicht mehr exakt mittels HF verschweißen.

Hersteller von HF-Schweißgeräten nennen wir auf Anfrage.

Die Angaben in dieser Druckschrift entsprechen unseren Kenntnissen und Erfahrungen. Irgendwelche Ansprüche uns gegenüber können daraus nicht hergeleitet werden. Wir bitten Sie insbesondere, die Anwendbarkeit unserer Angaben unter Ihren besonderen Gegebenheiten durch eigene Versuche sicherzustellen.

Dynamit Nobel

Dynamit Nobel Aktiengesellschaft
Geschäftsbereich Industrielle Halbzeuge
Verkauf ASTRALON

521 Troisdorf, Postfach 1209
Telefon: (0 22 41) 1 51

© = eingetragenes Warenzeichen

gedruckt auf Feldmühle-Papier

VK ASTRALON 336-574/1,5 NDC