

# Verarbeitungshinweise

## ORALITE® Reflexfolien der Reflexionsklasse RA2, Aufbau C für die Verkehrssicherheit

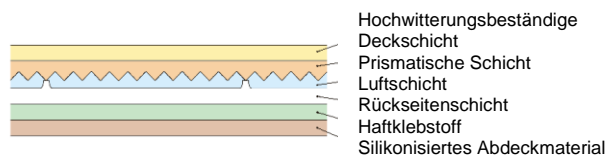
Dokument Nr. 4.3  
2019/04  
Seite 1 von 6

### 1. Verarbeitungshinweise für ORALITE®-Reflexfolien der Reflexionsklasse RA2, Aufbau C

Die im Folgenden zusammengestellten Verarbeitungshinweise gelten für ORALITE® High Intensity Prismatic Grade Folien, CUAP R2, DIN 67520:2013-10 RA2, Aufbau C, ASTM D4946-17 Typ IV Folien und AASHTO M268 Typ B.

ORALITE® 5900 High Intensity Prismatic Grade  
ORALITE® 5910 High Intensity Prismatic Grade  
ORALITE® 5930 Prismatic Construction Grade  
ORALITE® 5931 Prismatic Construction Grade  
ORALITE® 5960 High Intensity Prismatic Construction Grade

Der prinzipielle Aufbau der ORALITE® High Intensity Prismatic Grade Folien ist in folgender Grafik dargestellt:



Für die Verarbeitung von ORALITE®-Reflexfolien der Reflexionsklasse RA2,C wird das fachspezifische Wissen und Können eines Verkehrszeichenherstellers vorausgesetzt. Wegen der Vielzahl möglicher Einflüsse bei der Verarbeitung, Verklebung und Verwendung empfehlen wir, die Eignung und Anwendung des Produkts für jede geplante Verwendung in eigenen Versuchen zu prüfen.

### 2. Lagerung und Transport



ORALITE® High Intensity Prismatic Grade Folien sollten an einem kühlen und trockenen Platz, geschützt vor direkter Sonneneinstrahlung gelagert werden. Wir empfehlen Temperaturen im Bereich von 20° C bis 24° C und eine relative Luftfeuchtigkeit von 40% bis 60%.

Rollenware sollte im Originalkarton transportiert und gelagert werden. Die Rollen sind standardmäßig mit Seitenhaltern versehen, die den Kontakt der Rollenoberfläche mit dem Karton verhindern und somit der Bildung von Druckstellen und Oberflächenbeschädigungen vorbeugen. Es sollte darauf geachtet werden, dass auch teilweise verarbeitete Rollen niemals ohne Seitenhalter gelagert oder transportiert werden.

Bei der Bereitstellung zur Weiterverarbeitung außerhalb des Originalkartons empfiehlt sich ein horizontales Aufhängungssystem. Auch bei vertikaler, frei stehender Lagerung der Rollen ist prinzipiell keine Beeinträchtigung der Folieneigenschaften zu erwarten. Auch hier muss die Lagerung unbedingt auf dem Seitenhalter erfolgen, um ein Brechen der Kanten zu vermeiden.

Unbedruckte oder bedruckte Folienzuschnitte werden in speziell auf die Zuschnittmaße ausgelegten Kartonagen mit einer Stückzahl von 50 Zuschnitten pro Karton geliefert. Bei der Lagerung von Zuschnitten außerhalb dieser Kartons ist zu beachten, dass die einzelnen Zuschnitte auf einer flachen stabilen Unterlage frei liegen, ohne an den Kanten anzustoßen oder zu überlappen. Übereinanderlegen der Zuschnitte ist möglich. Um die Gewichtsbelastung in Grenzen zu halten, sollten nicht mehr als 40-50 Zuschnitte gestapelt werden.

### 3. Bedruckung

ORALITE® High Intensity Prismatic Grade Folien können im Siebdruckverfahren mit der Siebdruckfarbe ORALITE® 5018 Screen Printing Ink oder im Digitaldruck mit ORALITE® 5019 UV Digital Printing Ink und dem ORALITE® UV Traffic Sign Printer bedruckt werden.

### 3.1 Bedruckung mittels Siebdruck

ORALITE® 5018-Siebdruckfarben sind solvent-basierende, einkomponentige und schnell härtende Farbsysteme mit einer glänzenden, sehr wetterfesten Oberfläche. Nach ordnungsgemäßer Aushärtung ist der Farbfilm sehr widerstandsfähig gegen mechanische Beanspruchungen wie Reinigungsbürsten etc. Eine zusätzliche Klarlackierung ist bei diesen Farbsystemen nicht notwendig.

ORALITE® 5018 Screen Printing Ink ist in den folgenden transparenten Farben und Opak-Schwarz erhältlich:

Gelb	(020)
Rot	(030)
Orange	(035)
Blau	(050)
Grün	(060)
Braun	(080)
Grau	(073)
Schwarz (Opak)	(070)

ORALITE® 5018 wird in Gebinden mit einer Füllmenge von 800 ml, 2400 ml und 5000 ml druckfertig eingestellt geliefert. Die Farbe muss vor dem Drucken durch Rühren homogenisiert werden. Eine anschließende Ruhezeit von 10 Minuten, in der die Luft entweichen kann, ist ratsam. Angebrochene Farbgebilde müssen sofort nach der Benutzung wieder luftdicht verschlossen werden. Damit wird ein Entweichen des Lösungsmittels verhindert und die Farbe bleibt weiterhin druckfertig.

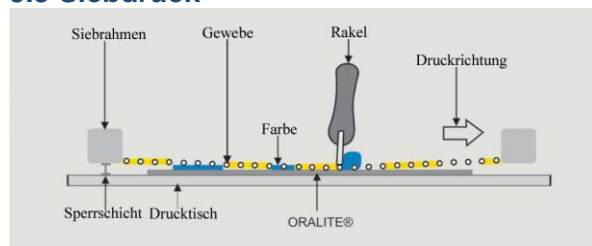
### 3.2 Siebvorbereitung

Wir empfehlen als Siebdruckschablone ein Gewebe der Qualität Polyester, Gewebenummer 61 - 64.

Bei Verwendung derartiger Siebdruckschablonen und der ORALITE®-Siebdruckfarben garantiert ORAFOL bei einem korrekt durchgeführten Druckvorgang, dass die Farbdruke auf ORALITE®-Reflexfolien der Reflexionsklasse RA2,C der Farbe 010 (weiß) die geforderten Farbkoordinaten und spezifischen Rückstrahlwerte den internationalen Spezifikationen für reflektierende Materialien dieser Klassen erfüllen.

Es können Handdrucktische oder automatische Drucksysteme verwendet werden. Der Siebdrucktisch muss eben und mechanisch stabil sein. Für die Bedruckung von Folienzuschritten wird ein Ansaugvakuum benötigt. Die Härte bzw. Elastizität der Rakel hat einen wesentlichen Einfluss auf das Druckergebnis. Wir empfehlen Rakelgummis mit einem Shore-Härtegrad von 65 - 75. Eine Kontrolle und ein eventueller Planschliff der Rakel ist unbedingt erforderlich. Die Rakel sollten ca. 7 - 10 cm größer als das Druckbild sein.

### 3.3 Siebdruck



Vor dem Druckbeginn sind das Sieb, das Druck- und das Flutrakel mit einem geeigneten Lösungsmittel zu reinigen. Jede zu bedruckende Folie sollte außerdem mit einem Anti-Staub- bzw. Anti-Statik-Tuch behandelt werden.

Für den Druck empfehlen wir eine mittlere Druckrakelgeschwindigkeit von ca. 0,75 m/s und einen Rakelwinkel von 30° zur Druckfläche.

Der Siebabsprung, d.h. die Distanz zwischen Gewebe und Folienoberfläche, sollte auf ca. 10 mm eingestellt werden. Zu wenig Absprung führt dazu, dass sich das Sieb beim Druckvorgang nicht mehr sauber vom Bedruckstoff löst, was zu einer geringen Druckqualität führt. Ein zu hoher Rakeldruck kann zu Verschmierungen bzw. Konturunschärfen des Druckbildes und der Kanten führen. Die Farbdosen müssen unmittelbar nach dem Gebrauch wieder geschlossen werden.

Für den Druckvorgang sind eine Lufttemperatur von 20° C - 24° C und eine Luftfeuchtigkeit 35% - 50% optimal. Ungünstige Umgebungsbedingungen oder die Notwendigkeit angebrochene Farbgebilde anzupassen, erfordern unter Umständen den Einsatz von Verdünnern oder Verzögerern. Um die geforderten Spezifikationswerte für Farbton und Retroreflexion einzuhalten, ist unbedingt darauf zu achten, dass maximal 3% Verdünnern oder maximal 1,5% Verzögerern sowie maximal 0,5% Druckverbesserern für ORALITE® 5018 eingesetzt werden dürfen. Eine Luftfeuchtigkeit von 30% oder weniger kann zu

unbefriedigendem Druckergebnis und zu späteren Störungen des Druckbildes führen und ist daher ausdrücklich nicht empfohlen und außerhalb der Gewährleistung.

### 3.4 Trocknen nach dem Siebdruck

Bei der Trocknung der Drucke hängt die Dauer nicht nur von der Art der Folie und der verwendeten Farbe ab, sondern auch sehr stark von den spezifischen Bedingungen vor Ort wie Positionierung der Drucke, Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit usw.

**Um eine möglichst schnelle, wirtschaftliche Weiterverarbeitung der Folien nach dem Drucken zu ermöglichen, raten wir zu forcierter Trocknung mittels Ventilatoren oder Kammertrocknung im Konvektionsofen bei 40° C bis 50° C.**

Darüber hinaus können Rissbildungen in den Folien nach dem Druckvorgang (Cracken) durch eine forcierte Trocknung verhindert werden.

Bei der Lufttrocknung mittels Ventilatoren hat sich folgende Vorgehensweise bewährt:

Wir empfehlen die Drucke einzeln auf Herdenwagen oder ähnlichen Regalsystemen abzulegen. Um eine ausreichende Luftzirkulation zu gewährleisten, sollte der Abstand zwischen den Aufbewahrungsebenen mindestens 5 cm betragen. Wir empfehlen weiterhin, mindestens 3 - 4 Ventilatoren zur Trocknung zu benutzen. Am besten sind diese Ventilatoren beweglich, übereinander in einem Rollgestell untergebracht, welches an das Druckgut bis zu einer Entfernung von 1 - 2 m herangefahren werden kann. Unmittelbar nach dem Drucken sollten die Ventilatoren für ca. 30 Minuten mit höherer Geschwindigkeit laufen, danach sollten mittlere Geschwindigkeiten für weitere 30 Minuten ausreichend sein.

Kann die Temperatur z.B. durch die Verwendung einer heizbaren Trockenhorde erhöht werden, lassen sich die benötigten Trocknungszeiten merklich reduzieren.



Eine weitere Optimierung der Trocknungsbedingungen ist durch den Einsatz von Konvektionsofen möglich. Diese abgeschlossenen Systeme ermöglichen eine staubarme Trocknungsphase bei konstanter Temperatur, geringer Luftfeuchtigkeit und ohne Belastung des Anwenders durch Lösungsmitteldämpfe.

Folgende Trocknungszeiten können dabei als ungefähre Richtlinien für ORALITE® 5018 Screen Printing Ink dienen:

#### ORALITE® 5018 Screen Printing Ink

Trocknungsbed.	Überdruckbar		Stapelbar (max. 40 Bögen)		Notiz
	Temp.	Zeit	Temp.	Zeit	
Lufttrocknung	20° C	60 min	20° C	3-4h	Raumfeuchte 40-60%
Ofentrocknung	60° C	5 min	60° C	30 min	

Bei überlappender Bedruckung ist zu beachten, dass die untere Farbschicht nicht durchgehärtet sein darf und das Überdrucken innerhalb von 12 Stunden nach der ersten Bedruckung stattfinden muss.

Bei einer Umgebungstemperatur von 20° C und einer durchschnittlichen relativen Luftfeuchte von 40% bis 60% können bedruckte Verkehrszeichen nach 48 Stunden Trocknungszeit bereits ausgeliefert werden. Vollständig durchgehärtet sind die Drucke beider Farbserien nach ca. 8 Tagen.

### 3.5 Lagerung und Transport der bedruckten Folien und Verkehrszeichen

Nach der Aushärtung der Farben (siehe Tabelle oben) können bedruckte Folienzuschnitte liegend gelagert werden. Dabei ist wiederum darauf zu achten, dass die maximale Stapelhöhe von ca. 40-50 Stück nicht überschritten wird. Sind bereits

laminierte Verkehrszeichengrundkörper bedruckt worden, sollte die Lagerung stehend hintereinander, mit geeignetem Papier oder Trägerfolie als Zwischenschicht, erfolgen. Es muss auf eine geringe Druckbelastung geachtet werden.

### 3.6 UV-Digitaldruck

Das UV-Digitaldrucksystem wurde speziell für die Herstellung von Verkehrszeichen entwickelt, ist aber nicht auf diese begrenzt. Das System besteht aus dem ORALITE® UV Traffic Sign Printer der die mitgelieferte RIP-Software nutzt, der ORALITE® 5019 UV Digital Printing Ink und den von uns empfohlenen ORALITE® Schutzfolien.

Der Druckprozess erfordert eine Luft- und Materialtemperatur zwischen 20° C und 26° C sowie eine Luftfeuchtigkeit zwischen 40% - 60%. Der Raum sollte staubfrei sein, um Staubeinschlüsse während des Druckprozesses zu vermeiden. Die Handhabung der ORALITE® Reflexfolien sollte mit Baumwollhandschuhe erfolgen, um Verschmutzungen auf der Oberfläche zu vermeiden sowie ein fehlerloses Druckbild zu erzeugen.

Mehr Details zur Druckvorbereitung, Reinigungs- und Pflegeintervallen des Druckers finden Sie in den Handbüchern und Dokumentationen des ORALITE® UV Digital Traffic Sign Printer und der RIP-Software.

Eine transparente Laminierung nach dem Druck stattet die Folie mit einer langfristigen Haltbarkeit im Außenbereich aus, die den Anforderungen der Reflexionsklasse RA2 entspricht. Um Spannungen im Laminat zu vermeiden, soll die Temperatur beim Laminierprozess 35-37°C und die Laminiergeschwindigkeit maximal 0,6 m/min betragen.

### 4. Schneiden, Stanzen, Plotten

ORALITE® High Intensity Prismatic Grade Folien lassen sich mit einem handelsüblichen Stapelschneider bearbeiten. Dabei sollte der Niederhalter auf den geringsten Druck eingestellt und die Folie zusätzlich vor Druck geschützt werden. Wir empfehlen die Stapelhöhe auf 40 - 50 Zuschnitte zu begrenzen (siehe Lagerung und Transport). Die Versiegelung der geschnittenen Kanten von ORALITE® High Intensity Prismatic Grade Folien ist nicht erforderlich.

Werden ORALITE® High Intensity Prismatic Grade Folien mittels Bandstahlwerkzeugen gestanzt, raten wir von einer Mehrfachbelegung am Stanztiegel ab.

Als Plottersysteme sollten handelsübliche Schneideplotter mit Tangentialmesser, vorzugsweise als Flachbettausführung, eingesetzt werden. Durch die Tangentialsteuerung sind die Schnittkanten von bester Qualität und die Schneidtiefe zum An- oder Durchschneiden ist variabel einstellbar. Insbesondere Systeme mit pneumatisch gesteuertem Werkzeugkopf, bei denen der Schneiddruck sehr fein materialspezifisch einstellbar ist, sind sehr empfehlenswert. Von dem Einsatz von Schleppmessersystemen raten wir ab. Die jeweilige Schneid- bzw. Verarbeitungsgeschwindigkeit hängt stark von der Komplexität der Schnittvorlage und dem konkret eingesetzten Schneidsystem ab.

Zur Herstellung von Verkehrszeichen mit ORALITE®-Reflexfolien der Reflexionsklasse RA2,C in kleiner Serie und/oder variabler Beschriftung bietet ORAFOL die ORALITE® Transparent Filme der Serie 5061 in allen gängigen Verkehrsfarben an. Zur Gestaltung von schwarzen Beschriftungen, Markierungen und Symbolen wird die ORALITE® 5081 Lettering Film empfohlen. Als Schutzlaminare, insbesondere für ORALITE® Folien, die im UV Digitaldruckverfahren mit dem ORALITE® Traffic Sign Printer bedruckt wurden, eignen sich die Serien ORALITE® 5090 Anti-Dew Film, ORALITE® 5095 Anti-Graffiti Film sowie die farblose Folie der Serie ORALITE® 5061 Transparent Film.

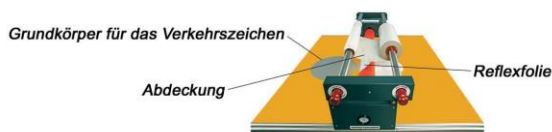
Zum Applizieren der geschnittenen Folien eignen sich die Übertragungsfolie ORATAPE® MT 95 oder die verschiedenen Papiervarianten ORATAPE® MT72, LT72 und MT52. Das Übertragen kann mittels Kaschiermaschine oder Handrolle erfolgen.

### 5. Verklebung und Laminieren

Um eine gute Haftung der Folien zu erzielen, muss der zu beklebende Untergrund trocken und frei von Staub, Öl, Fett, Silikon oder sonstigen Verunreinigungen sein. Muss der Untergrund mittels Lösungsmittel vorbereitet werden, ist abzuwarten, bis sich das Lösungsmittel vollständig verflüchtigt hat. Bei der Verklebung auf metallischen Untergründen ist ein leichtes Anschleifen der Oberfläche vorteilhaft.

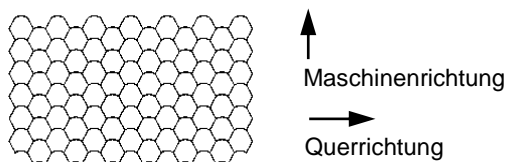
ORALITE® High Intensity Prismatic Grade Folien der Serien 5900, 5910 und 5960 sind für die Verklebung auf ebenen Untergründen aus Aluminiumlegierungen oder verzinktem Stahlblech optimiert. ORALITE® High Intensity Prismatic Grade Folien der Serien 5930, 5931 und 5960 sind auch für die Verklebung auf polyolefinischen oder beschichteten Untergründen, wie Polyethylen und Polypropylen oder Containern geeignet. Die Zuverlässigkeit der Verklebung sollte aber für jeden konkreten Einzelfall durch den Verarbeiter getestet werden.

Die Verklebung sollte bei Luft- und Materialtemperaturen nicht unter 15°C erfolgen. Die optimale Verklebetemperatur liegt bei 21°C. Die Folien sollten mindestens 48h in den Räumlichkeiten gelagert werden, in denen die Verarbeitung erfolgen soll. Bei der Weiterverarbeitung von bedruckten Reflexfolien ist eine ausreichende Aushärtung der Farbe unbedingte Voraussetzung. Andernfalls kann es durch das austretende Lösungsmittel zur Blasenbildung bis hin zum Einreißen der Folien kommen. Beim Kaschieren mit Folienkaschiermaschinen ist es empfehlenswert, eine Maschine mit steuerbaren Ab- und Aufwicklungsmotoren einzusetzen. Die obere Walze sollte mit Gummi der Shore-Härte 65-75 beschichtet sein. Der Walzenspalt ist optimal über die gesamte Breite einzustellen. Für das Verkleben von größeren Folienbahnen empfehlen wir einen Flachbett Rollen-Applikator.



Wenn zwei Folienstücke nebeneinander verklebt werden sollen (Spleißen), dürfen diese nicht überlappen. Abhängig vom Format, sollte der Abstand etwa 1 mm betragen. Bitte achten Sie darauf, dass die rechte Seite der Folienbahn immer an eine linke Seite verklebt wird, so dass eine einheitliche Ausrichtung der Zellenstruktur der Folien gewährleistet ist (siehe unten).

### Zellenstruktur (schematisch)



ORALITE® High Intensity Prismatic Grade Folien halten die geforderten Mindestrückstrahlwerte in Maschinen- und Querrichtung ein ( $\epsilon$  Winkel).

Beim Aufkaschieren mit der Handrolle ist die Folie auf dem Zuschnitt so zu platzieren, dass sie allseitig mindestens 5 mm über der zu beklebenden Fläche herausragt. Um eine genaue Positionierung des Zuschnittes zu gewährleisten, sollte folgendermaßen vorgegangen werden: Zunächst nur 60 - 80 cm weit das Schutzpapier bzw. die Schutzfolie von der ORALITE®-Reflexfolie abziehen. Den Zuschnitt auf dem zu beklebenden Untergrund ausrichten und den Bereich mit dem freiliegenden Klebstoff andrücken. Unter dem Zuschnitt den Anfang des umgeknickten Schutzpapiers greifen und langsam weiter abziehen, gleichzeitig den Zuschnitt mittels Gummihandroller andrücken. Das abschließende Besäumen der Folien an den äußeren Kanten eines Verkehrszeichenzuschnittes ist vorzugsweise mit **einem scharfen Messer** in einem Winkel von ca. 45° vorzunehmen.

**Achtung!** Bitte achten Sie vor dem Laminieren von ORALITE®-Folien darauf, dass das Substrat trocken ist!

## 6. Farbanpassung

Sollen mehrere Folienzuschnitte bzw. Folienbahnen der ORALITE® High Intensity Prismatic Grade Folien auf einen Untergrund verklebt werden, so sind diese zuvor auf ihre Farbgleichheit bei Tageslicht und bei Anleuchtung in der Retroreflexion zu überprüfen. Vorzugsweise sollte nur Folienmaterial von einer Rolle verwendet werden. Wird mehr als eine Rolle benötigt, darf nur Material aus der gleichen Fertigungscharge verwendet werden.

## 7. Reinigung der verklebten Folien

Oberflächen sollten nur mit klarem Wasser, einer Wasser/Isopropanol (80/20%) oder einer verdünnten Seifenlösung gereinigt werden. Bitte benutzen Sie keine Lösungsmittel, Verdüner, oder schleifende Reinigungsmittel für das Reinigen der Reflexfolien! Ebenso empfehlen wir, auf Dampfstrahler bzw. Hochdruckreiniger zu verzichten.

## 8. Zwischenlagerung von Folien und Laminaten

Wenn Schilder in Räumen zwischengelagert werden, empfehlen wir eine senkrechte Lagerung mit mindestens 2 cm Abstand der einzelnen Schilder und Schutz vor Feuchtigkeit und Überhitzung. Bei der Zwischenlagerung im Freien sollten die Schilder senkrecht stehend mit mind. 10 cm Abstand zum nächsten Schild gelagert werden um eine ausreichende Luftzirkulation zu gewährleisten. Eventuell verwendete Distanzhalter dürfen nicht mit der Folienoberfläche in Berührung kommen. Wenn bei

# Verarbeitungshinweise

## ORALITE® Reflexfolien der Reflexionsklasse RA2, Aufbau C für die Verkehrssicherheit

Dokument Nr. 4.3  
2019/04  
Seite 6 von 6

der Zwischenlagerung eine Verpackung verwendet wird, so muss diese luftdurchlässig sein und im Fall von Durchnässung unverzüglich entfernt oder ausgetauscht werden.

### Die hier aufgeführten Hinweise gelten für folgende Materialien:

#### **Mikroprismatische retroreflektierende Folien**

ORALITE® 5910 High Intensity Prismatic Grade  
ORALITE® 5900 High Intensity Prismatic Grade  
ORALITE® 5930 Prismatic Construction Grade  
ORALITE® 5931 Prismatic Construction Grade  
ORALITE® 5960 High Intensity Prismatic Construction Grade

#### **Farblamine**

ORALITE® 5061 Transparent Film

#### **Schutzlamine**

ORALITE® 5061 Transparent Film, farblos (Farbcode 000)  
ORALITE® 5090 Anti-Dew Film  
ORALITE® 5095 Anti-Graffiti Film

#### **Beschriftungsmaterialien**

ORALITE® 5081 Lettering Film

#### **Übertragungsmaterialien**

ORATAPE® MT 95  
ORATAPE® MT 72  
ORATAPE® LT 72  
ORATAPE® MT 52

#### **Farben**

ORALITE® 5018 Screen Printing Ink  
ORALITE® 5019 UV Digital Printing Ink

Weitere Informationen zu den oben aufgeführten Materialien finden Sie unter [www.orafol.de](http://www.orafol.de).