

# ASTRALON, Produktinformationsschrift von 1957



TROISDORFER KUNSTSTOFFE

ASTRALON



DYNAMIT-ACTIEN-GESELLSCHAFT VORMALS ALFRED NOBEL & CO.  
ABTEILUNG VENDITOR KUNSTSTOFF-VERKAUF TROISDORF (KÖLN)

## **Inhaltsübersicht:**

1. Allgemeines
2. Lieferformen
3. Eigenschaften von Astralon
4. Verarbeitung von Astralon

## 1. Allgemeines

ASTRALON ist ein thermoplastischer Kunststoff auf Grundlage von Vinyl-Misch-Polymerisaten.

ASTRALON wird auf Grund seiner Eigenschaften für die Fertigung vor allem solcher Gegenstände des allgemeinen und technischen Bedarfs verwendet, an die hohe Anforderungen hinsichtlich Maßhaltigkeit und Beständigkeit gegenüber Witterungs- und chemischen Einflüssen gestellt werden.

ASTRALON ist unbrennbar und von hoher Lichtbeständigkeit, die naturgemäß von der Intensität der Strahlungseinwirkung abhängt.

Zu seinen Anwendungsgebieten gehören:

Skalen, Maßstäbe, Zeichengeräte, Rechenschieber

Deckscheiben für Lichtpausapparate

Maßhaltige Zeichen- und Kopierfolien für kartographische Arbeiten\*)

Bildträger im graphischen Gewerbe\*)

Klischees und Matern\*)

Umhüllung für Landkarten und Dauerplakate

Bedruckte Bedienungsvorschriften, Kalender u. dgl.

Gravierte Namens- und Reklameschilder\*)

Reklamebuchstaben (auch transparent) für Innenreklame

Kleinartikel des Schreibbedarfs, Büromaschinenteile

Schreibtafeln (für Elementarunterricht) und Schulwandtafeln

Unverfälschbare Ausweise — durch Einkaschieren der Papier- und Kartondrucke — Reklameplakate

Kleinpackungen und Gefäßdeckel für die Nahrungsmittel- und pharmazeutische Industrie

Apparateteile, auch transparent, der chemischen und Kunstseidenindustrie

Lampenschirme.

\*) Sonderprospekte auf Anforderung

## 2. Lieferformen

ASTRALON wird in zwei Sorten geliefert:

**ASTRALON N** ist glasklar farblos und in allen durchsichtigen, durchscheinenden und gedeckten Farben herstellbar, für Warmformung sehr gut geeignet, da es bei ca. 60° C erweicht. ASTRALON N ist die Normalsorte, die geliefert wird, wenn Sonderangaben fehlen.

**ASTRALON U** ist nur in gedeckten Farben einschließlich weiß und schwarz herstellbar; seine Beständigkeit gegen einige stark aggressive Chemikalien und gegen Lösemittel ist noch größer als die von ASTRALON N. Da es erst bei etwa 70° C erweicht, ist es auch besser temperaturstandfest, erfordert allerdings auch höhere Verarbeitungstemperaturen.

ASTRALON wird in glasklar, weiß, schwarz und einfarbig bunt gebraucht. Auch wird ein aus beliebigen Farb- und Stärke-Zusammensetzungen kaschiertes sogenanntes Schichtmaterial geliefert, das vor allem für gravierte Schilder Bedeutung besitzt.

ASTRALON ist herstellbar in **Tafeln, Stäben** und **Rohren**

Mindeststärke bei Tafeln: 0,15 mm, Stärke: Toleranz  $\pm 10\%$

Herstellungsgrößen der Tafeln: Standardformat ca. 600×1400 mm

Sonderformate, vor allem für Transparent und Weiß, ca. 800×1600 mm und 1000×2000 mm

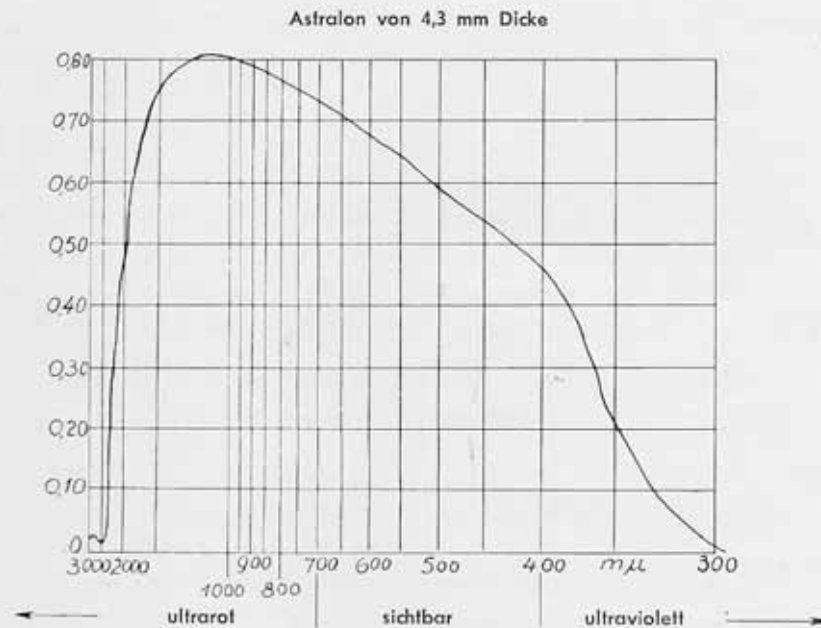
**Oberflächen-Ausführungen:** Poliert, mattiert, „Längschliff“, geprägt, walzblank. Die beiden Seiten der Tafeln können auch mit verschiedener Oberfläche der vier erstgenannten Ausführungen versehen werden. „Walzblank“ ist nur in Stärken von ca. 0,25—0,8 mm mit einer Toleranz von  $\pm 15\%$  herstellbar. Außer in den beiden Tafelgrößen kann walzblankes ASTRALON auch in Rollen von 600—1000 mm Breite und beliebiger Länge bis ca. 50 m geliefert werden. Die anderen Ausführungen dagegen sind nicht in Rollen lieferbar.

**Mindestbestellmenge:** Transparent glashell, weiß, schwarz und die Standardfarben der Kollektion erfordern normalerweise keine Mindestbestellmenge. Sofern jedoch besondere Farblösungen gewünscht werden, ist ein Mindestansatz von je nach Art 100—300 kg erforderlich.

### 3. Eigenschaftswerte von ASTRALON (Richtwerte für +20° C)

			ASTRALON N	ASTRALON U
Wichte kg/dm <sup>3</sup>	DIN 53479		1·35 (transp.)	1·38
<b>Mechanische Eigenschaften</b>				
Zugfestigkeit	DIN 53455 kg/cm <sup>2</sup>		500	550
Biegefestigkeit	DIN 53452	.	1 000	1 100
Druckfestigkeit	DIN 53454	.	750	800
Schlagzähigkeit	DIN 53453 cmkg/cm <sup>2</sup>		kein Bruch	
Kerbschlagzähigkeit	DIN 53453 cmkg/cm <sup>2</sup>		10	10
Kugeldruckhärte	DIN 57302 kg/cm <sup>2</sup>		960	1 200
Brinellhärte	DIN 50351	.	1 100	1 550
Elastizitätsmodul			32 000	30 000
<b>Thermische Eigenschaften</b>				
Einfríer-Temperatur		° C	50—60	75—80
Formbeständigkeit nach Martens	DIN 53458	° C	58	67
Formbeständigkeit nach Vikal	DIN 57302	° C	75	89
Wärmeleitfähigkeit	techn. Maßsystem	kcal/mh ° C	0·14	0·14
	physik. Maßsystem	cal/cm sec ° C	39·10 <sup>-5</sup>	39·10 <sup>-5</sup>
Wärmedehnzahl	DIN 7701		78·10 <sup>-6</sup>	80·10 <sup>-6</sup>
Spez. Wärme		kcal/kg ° C	0·29	0·24
Glutfestigkeit	DIN 57302	Gütezahl	2	2
Brennbarkeit			unbrennbar: erlischt bei Entfernung der Zündflamme	

			ASTRALON N	ASTRALON U
<b>Elektrische Eigenschaften nach DIN 53482</b>				
Spez. Widerstand		$\Omega \text{ cm}$	$10^{12}-10^{14}$	$10^{12}-10^{14}$
Innerer Widerstand zwischen Stöpseln VDE 0303 direkt		$\Omega$	$> 10^{13}$	$> 10^{13}$
Innerer Widerstand zwischen Stöpseln nach 4 Tagen 80% rel. Feuchtigkeit		$\Omega$	$> 10^{13}$	$> 10^{13}$
Oberflächen-Widerstand, direkt, VDE 0303		$\Omega$	$> 10^{13}$	$> 10^{13}$
„ nach 24 h Wasserlagerung		$\Omega$	$> 10^{13}$	$> 10^{13}$
„ Vergleichszahl			12	12
<b>Dielektrizitätskonstante</b>				
50 Hz	DIN 53483		3-5	4-0
800 Hz			3-5	3-4
1 Mill. Hz			3-2	3-4
<b>Diel. Verlustfaktor tg. <math>\delta</math></b>				
800 Hz	DIN 53483		0-015	0-020
1 Mill. Hz			0-016	0-015
Durchschlagfestigkeit	DIN 53481		$> 20$	$> 20$
<b>Optische Eigenschaften (transp. Material)</b>				
Brechungsindex $n_D$	DIN 53491		1-53	
Lichtdurchlässigkeit 4,3 mm Dicke		siehe folgende Kurve		



Lichtdurchlässigkeit von ASTRALON glasklar nach:  
K. Frölich, Kunststoffe Bd. 30, 1940, S. 209

### Beständigkeitseigenschaften

**Wasser:** Beide Astralonsorten nehmen kaum Wasser auf (nach 7 Tagen Wasserlagerung ASTRALON N 30 mg/100 cm<sup>2</sup>, ASTRALON U 15 mg/100 m<sup>2</sup>). ASTRALON quillt daher weder in Wasser noch in feuchter Luft. Durch heißes Wasser oder heißen Wasserdampf kann Schrumpfung, Trübung und Schädigung der Oberflächen-Politur eintreten.

**Anorganische Chemikalien:** Bei Raumtemperatur ist ASTRALON dauernd beständig gegen fast alle verdünnten und konzentrierten Metallsalzlösungen, Alkalien und Säuren. Ausnahmen: Konzentrierte Salpetersäure, für ASTRALON N auch konzentrierte Schwefelsäure. ASTRALON U bleibt meist bis +60° C, ASTRALON N bis +40° C brauchbar. Von

den meisten aggressiven Gasen (einschl. trockenem Chlor) wird ASTRALON nicht angegriffen, kann aber in transparenter Ausführung unter Umständen erblinden. Unbeständig ist ASTRALON gegen Ammoniak, Halogene, Schwefeldioxyd in verflüssigter Form.

**Organische Chemikalien:** ASTRALON U ist gegen die meisten organischen Säuren beständig, ASTRALON N wird von konzentrierter Ameisensäure und Essigsäure angegriffen. Mit Ketonen, Estern, Äthern, Chlorkohlenwasserstoffen (am wenigsten Tetrachlorkohlenstoff), Benzolkohlenwasserstoffen, aromatischen Aminen und Phenolen quillt ASTRALON meist so stark, daß seine Verwendung nicht möglich ist. Dagegen ist es beständig gegen niedere Alkohole, aliphatische Kohlenwasserstoffe (Benzin und Mineralöl) sowie gegen pflanzliche und tierische Öle und Fette. Eine Beständigkeitstabelle wird auf Wunsch geliefert.

Als **Lösungsmittel** kann Methylendchlorid, Cyclohexanon oder Tetrahydrofuran verwandt werden, für ASTRALON U, welches sehr schlecht in Lösung zu bringen ist, vorwiegend die beiden letztgenannten.

## 4. Verarbeitung von ASTRALON

### a) Oberflächenbehandlung, Beschriftung

**Allgemeines:** ASTRALON ist nicht glashart. Zum Schutz der Oberfläche 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 (Poliermittel siehe unten), größere Oberflächenbeschädigungen sind schwer zu beseitigen.

**Lagerung:** Astralonplatten — besonders das kartographische Material — sind stets flach und bei Zimmertemperatur zu lagern. Das Material soll niemals gerollt werden.

**Schleifen und Polieren:** Zum Schleifen verwendet man eine Schwabbelscheibe, 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 an einer Schwabbel-scheibe, welche bei ca. 300 mm  $\varnothing$  etwa 1400 Umdrehungen in der Minute macht, mit Polierpaste wie Coronit der Firma Blasberg, Solingen, oder mit einer Polierpaste der Langbein-Pfanhauser-Werke. An einer zweiten Scheibe poliert man trocken nach. Wegen der Erweichung in der Wärme darf das Material nur schwach gegen die Scheibe gedrückt werden.

Zum **Beschriften** dienen für deckende Schrift die Hausleiter Zieh- und Zeichentusche der Firma Efha-Raster-Werk F. Hermann Hausleiter G.m.b.H., München 38, Gunther- und Lierstraße. Ferner eignen sich zum Schreiben mit der Stahlfeder oder mit dem Pinsel auf ASTRALON die Pelikan-Spezialtinte 84 T oder Pelikan-Stempelfarbe 84, für lasierende Schrift die Pelikan-Spezialtinte und Stempelfarbe 1081, dagegen zum Zeichnen mit Reißfeder die Pelikan-Spezialtuschen T. C. und A. der Pelikan-Werke Günther Wagner, Hannover.

**Beschriftung durch Prägung** erfolgt mit den üblichen Prägestempeln, wobei entweder der Werkstoff oder, besser, der Prägestempel anzuwärmen ist. Temperaturen siehe weiter unten.

Zum **Bedrucken** verwendet man „Buchbinderfarben“, wie sie von Kast & Ehinger, Stuttgart-Feuerbach, geliefert werden. Zur Beschleunigung des Abtrocknens kann 1—5% Trockenfirnis 9842 oder Harttrockner KE zugesetzt werden. Für die Drucktechnik wird ASTRALON in mannigfacher Weise verwendet, beispielsweise als Schichtträger bei Kopierverfahren, Filmmontagen und dergleichen, beim Offsetdruck und für Galvanos und Klischees.

## **b) Spangebende Bearbeitung**

ASTRALON steht in seinem Verhalten bei der spangebenden Verarbeitung etwa zwischen Celluloid und Trovidur (Harmipolam, Vinidur), so daß mit diesen Werkstoffen gewonnene Erfahrungen als Richtlinien dienen können.

Allgemein ist zu beachten:

ASTRALON ist ein schlechter Wärmeleiter; um übermäßige Erwärmung der Werkzeuge und Erweichung des ASTRALON zu vermeiden, ist daher gegebenenfalls mit Preßluft zu kühlen. Die für Leichtmetall üblichen Werkzeuge eignen sich gut für ASTRALON. Scharfe Schneiden sind unerlässlich, Schnelldrehstahl ist zu empfehlen. Hartmetallschneiden sind nicht erforderlich. Da hohe Schnittgeschwindigkeit und kleiner Vorschub zweckmäßig sind, sollen schnelllaufende Maschinen verwendet werden.

**Schneiden:** Platten bis 3 mm Stärke werden auf gut geführten Hand-Schlagscheren oder Parallelscheren geschnitten. Wichtig ist zügiger Schnitt mit gegeneinandergedrehten Messern, damit das Material nicht splittet. Dünne Platten in Stapeln bis zu 80 mm Höhe können mit dem Planschneider der Papierindustrie geschnitten werden. Das Material darf nicht zu kalt verarbeitet werden. Mindestens bei normaler Raumtemperatur. Anwärmung von ASTRALON N bis 40° C und ASTRALON U bis 50° C kann vorteilhaft sein.

**Formstanzen, 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 Messer darf nicht zu schnell eingedrückt werden. Vorwärmung wie beim Schneiden zweckmäßig.

**Sägen:** Dickere Platten (über 3 mm) muß man sägen. Dies geschieht von Hand mit feinzahnigem Fuchsschwanz oder mit der Metallbügelsäge, maschinell mit den bei der Holzbearbeitung üblichen Kreis-, Band-, Dekupier- und Vibrationssägen. Bei der Bandsäge hat sich eine Zahnteilung von 3 mm, bei der Kreissäge eine solche von 2—3 mm bewährt. Die an den normalen Sägeblättern für Holzbearbeitung übliche Zahnform (eingeschliffene Hohlkehle, d. h. Spanwinkel ca. 10°) ist für die Bearbeitung von Astralon unzulässig. Die Zahnschneide muß so geschliffen sein, daß ein Spanwinkel von 0° entsteht. Es ist wichtig, daß beim Sägen das Material auf der Unterlage gut aufliegt und daß der Vorschub nicht zu groß gewählt wird. Schmieren und Überhitzen muß man auf jeden Fall vermeiden.

Beim Drehen und Bohren achte man auf gutes Abfließen der Späne. Als Spanwinkel beim Drehen wähle man 0—6° (minus), als Freiwinkel 15°, so daß ein Keilwinkel von 69—75° entsteht. Der Spanwinkel am Bohrer soll immer 0° betragen. Um eine glatte Oberfläche zu erreichen, empfiehlt es sich, die Werkzeugschneiden zu läppen.

Das **Fräsen** ermöglicht mit hoher Schnittgeschwindigkeit und großer Spantiefe ein sehr wirtschaftliches Arbeiten. Auch die schnelllaufenden Oberfräsen der Holzbearbeitung sind zu brauchen. Wie beim Drehen, Sägen und Bohren sollte auch der Spanwinkel des Fräswerkzeuges 0° betragen. Die Schnittgeschwindigkeit der Schnellstahlwerkzeuge soll 30—40 m/Min. bei einem Vorschub von 0,1—2,0 mm Umdrehung betragen. Die Fräzerschneiden sind gut mit Ölstein abzuziehen, damit sich das Material nicht festsetzen kann. Geeignete Spezial-Fräsmaschinen liefert u. a. Firma Hahn & Kolb, Stuttgart, und Hahn & Kolb, Düsseldorf, Graf-Adolf-Straße 83/85.

Zum **Gravieren** kann man kleine Handfräsen mit beweglicher Welle verwenden. Der Gravierfräser muß sehr gut hinter-schliffen sein (35—40°), so daß sich beim Gravieren das Material am Rücken des Fräasers nicht festsetzen kann. Eine bewährte Universal-Schriftengravierfräsmaschine liefert die Firma Deckel, München 25, Waakirchnerstraße 7—13, unter der Bezeichnung G 1 U. Die gleiche Firma stellt eine Spezialschleifmaschine für die Gravierfräser (SON) her.

### c) Spanlose Formung

**Vorbemerkung:** Die Verarbeitung, insbesondere die spanlose Warmverformung thermoplastischer Kunststoffe und deren Schweißung, hat sich zum Arbeitsgebiet eines Sonderhandwerkes, des „Kunststoff-Schlossers“, entwickelt. Die Grundzüge der Arbeitsverfahren sind niedergelegt in der VDI-Richtlinie VDI 2008 „Spanloses Formen von Halbzeug aus Vinyl-Polymerisatkunststoffen“ bzw. im Normblatt-Entwurf DIN 16930 „Schweißen von hartem Polyvinylchlorid (PVC hart)“ vom März 1954. Die folgenden kurzen Hinweise können handwerkliche Ausbildung nicht ersetzen; im Bedarfs-falle stehen unsere Entwicklungswerkstätten zur Schulung zur Verfügung.

**Bemessung des Halbzeugs:** Beim Erwärmen auf die Verarbeitungstemperatur schrumpfen ASTRALON-Platten um einige Prozent, um so mehr, je höher sie erwärmt werden.

### Verarbeitungstemperatur (Richtwerte)

	Für starke Verformungen	Optimale Temperatur bei mäßigen Verformungen	Das Werkstück ist unter Spannung abzukühlen bis
ASTRALON N	60— 65°	65— 70°*)	40°
ASTRALON U	90—100°	110—130°*)	60°

\*) Bei längerem Erwärmen auf die Höchsttemperatur kann die Politur leiden.

**Erwärmung und Kühlung des Werkstoffes:** Gleichmäßige, rasche Durchwärmung zur Erweichung der Verformungszone ohne röllliche Überhitzung vor Ausführung der Formarbeit ist unbedingt erforderlich, um schädliche Spannungen im Werkstück zu vermeiden. Am besten geeignet ist ein Wärmeschrank mit Umluftbeheizung, man kann auch mit Ölbad, Heizplatte oder für lokale Erwärmung mit Heißluftstrom arbeiten. Ein Wasserbad oder Wasserdampf zu verwenden, empfiehlt sich nicht, da durch Wasserdampf die Politur leiden kann. Eine Dauer-Überhitzung, zum Beispiel tagelanges Liegen im Wärmeschrank, oder stärkere Überhitzung ist unbedingt zu vermeiden, nicht nur im Interesse der Werkstoffoberfläche, sondern weil dadurch auch Zersetzung des Materials hervorgerufen werden kann. Die Werkstücke sind unverzüglich nach Beendigung des Formvorganges unter die genannten Temperaturen abzukühlen; man verarbeitet daher möglichst den vorgewärmten Werkstoff mit ungeheizten Werkzeugen, die gegebenenfalls noch durch Übergießen oder Durchleiten von kaltem Wasser zu kühlen sind. Wird der Werkstoff längere Zeit unter Spannung auf Temperaturen über dem Erweichungspunkt gehalten, so kann Rißbildung eintreten. Bleibt er ohne Spannung auf hoher Temperatur, so gehen die Verformungen zurück. Das gleiche ist natürlich der Fall, wenn die Werkstücke nachträglich wieder über die Erweichungstemperatur hinaus erwärmt werden.

**Biegen:** Der Biegeradius soll mindestens gleich der doppelten Plattendicke sein. Die zu erwärmende Zone beträgt etwa das Sechsfache der Plattendicke. Die Vorrichtung zum Biegen und Abkanten gleichen denen der Blechbearbeitung. Zylindrische Körper können um einen Holzkern mittels Rolltuch geformt werden.

„Wird ASTRALON in kaltem Zustand gebogen, so besteht die Gefahr, daß in der gezogenen Phase der Biegung nach einiger Zeit Spannungsrisse auftreten. Die Stärke dieser Spannungsrisse ist von der erzwungenen Knickung, von der Stärke des Materials und von den vorhandenen Temperaturbedingungen abhängig. Ein etwas besseres Ergebnis beim Kaltbiegen wird erhalten, wenn die Biegeachse in der Tafelbreite verläuft.“

Wird das Biegen von ASTRALON im warmen Zustand gemäß den obengenannten Richtlinien vorgenommen, so besteht die Neigung zum Auftreten von Spannungsrissen nicht oder ist wesentlich geringer.“

**Tiefziehen:** Zur Herstellung von Verpackungen und dergleichen werden die üblichen Ziehvorrichtungen der Blechindustrie verwandt, wobei der Ziehspalt 20—25% kleiner als die Plattendicke zu halten ist. Die Vorwärmtemperatur des Werkstoffes ist beim Ziehen wegen der Reibungswärme am Spalt sehr niedrig, meist etwas unter dem Erweichungspunkt zu halten; bei der Herstellung von kleinen Packungen kann man überhaupt ohne Vorwärmung arbeiten.

**Formstanzen** (auch Drücken oder Pressen genannt) wird im zweiteiligen Gesenk vorgenommen, welches zweckmäßig (und billig) aus Schichtpreßholz LIGNOFOL gefertigt werden kann. Bei starken Verformungen ist ein Niederhalter zu verwenden. Eine Hälfte des Gesenkes kann auch als weiches Preßkissen ausgebildet sein.

**Vakuum-Formverfahren** (Saugverfahren): Für das Vakuum-Formen von Astralon sind verschiedene neue Maschinen auf dem Markt. — Lieferanten werden von uns auf Anfrage genannt.

Zur Erwärmung des Plattenmaterials dienen dabei Dunkelstrahler. Die kalte Astralonplatte wird auf dem Formwerkzeug eingespannt und durch den Strahler auf Verformungstemperatur gebracht. Dann wird die Form schnell evakuiert, wodurch das Plattenmaterial dicht an die Formwände angesaugt wird. Da der atmosphärische Überdruck die Verformung erzwingt, ist der Verformungsgrad begrenzt. Als Formmaterial kann bei kleinen Stückzahlen Gips verwendet werden, während Serienfertigung mit Formen aus Hartholz Lignotol, Gießharz P 1600 oder gelegentlich auch Metall durchgeführt werden muß.

Beim Blasen wird zum Verformen Druckluft mit beliebig hohem Überdruck verwendet (in der Regel 4—8 atü). Es können deshalb stärkere Verformungen erzielt werden als beim Saugen.

Da beim Saugen ebenso wie beim Blasen bei größeren Verformungen unter Umständen sich ungünstige Wandstärkenverteilung einstellt, sind auch kombinierte Tiefzieh-Blas- oder Tiefzieh-Saugverfahren entwickelt worden.

#### **d) Schweißen**

Vergleiche dazu die allgemeine Vorbemerkung zu Abschnitt „Spanlose Formung“.

Grundsätzlich schließen sich die Schweißverfahren in Ausführung und Nahtform weitgehend an die Metallschweißverfahren an. In den meisten Fällen wird ASTRALON mit Zusatzdraht geschweißt, wobei zur Erwärmung keine offene Flamme, sondern das TP-Schweißgerät verwendet wird, welches mit einem Warmluftstrom von 200—300°C arbeitet. Zusatzdraht wird in naturfarbener Spezialausführung geliefert; für einzelne Schweißungen, insbesondere an glasklarem und farbigem Material, können auch aus den Platten geschnittene Streifen verwandt werden. Die Qualität der Schweißung hängt von einer Vielzahl Faktoren ab: Nahtvorbereitung, Wurzelabstand, Erwärmung des Grundmaterials bzw. Zusatzmaterials, Führung des Zusatzmaterials, Handdruck auf das Zusatzmaterial, Haltung des Schweißmund-

stückes und von der Geschicklichkeit des Schweißers. Es ist deshalb unbedingt erforderlich, den Schweißer gründlich ausbilden zu lassen. Für selbsttragende Konstruktionen rechnet man mit einem Schweißfaktor von 0,6. Über die Anwendungsmöglichkeiten der neuartigen Hochfrequenzschweißung für ASTRALON geben wir Interessenten gerne Auskunft. Die Sorten ASTRALON N und U sind ohne Schwierigkeiten untereinander verschweißbar. Ebenso ist ASTRALON mit Trovidur (Hartmipolam, PVC, Vinidur) und auch mit Weichmipolam verschweißbar. Da ASTRALON N bei etwa 140°, ASTRALON U bei etwa 160° plastisch fließbar wird, muß die Temperatur des Schweißgutes bei ASTRALON N etwas geringer als bei ASTRALON U oder Trovidur gehalten werden. Die zweckmäßige Einstellung im einzelnen ist Sache der handwerklichen Praxis.

## Verkleben von Astralon

Die Klebetechnik von Astralon muß der glatten, dichten Oberfläche und den jeweiligen Verwendungsarten und Anforderungen angepaßt werden. Für die Verklebung müssen deshalb Spezialkleber verwendet werden, die heute von der Klebstoffindustrie in reicher Fülle auf den Markt gebracht werden. Die beigefügte Liste enthält eine Anzahl derartiger Kleber mit Angabe der Lieferfirmen und der Kleber-Typen, die durch die Kennbuchstaben L, H und M gekennzeichnet sind. Es bedeutet:

**Kennbuchstabe L** — Lösungsmittel-Haftkleber, welche Kunstharze und/oder Natur- und Kunstkautschuk als Bindemittel enthalten.

**Kennbuchstabe H** — Lösungsmittelkleber mit natürlichen oder synthetischen Kautschuk-Bindemitteln, die durch Zusatz von Härtern bei der Verarbeitung verstrammt werden können.

**Kennbuchstabe M** — Milchkleber, welche Kunstharze in wässriger Verteilung (Dispersion) enthalten.

Die Liste kann selbstverständlich nicht vollständig sein und soll nur Anregungen vermitteln. Auf der einen Seite ist es unmöglich, alle auf dem Markt befindlichen Kleber in allen möglichen Klebekombinationen durchzuführen, auf der anderen Seite unterliegen die Verklebungsfälle der Praxis vielfach speziellen Bedingungen. Es werden deshalb bei der Besprechung der einzelnen Klebevorgänge nur diejenigen Kleber genannt werden können, die wir in Prüfung und praktischer Erprobung für geeignet befunden haben. In Einzelfällen empfiehlt es sich, entsprechende Auskünfte bei uns oder bei den Klebstoff-Herstellern einzuholen; für die Ausführung der Verklebungen sind die Verarbeitungsvorschriften der Herstellerfirmen maßgebend.

### **Allgemeine Richtlinien**

Für alle Verklebungen müssen die Grundflächen sauber und frei von Unebenheiten sein. Notwendigenfalls muß das Astralon vor dem Verkleben durch Abwischen der zu verklebenden Fläche mit Methylenchlorid gesäubert werden. Die zu verklebenden Flächen sind möglichst aufzurauben, Astralon z. B. mit Sandpapier, Metalle durch Sandstrahlen. Die Klebetechnik muß der Undurchlässigkeit der zu verbindenden Stoffe Rechnung tragen.

Bei der Verwendung von Lösemittel- und Milchklebern werden beide Klebeflächen mit den Klebern dünn eingestrichen; dann wird gewartet, bis der Kleber die Fläche angegriffen hat und das Lösemittel 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, möglichst mindestens 12 Stunden, unter leichtem Druck gehalten; dann sind die Lösemittelreste soweit verdunstet, daß ein Verziehen der Klebestelle nicht mehr zu erwarten ist. Da die Lösemittel 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 Synthese-Kautschuk, die mit oder ohne Härterzusatz verarbeitet werden, werden gleichfalls beide zu verklebende Flächen mit dem Klebstoff bestrichen, jedoch dann so lange gewartet, bis sich der Kleber nicht mehr klebrig anfühlt und nun erst zusammengedrückt. Es sind hierbei jeweils die Arbeitsvorschriften der Hersteller zu beachten.

Die Wahl der Klebstoffe hängt in vielen Fällen von der Dicke, der Oberflächengröße usw. des Astralons ab. Für die Verklebung von dünnen Platten sind Dispersionskleber vorzuziehen, da bei Lösemittelklebern durch den Angriff des Lösemittels leicht Schrumpfen und Welligwerden auftreten kann. Auch zur Verklebung von großen Flächen sind Dispersionskleber geeigneter.

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

### **Verklebung von Astralon mit Kunststoffen**

Die Verbindung von Astralon mit Kunststoffen durch Verklebung ist nur dort zu empfehlen, wo aus besonderen Gründen Verschweißung nicht gebraucht werden kann. Für das Verkleben von Astralon N in dünnen Stärken genügt Befuchtung der zu verklebenden Flächen mit Methylenchlorid oder Cyclohexanon, bzw. ein Gemisch der Lösemittel.

Beim Kleben dickerer Stücke werden dem Methylenchlorid zweckmäßig 5—10% glashelle Astralon-Abfälle und 0,2% konzentrierte Ameisensäure zugesetzt, damit der Kleber besser angreift. Für beide Astralon-Sorten eignen sich Milch- und Lösungsmittelkleber; bei den Verklebungen sind die vorher gegebenen Richtlinien zu beachten.

Geeignete Kleber sind: 16, 17, 22, 23.

Für die Verklebung von **Astralon** mit anderen **Kunststoffen** können folgende Kleber gebraucht werden:

Acetyl-Celloid (Cellon)	9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 35, 36
Celluloseacetat-Spritzgußmassen	4, 5, 10, 11, 12, 14, 15, 35, 36
Celluloid	2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Mipolam	5, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17
Melamin- und Harnstoffharz-Preß- und Schichtstoffe (Pollopas, Ultrapas)	5, 15, 35
Phenolharz-Preßstoff (Trolitan)	3, 5, 14, 29
Phenolharz-Hartpapier (Trolitax)	14, 15, 35
Polyamide	15, 29
Polystyrol (Trolitul)	3, 7, 10, 15, 29, 32, 35
Trovidur	2, 11, 12, 13, 15, 22, 23, 25
Vulkanfaser	3, 5, 8, 10, 14, 35

## Verklebung von Astralon mit porösen Stoffen wie Papier, Gewebe, Holz.

Die haltbarste Verbindung von Astralon mit Papier oder Gewebe wird durch Zusammenkaschieren unter Druck und Hitze erzielt. Umfangreichere Arbeiten dieser Art nehmen wir in Auftrag. Aber auch die Verklebung von Astralon mit den genannten Stoffen bietet keine Schwierigkeiten, da sich die Klebemittel in den Poren des Papiers oder Gewebes verankern und Lösemittel leicht verdunsten können. Die besten Verklebungen werden erhalten mit den Klebern

16, 20, 22, 23, 26

Auch Acronal 500 und 550 D (Kleberliste 1) sind geeignet.

Bei der Verklebung von Astralon mit Holz ist die Voraussetzung für ein gutes Gelingen, daß das Holz gut abgelagert, trocken und harzarm ist. Eine gute Verbindung zwischen Holz und Astralon wird vor allem durch Ver-



wendung von Milchklebern erhalten. Dabei ist es manchmal zweckmäßig, das Holz einmal vorzustreichen. Man läßt den auf die zu verklebenden Flächen aufgetragenen Klebstoff kurz bis zum Anziehen antrocknen und drückt dann die Klebeflächen aufeinander. Zweckmäßig läßt man die Verbindungsstellen einige Stunden unter Druck, bis das Wasser verdunstet ist. Durch Aufheizen der Klebeschicht mit Infrarotbestrahlung oder Behandeln in einer geheizten Presse wird die Verbindung noch fester. Zum Kaschieren von Astralon auf Sperrholz unter der Furnierpresse empfiehlt sich zur Beschleunigung der Trocknung die Verwendung von etwa 40° C warmer Beilagen.

Bei kleineren Flächen können auch Lösungsmittelkleber wie PC-Lösungen verwendet werden.

Geeignete Kleber für Astralon mit Holz sind:

Milchkleber	20, 21, 27 und	Lösemittelkleber	22, 23, 24
-------------	----------------	------------------	------------

### **Verklebung von Astralon mit Metall, Mauerwerk u. ä.**

Bei der Verklebung von Astralon mit Metallen und anderen dichten Stoffen, wie Beton, Glas, Stein, ist zu berücksichtigen, daß Lösemittel weder durch das Astralon noch den dichten Stoff entweichen können. Bei den meisten in Betracht kommenden Klebern muß man beide Klebeflächen, die zweckmäßig aufgerauht werden, einreiben und unter genauer Beachtung der Klebevorschriften so lange offen liegen lassen, bis das Lösemittel weitgehend verdunstet ist, so daß der Kleber gerade noch anpackt. Dann bringt man die zu verklebenden Flächen unter Druck aufeinander.

Geeignete Kleber sind:

Metall	5, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 35 (bester Kleber)
Glas	6, 8, 26
Stein und Mauerwerk	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27

## Kleber-Liste

Typ-Bezeichnung: M = Milchkleber (Dispersion, Latex).

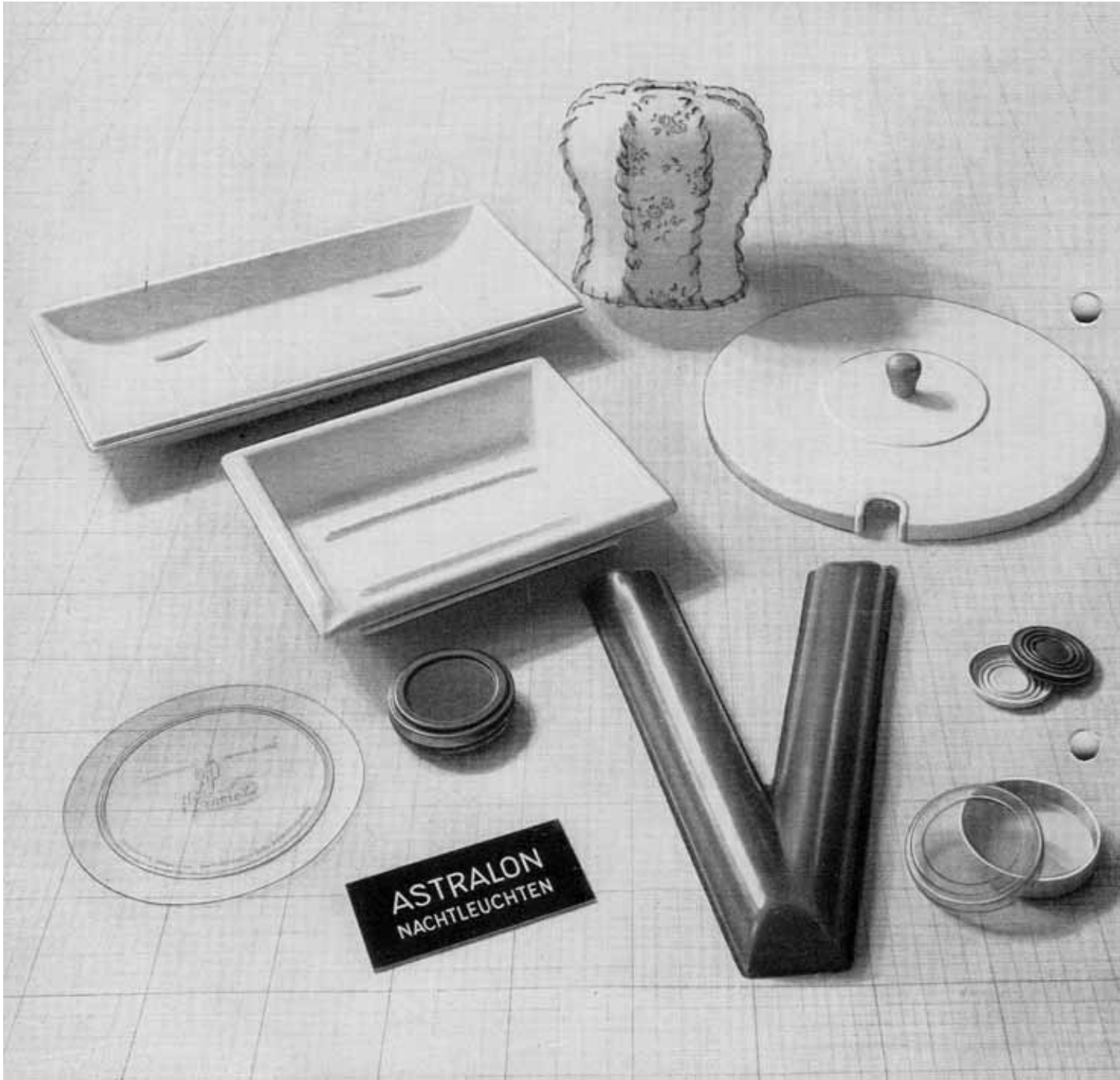
L = Lösungsmittelkleber auf Grundlage von Kunstharzen oder Kautschukarten.

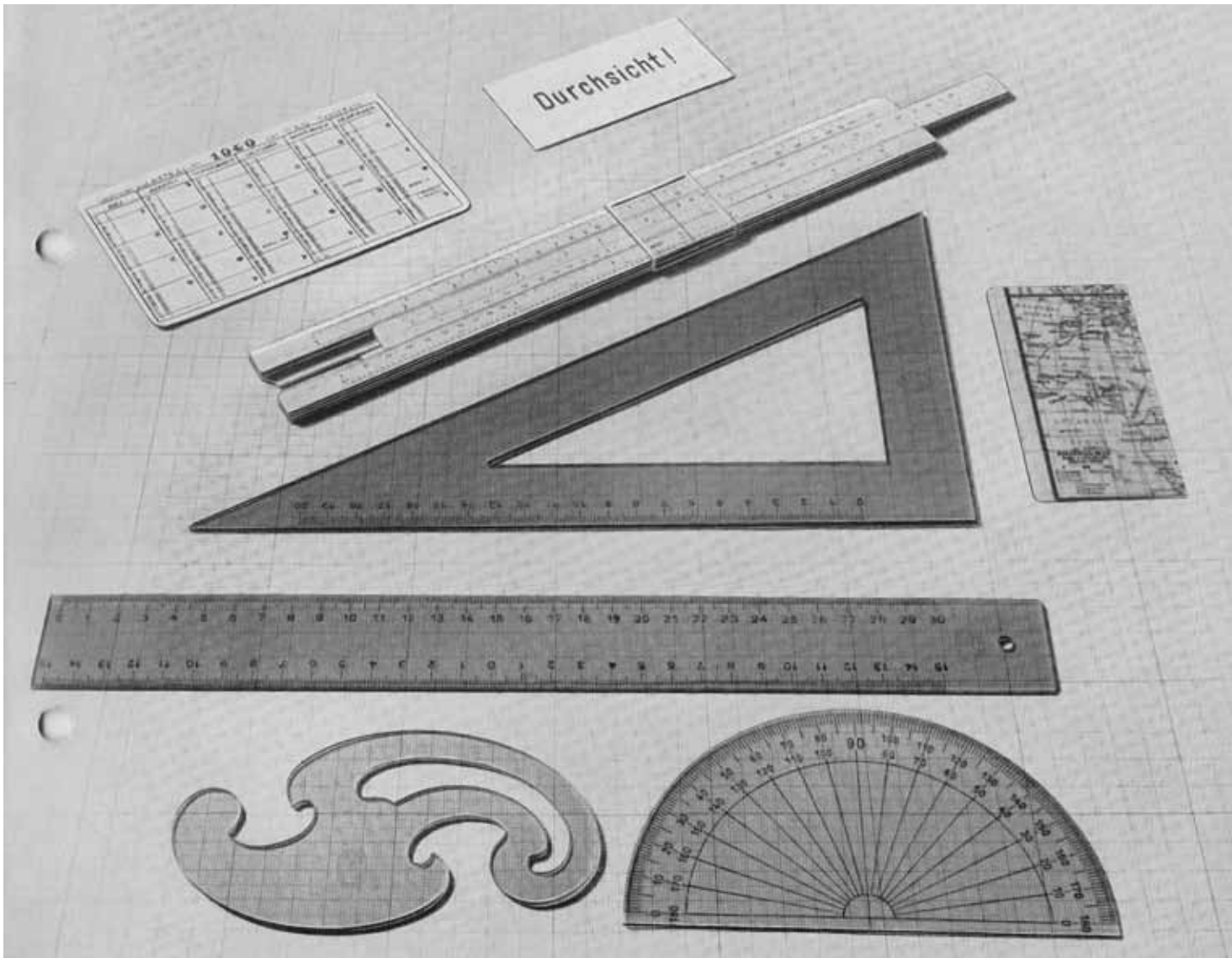
H = Lösungsmittelkleber auf Grundlage von Natur- oder Synthese-Kautschuk, der mit Härter (Vulkanisiermittel) verarbeitet werden kann oder muß.

Sorten Nr.	Name	Typ	Hersteller*)
1	Acronal 14 D, 500 D, 550 D	M	Badische Anilin- & Sodafabrik
2	Boscolin 81	L	Boston-Blacking Comp.
3	Bostik A 4	H	" "
4	Bostik A 5	L	" "
5	Bostik 475	H	" "
6	Bostonia 464	H	" "
7	Emovin Spezial	L	Keime-Leime, Köln
8	Emovin V	L	" "
9	Helmiplast	H	Paul Heinicke, Helmitin-Werke
10	Helmitin-Kleber 53 G	H	" " " "
11	I-Kleber AT	L	Isarchemie G.m.b.H., München 9
12	I-Kleber LT	L	" " "
13	I-Kleber T 2	L	" " "
14	Irubban PI 13	H	" " "
15	Ultraplast M	H	" " "
16	KL 2101	L	Dynamit-A.G.
17	KL 2101 A	L	"
18	KL 2115	L	"
19	KL 2117	L	"

Sorten Nr.	Name	Typ	Hersteller*)
20	KL 2137	M	Dynamit-A.G.
21	KL 2138	M	"
22	PC 10	L	"
23	PC 20	L	"
24	PC 13 AM	L	"
25	PCE 20	L	"
26	VL 506	M	"
27	VL 558	M	"
28	VL 591	L	"
29	Terokal 2192	H	Teroson-Werk, Heidelberg
30	Tivocoll 4024	M	Tivoli-Werke, Hamburg-Eidelstedt
31	Tivolit 7048	L	" "
32	WZ 1	L	Keime-Leime, Köln
33	Plastikkleber	L	Teroson-Werk, Heidelberg
34	Folienkleber	L	" "
35	Pattex	H	Henkel & Cie., Düsseldorf
36	Helmipren Spezial	H	Paul Heinicke, Helmitin-Werke
37	Terokal-Boxkleber	L	Teroson-Werke

\*) Badische Anilin- und Sodafabrik, Ludwigshafen. — Boston-Blacking Comp., Oberursel/Taunus. — Keime-Leime, Köln-Ehrenfeld, Postfach 20. — Paul Heinicke, Helmitin-Werke, Pirmasens. — Isarchemie, München 9, Ständlerstraße 41. — Dynamit-A.G., Troisdorf. — Teroson-Werke, Heidelberg, Hans-Bunte-Straße. — Tivoli-Werke, Hamburg-Eidelstedt.





Bearbeitet: Dr. Volker Hofmann,  
Troisdorf, 23. Januar 2013