

UP Gelcoats

Characterization

Gelcoats based on unsaturated polyester resins. Curing mechanism: Cobalt/peroxide. These gelcoats are absolutely free of paraffin and they cure with a satin finish and completely non-tacky surface.

UP Gelcoat SF 30

Protective layers with a high degree of UV absorption are produced with UP Gelcoat SF 30 (see test report by the Stuttgart Research Institute for Pigments and Paints). Even thin layers are adequate for the complete protection of, for instance, aramide fibers from UV radiation between 210 - 400 nm. UP Gelcoat SF 30 is only available in white colour. Reworking (e.g. grinding) is more difficult because of the structure of this product.

UP Gelcoat T 30

UP Gelcoat T 30 is employed where a particularly resistant surface is desired. Surfaces are highly light- and weather-resistant and extremely scratch-resistant for this type of product. The standard colors for UP Gelcoat T 30 are white and transparent. Commercially available coloring pastes (UP coloring pastes) are best suited for tinting. Because of the high scratch resistance the grinding of the surfaces is difficult.

UP Gelcoat T 35

UP Gelcoat T 35 has been specially developed for the aircraft industry. It features excellent elongation and good working properties. The covering property of T 35 is lower than of T 30. UP Gelcoat T 35 is only available in white.

UP Gelcoat T 3 PU

Suitable as a gelcoat, filler or primer for polyester and epoxy laminating resins. Can be easily ground. Light gray tint. Suitable especially as a primer for subsequent paint application (polyurethane, DD, acrylic paints, etc.). Paint manufacturer's instructions are to be observed.

T 3 PU is suitable as a topcoat only conditionally because of its low weather resistance.

Gelcoats UP

Caractéristiques

Gelcoats à base de résines polyester non saturées. Mécanisme de durcissement: cobalt/peroxyde. Les gelcoats ne contiennent pas de paraffine et durcissent sous forme de surfaces mates soyeuses totalement non adhérentes.

Gelcoat SF 30

Le gelcoat UP type SF 30 est utilisé pour la fabrication de couches de protection à haute absorption de rayons UV (cf. procès-verbal d'analyse de l'institut pour pigments et vernis à Stuttgart). La présence de fines couches suffit à bloquer tout rayonnement UV de 210-400 nm sur des fibres d'aramide. Le gelcoat UP SF 30 n'est livrable qu'en blanc. La structure du produit rend difficile un traitement ultérieur (p. ex. ponçage).

Gelcoat UP T 30

Le gelcoat UP T 30 est utilisé dans les domaines exigeant une surface particulièrement résistante. Les surfaces sont pratiquement résistantes à la lumière et aux intempéries. Ces produits révèlent une résistance extrême à l'abrasion. Le gelcoat UP T 30 est livré en standard en couleur transparente et blanche. La haute résistance à l'abrasion rend difficile le ponçage et le polissage des surfaces.

Gelcoat UP T 35

Le gelcoat UP T 35 est un produit à dilatation élevée spécialement développé pour l'industrie de construction de planeurs. Le pouvoir couvrant du T 35 est inférieur à celui du T 30. Le produit se distingue par des bonnes caractéristiques de ponçage et de polissage de la surface. Le gelcoat UP T 35 n'est livrable qu'en blanc.

Gelcoat T 3 PU

Applicable comme gelcoat, agent de remplissage ou agent d'apprêt pour résines à base de polyester et d'époxy. Produit facile à poncer, couleur gris clair, convient particulièrement comme couche d'apprêt pour un vernissage postérieur (vernis polyuréthane, DD, vernis acrylique, etc.). Il faut observer impérativement les dispositions du fabricant de vernis correspondant.

Le T 3 PU ne convient pas comme topcoat en raison de sa faible résistance aux intempéries.

UP Gelcoats

Application

Suitable as a pregel (fine-layer resin, gelcoat, undercoat, etc.) or topcoat (cover, final coat) for polyester and especially for many epoxide laminating resins. Observe processing instructions! Our gelcoats are only conditionally suitable for applications where the gelcoats are exposed to weathering over long time or to water on a permanent basis. See care directions for polyester gelcoats page 9-17.

T 3 PU is not suitable for outdoor applications without a topcoat.

Commercially available polyester colour pastes (UP colour pastes) can be used to tint our pregels.

Scope of delivery

Resin component:

UP Gelcoat SF 30, T 30, T 35, T 3 PU

Hardener (peroxide):

Hardener SF 10, Hardener SF 2

Thinner:

Thinner SF

Storage

UP Gelcoats SF 30, T 30, T 35 and T 3 PU are supplied preaccelerated. The gelcoats, hardeners and thinners can be stored at temperatures:

of below + 10°C (50°F): for approx. 6 months

of +10 - 20°C (50-70°F): for 3 - 4 months.

These gelcoats are also available stabilized for the tropics (not preaccelerated), in which case storage life at 20 - 30°C (70-90°F) is extended to approx. 6 months. Add cobalt accelerator and stir thoroughly before using tropic stabilized gelcoats.

Gelcoats UP

Application

Utilisé comme gelcoat (résine à couche fine, vernis d'apprêt) et topcoat (couche d'apprêt, vernis final), ce produit convient aux résines polyester et particulièrement aux résines époxy pour stratifiés. Observer les instructions de mise en œuvre! Nos gelcoats ne conviennent que dans une certaine mesure à des applications exigeant une résistance de plusieurs années aux intempéries ou soumises à une charge d'eau permanente.

Le gelcoat UP T 3 PU sans couche de vernis finale ne se prête pas à une application extérieure.

La coloration de nos gelcoats est réalisée au moyen de pâtes de couleurs polyester que l'on trouve dans le commerce (pâtes de couleurs UP).

Livraison

Composante résine:

Gelcoat UP - SF 30, T 30, T 35, T 3 PU

Durcisseur (peroxyde):

Durcisseur SF 10, Durcisseur SF 2

Diluant:

Diluant SF

Stockage

Les gelcoats UP type SF 30, T 30, T 35 et T 3 PU sont livrés à l'état préaccélééré. Les gelcoats, durcisseurs et diluants peuvent être stockés:

- à une température en-dessous de + 10° C: environ 6 mois

- à des températures de + 10 à 20° C: pendant 3 à 4 mois.

Les gelcoats sont également livrables avec une formulation pour climat tropical (non accéléré), ce qui augmente la durée de stockage d'env. 6 mois pour des températures de 20 à 30 °C. Avant la mise en oeuvre du gelcoat 'tropicalisé', il faut y adjoindre un accélérateur au cobalt.

UP Gelcoats

Gelcoats UP

Processing

Mise en oeuvre

Gelcoats are preferably applied by means of spraying (air spray gun nozzle 2 - 3 mm, pressure 3 - 5 bar; airless: nozzle and pressure are to be selected depending on the object). Gelcoats can also be applied by brushing, rolling or blade coating. Due to the thixotropic properties of the gelcoat, wet film layers with a thickness of approx. 0.5 mm can be applied to vertical surfaces.

The optimal processing temperature lies in the range from 20 - 25 °C. Lower temperatures increase viscosity (difficult processing), higher temperatures shorten pot life (at 30 °C, the pot life will be halved). If several layers must be sprayed, this has to be done "**wet-in-wet**". Drying time between spray operations should be approx. 5 - 10 min. An "elephant skin" may form if the lower layer starts gelling, which means that the gelling layer will be dissolved by the styrene contained in the new layer. The lower layer will swell up and will be destroyed beyond repair.

Il est recommandé d'appliquer les gelcoats au jet (pistolet à air, buse 2-3 mm, pression 3-5 bar, ou Airless avec buse et pression en fonction de la taille de l'objet). L'enduction au moyen d'un pinceau ou d'un rouleau/d'une raclette est également possible. La formule thixotropique des gelcoats permet l'application d'une couche humide (épaisseur env. 0,5 mm) sur des surfaces verticales.

*Les températures optimales de mise en oeuvre se situent entre 20 et 25 °C. Des températures inférieures entraînent une forte augmentation de la viscosité (mise en oeuvre plus difficile) et des températures supérieures réduisent le temps d'utilisation (à 30 °C, le temps d'utilisation est diminué de moitié). Dans le cas d'application de plusieurs couches au jet, celles-ci doivent être appliquées '**humide sur humide**'. Temps d'évaporation entre les différentes projections: env. 5 à 10 minutes. Si la couche inférieure commence à gélifier, il y a risque de 'formation de peau d'éléphant', c.-à-d. la couche gélifiante est attaquée par le styrène de la nouvelle couche appliquée. La couche inférieure gonfle et est détruite de manière irréparable.*

Pot life:

approx. 30-45 min.
(100 g at 20°C without thinner)

Temps d'utilisation:

env. 30 à 45 min
(100 g à 20 °C sans ajout de diluant)

Gel time:

approx. 100 - 150 min.
(depending on temperature
and layer thickness)

Temps de gélification:

env. 100 à 150 min
(selon la température et l'épaisseur de couche)

Non-tacky:

after approx. 2 - 4 hours

Non adhésion:

après env. 2 à 4 heures

Curing time:

approx. 5 - 6 hours
completely cured after 2 - 3 days at room temp.

Charge admissible:

après 5 à 6 heures (charge légère)
durcissement complet à température ambiante
après 2 à 3 jours

UP Gelcoats

Gelcoats UP

Mixtures for standard applications (brushing, spraying)

Mélanges pour des applications standard (peinture, pulvérisation)

100	parts by weight UP Gelcoat SF 30, T 30, T35, T 3 PU
10	parts by weight Hardener SF 10
up to 10	parts by weight Thinner SF
(Always use as little thinner as possible!)	

100	parts de poids de gelcoat UP type SF 30, T 30, T 35, T 3 PU
10	parts de poids de durcisseur SF 10
jusqu'à 10	parts de poids de diluant SF
(utiliser toujours la quantité minimale de diluant possible)	

Caution:

Important

Due to the thixotropic properties of the gelcoat, wet film layers with a thickness of approx. **0.5 mm** can be applied. If necessary, the application must be done in several operations. The layer of one operation may not be thicker than 0.1 mm. Drying time before application of the next layer should be approx. 5 - 10 min because the additional solvents must disappear from the wet layer before gelling starts.

La formule thixotrope des gelcoats permet d'appliquer des couches humides d'une épaisseur max. de 0,5 mm sur des surfaces verticales. Il peut s'avérer nécessaire d'appliquer les gelcoats en plusieurs opérations. L'épaisseur maximale de la couche par opération ne doit pas dépasser 0,1 mm. Entre les différentes opérations, il faut observer un temps d'évaporation suffisamment long (env. 5 à 10 minutes) afin d'assurer que les solvants peuvent s'échapper entièrement de la couche appliquée avant la gélification.

Mixtures for thicker layers (e. g. filling in a gap)

Mélanges pour des couches plus épaisses (p. ex. scellement de fissures)

100	parts by weight UP Gelcoat SF 30, T 30, T35, T 3 PU
1.5 - 2	parts by weight Hardener SF 2
up to 5	parts by weight Thinner SF
(Do not use thinner at all, if possible!)	

100	parts de poids de gelcoat UP type SF 30, T 30, T 35, T 3 PU
1,5 - 2	parts de poids de durcisseur SF 2
jusqu'à	5 parts de poids de diluant SF
(travailler toujours sans diluant, si possible)	

UP Gelcoats

Gelcoats UP

Additives

Adding accelerator (cobalt, e.g., COB 1) is generally possible to increase reactivity. Processing time can be extended with the usual retarders (e.g., TC 501, hydroquinone, etc.).

Additifs

En règle générale, il est possible d'augmenter la réactivité par l'adjonction d'accélérateurs (cobalt, p. ex. COB 1). L'utilisation de retardateurs (p. ex. TC 501, hydroquinon, etc.) permet de prolonger le temps de mise en œuvre. Il faut toujours mélanger soigneusement les additifs au gelcoat avant d'ajouter les durcisseurs.

Caution:

Additives must always be thoroughly mixed into the gelcoat before adding hardener. Important: Adding accelerators, retarders or other thinners may cause discoloration and decrease resistance. Adequate testing is mandatory!

Important:

Les additifs tels que les accélérateurs, les retardateurs ou autres diluants peuvent modifier la teinte et diminuer la résistance. Par conséquent, il est impératif d'effectuer un nombre suffisant d'essais préliminaires !

Use commercially available polyester color pastes for **coloring**. Normally, add approx. 5 - 15% of pigment paste, depending on the desired tint or covering. (Observe pigment paste manufacturer's instructions.) Thoroughly mix the pigment paste into the gelcoat before adding hardener. Transparent UP Gelcoat T 30 is best suited for coloring, especially if dark colors are desired.

*La **coloration** est réalisée au moyen de pâtes de couleurs polyester disponibles dans le commerce. En fonction de la teinte ou du pouvoir couvrant souhaité, on ajoute normalement env. 5 à 15% de pâte pigmentaire (observer les recommandations du fabricant des pigments!). Les pâtes pigmentaires sont mélangées soigneusement au gelcoat avant l'adjonction du durcisseur. Le gelcoat UP type T 30, transparent, se prête particulièrement bien à la coloration, surtout pour l'obtention de teintes foncées.*

**Never mix accelerators and peroxide hardeners directly!
Explosion hazard!**

***Attention: il ne faut jamais mélanger directement des accélérateurs et durcisseurs au peroxyde !
Danger d'explosion !***

UP Gelcoats

Gelcoats UP

Application as a gelcoat

If polyester gelcoats are to be combined with epoxy laminating resins, then tests must be made for adhesion and compatibility. Unsuitable combinations can destroy the gelcoat (discolouring, brittling, cracks and bubbles).

Apply the gelcoat to the prepared mold surface in the usual manner.

The mold temperature must be at least 20°C.

The gelcoat must be well gelled before epoxy resin is laid on.

This is visible because the surface becomes uniformly matt. The finger should not get coloured when drawing it across the layer. If the epoxy resin is applied too soon, it is likely that components of the amine hardener will delay or halt complete curing. Since the gelcoats are paraffin-free, the adhesion to epoxy resin is satisfactory even after several days of curing time. Thus, the epoxy resin laminate can be applied either after gelling or after curing overnight or over the weekend.

Application en tant que gelcoat

Une utilisation combinée de gelcoats UP avec des résines époxy pour stratifiés exige des essais préliminaires en vue de déterminer l'adhérence et la compatibilité. Des résines époxy pour stratifiés risquent d'endommager ou de détériorer (décoloration, fragilisation, formation de fissures ou de cloques) la couche de gelcoat.

Le gelcoat UP est appliqué sur la surface du moule préalablement traitée avec un agent de démoulage.

La température minimale du moule doit comporter 20°C.

Avant d'appliquer la résine époxy, il faut que le gelcoat soit bien gélifié,

c.-à-d. la surface doit présenter un état mat régulier. En tâtant la surface de la couche appliquée, aucune couleur ne doit adhérer aux doigts. En cas d'application prématurée de résine époxy, les composants du durcisseur d'amine risquent de retarder ou d'empêcher le durcissement complet. Etant donné que les gelcoats sont absolument exempts de paraffine, la liaison avec la résine époxy pour stratifiés reste impeccable même après plusieurs jours de durcissement. La résine époxy pour stratifiés peut être appliquée soit après la gélification complète, ou mieux encore, après un durcissement pendant la nuit ou pendant le week-end.

UP Gelcoats

Gelcoats UP

Application as a topcoat

Our Gelcoats SF 30, T 30 and T 35 are suitable for polyester- and epoxy laminates. Various surfaces can be covered with these gelcoats.

If applied on epoxy resin, the epoxy resin must be well cured. Otherwise there is a danger that free amino groups are present, which may delay or prevent curing. A clean, roughly sanded surface is necessary to achieve good bonding.

To prevent colour shades during painting, use sandpaper grain 240 or less. The same gelcoat batch should always be used for finishing to prevent colour mismatches.

If the gelcoat is put on completely cured (heat-treated) gelcoat, a different colour shade is visible after precuring. This disappears after complete curing of the new layer (2 - 4 days at room temperature, 1 - 2 h at 50°C).

To repair small areas, the following procedure can be used: Add 10% Thinner SF to the gelcoat, mix thoroughly with 10% Hardener SF 10. Add an additional 10 - 30% of acetone or ethylacetate (solvents must have pure quality). Spray this mixture with an 0.5 - 0.8 mm nozzle. **Important:** The additional solvents must disappear from the wet layer before gelling starts. Therefore only thin layers (max 50 - 60µm) can be laid up in one operation. Drying time before application of the next layer should be approx. 5 - 10 min. All layers has to be applied **"wet in wet"**. Adding 10 - 30% of solvent will increase the potlife to approx. 45 - 60 min.

Wet sanding with sandpaper grain 1.000 or preferably 2.000 is required before polishing. Good polishing agents are polishing waxes (p.e. Menzerna, Karlsruhe) applied with buffer wheels (p.e. Kreeb, Kirchheim/Teck).

Application en tant que topcoat

Les gelcoats UP type SF 30, T 30 et T 35 conviennent comme topcoat (couche d'apprêt, vernis de couchage) pour stratifiés polyester et époxy. Nos gelcoats se prêtent également pour le couchage de nombreuses autres surfaces.

Lors de l'application de gelcoat sur de la résine époxy, celle-ci doit être complètement durcie. Le cas échéant, il peut se présenter des groupes d'amines encore libres qui retardent ou empêchent le procédé de durcissement. Pour obtenir une bonne adhérence, le support doit être sec, propre et légèrement poncé. Pour éviter des transitions lors du vernissage, la surface doit être poncée avec du papier-émeri de granulaton 240 ou supérieure. Pour les réfections, il faut toujours appliquer la même charge de gelcoat afin d'éviter des variations de teinte.

Dans le cas d'une nouvelle enduction de gelcoat sur une surface de gelcoat durcie (thermotraitée), on distinguera une légère variation de teinte après le durcissement initial. Cette variation de teinte disparaîtra automatiquement après le durcissement complet de la dernière couche appliquée (à température ambiante après env. 2 - 4 jours; à 50°C, après env. 1 - 2 h).

Pour des travaux de retouche mineurs, on appliquera la méthode de travail suivante: ajouter 10% de solvant SF et 10% de durcisseur SF 10 au gelcoat UP et mélanger le tout. En complément, diluer avec env. 10 à 30% d'acétone ou d'acétate d'éthyle (les solvants doivent être chimiquement purs). Ce mélange très liquide peut ensuite être appliqué au moyen d'une buse fine (0,5 à 0,8 mm).

Important: *les solvants rajoutés doivent s'évaporer de la couche appliquée avant la gélification. Il faut donc veiller à appliquer à chaque passage uniquement des couches très fines (max. 50 - 60 µm) et les laisser s'évaporer pendant env. 5 à 10 minutes. Ensuite, on procédera à l'application des couches consécutives „humide sur humide“. Le temps d'utilisation peut être rallongé d'env. 50 à 60 minutes en ajoutant un supplément de 10 à 30% de solvant.*

Avant le polissage, il est nécessaire d'effectuer un ponçage humide avec du papier-émeri de granulaton 1000 ou, mieux encore, de 2000. Les moyens de polissage appropriés sont par exemple des disques à polir en feutre (p. ex. société Kreeb à Göppingen) avec des cires à polir (p. ex. société Menzerna à Karlsruhe).

Care directions for polyester gelcoats

Gelcoat surfaces on gliders require frequently maintenance with paint care products or paint polishes, to provide **UV protection**. Unprotected gelcoat surfaces will show already after a few years stronger yellowing or cracking.

Water, which can be mixed with normal quantities of commonly used rinsing agents, is suitable for cleaning. Use benzine-based tar removers (from car care sets) to remove insects, finger prints, adhered dust and lubricants. However, these agents should not be worked into the surfaces with cloths, cotton, etc., for an extended period of time because this may cause swelling and subsequent "collapse". Products containing silicone may cause problems during repair. We therefore recommend using silicone-free products.

Strong solvents and thinners should also be avoided because they may cause extreme swelling and subsequent "collapse". In particular, these agents include thinners containing esters and/or ketones, acetone, ethyl acetate and paint thinners of any kind. Chlorinated hydrocarbons must be avoided since they will destroy the UP coating within a short period of time and cause it to peel off (these agents include dichloromethane, trichloroethene, chloroform, carbon tetrachloride, trichloroethane, perchloroethylene, etc.).

Alcohols, such as denatured alcohol or isopropyl alcohol, may be used for cleaning purposes if applied with care, much like benzines and other aliphatic hydrocarbons. However, as stated above, they should be applied without much rubbing or extended exposure.

Do not treat (wash) gliders with solvents to eliminate aerodynamically unfavorable raindrop beads. Such solvents will completely remove all protective layers and expose the surface to the influence of the sun, UV radiation and other environmental factors. This will eventually result in the destruction of the polyester gelcoat.

Commercial plastic furniture polishes (e.g., Pronto) which form coats to prevent electrostatic charges due to atmospheric and other types of friction should be restricted to plexiglass surfaces. UP gelcoats and EP laminates charge up considerably less, and the resulting film combines with polishes to form a sticky gunk which can only be removed with solvents.

For larger repairs, the complete surface of the part should be wet sanded. Use exclusively fine-grade sandpaper. Rough-grade sandpaper causes deep grooves which can cause strain cracks. Wet-sand with water-sandpaper grain 1.000 or preferably 2.000 before polishing. When polishing with buffer wheels and polishing wax, avoid local overheating since excessive heat will cause the polyester gelcoat to detach from the epoxy laminate.

*Forschungsinstitut für Pigmente und Lacke e. V.
Stuttgart*

**Firma Modellbau-Kunststofftechnik, Martin G. Scheufler
Gablenberger Hauptstr. 20, 7000 Stuttgart 1**

Untersuchungsbericht

Problemstellung:

Das UP - Vorgelat, weiß der Fa. M. Scheufler sollte auf seine Durchlässigkeit für ultraviolettes Licht untersucht werden.

Probenmaterial:

- 1.) UP - Vorgelat SF 30, weiß
- 2.) Härter SF 2 für UP - Vorgelat

Mischungsverhältnis:

zu 98% UP - Vorgelat kommen 2% Härter

Durchführung:

Aus der UP - Vorgelat + Härter Mischung wurden auf Metallfolien Filme verschiedener Dicke hergestellt. Nach Aushärtung der Mischung wurden die Filme von den Metallfolien abgenommen und die Schichtdicken der verschiedenen Proben gemessen. Die geringste herstellbare Schichtdicke betrug 20 µm, die größte hergestellte Schichtdicke betrug 250 µm. Es wurden insgesamt 9 Proben verschiedener Schichtdicke zwischen 20 µm und 250 µm geprüft. Die verschiedenen Filme wurden in einem Zweistrahl - Spektralphoto-meter auf Ihre Durchlässigkeit für ultraviolette Strahlen untersucht.

Ergebnis:

keine der geprüften Proben zeigte im Spektralbereich zwischen 210 und 400 nm Durchlässigkeit, d. h. Filme, hergestellt aus UP - Vorgelat SF 30, weiß mit 2% Härter, absorbieren ultraviolette Strahlung bereits bei einer Schichtdicke von 20 µm vollständig.

Stuttgart, den 10.06.1980

Dö./Op

(gez. Dönnebrink)

Unsere Messungen erfolgten mit größtmöglicher Sorgfalt und Genauigkeit. Eine Haftung für die erhaltenen Ergebnisse kann jedoch nicht übernommen werden.

Laboratoire de recherches pour pigments et vernis - e.V. Stuttgart

Société Modellbau-Kunststofftechnik, Martin G. Scheufler
Gablenberger Hauptstr. 20, 7000 Stuttgart 1

Rapport d'analyse

Objet de l'analyse

L'analyse avait pour but de vérifier la translucidité aux rayons ultraviolets du gelcoat UP, blanc, fourni par la société M. Scheufler.

Echantillon:

1. Gelcoat UP type SF 30, blanc
2. Durcisseur SF 2 pour gelcoat UP

Rapport de mélange:

2% de durcisseur pour 98% de gelcoat UP

Exécution:

Des pellicules de différentes épaisseurs du mélange de gelcoat UP + durcisseur ont été appliquées sur des feuilles métalliques. Après le durcissement du mélange, les pellicules ont été décollées des feuilles métalliques et les épaisseurs de couches des différents échantillons ont été mesurées. L'épaisseur minimale des couches produites était de 20 µm et l'épaisseur maximale était de 250 µm. L'analyse a été réalisée sur un total de 9 échantillons avec des épaisseurs comprises entre 20 µm et 250 µm. Les différentes pellicules ont été analysées dans un spectrophotomètre à deux faisceaux en vue de déterminer la translucidité aux rayons UV.

Résultats:

Aucun des échantillons analysés n'a démontré une translucidité dans le domaine spectral de 210 à 400 nm, c.-à-d. que des pellicules fabriquées à partir de gelcoat UP type SF 30, blanc, avec 2% de durcisseur absorbent complètement le rayonnement ultraviolet, et ceci déjà à partir d'une épaisseur de couche de 20 µm.

Stuttgart, le 10.06.1980

Dö/Op

(signé Dönnebrink)

Nos mesures ont été effectuées avec la plus grande précaution et précision possible. Cependant, nous n'assumons aucune responsabilité pour les résultats obtenus.