



NORIPHAN® HTR N

Farbsystem für die IMD/FIM-Technologie
(Folienhinterspritztechnik)

Anwendungsgebiet

NORIPHAN® HTR N ist ein lösemittelbasiertes Einkomponenten-Siebdruckfarbsystem, das ein hochtemperaturbeständiges thermoplastisches Bindemittel enthält.

Eigenschaften

Mit NORIPHAN® HTR N bedruckte Folien besitzen ideale Eigenschaften für den IMD/FIM-Prozess (In-Mold-Decoration/Film Insert Molding):

- **Verformbarkeit**
- **Temperatur- und Auswaschbeständigkeit im Spritzgießprozess**
- **gute und dauerhafte Verbindung mit dem Spritzgießmaterial, bevorzugt PC**

Ausrüstung für die Bedruckung von Folien für die IMD/FIM-Technologie

- **Durchlauftrockner, wenn möglich mit zusätzlicher Aktivkühlung am Ende:**
 - **3 Warmsektionen mit mindestens 80 °C und hoher Luftleistung**
 - **die Aktivkühlung sollte auf 15 °C einstellbar sein**
- **Kammeröfen, die bis 90 °C einstellbar sind**
- **Horden zum Auslegen der bedruckten Folien**

Es ist zu beachten, dass jeder Hersteller von IMD/FIM-Bauteilen über eine andere technische Ausrüstung verfügt, an die der Herstellungsprozess angepasst werden muss. Das bedeutet, dass sich der Herstellungsprozess eines IMD/FIM-Bauteils bei unterschiedlichen Herstellern stark unterscheiden kann.

Folien

PC-Folie: Makrofol®¹
PC-Blend-Folie: Bayfol®¹

Glanz

Glänzend

Der Glanzgrad wird durch die Struktur des Bedruckstoffes beeinflusst.

Farbtöne

Halogenfreie	108 Zitron HF	445 Violett HF
Basistöne	112 Gelb HF	566 Blau lasierend HF
	225 Orange HF	570 Tiefblau HF
<i>HF = halogenfrei</i>	318 Rot lasierend HF	665 Grün HF
	321 Hellrot HF	945 Weiß HF
	372 Hellrot transparent HF	952 Schwarz HF
	412 Rosa lasierend HF	093 Farblos HF

¹ Makrofol® und Bayfol® sind eingetragene Namen der Covestro AG, Deutschland

NORIPHAN® HTR N

Basistöne (halogenhaltig)	109 Zitronengelb	320 Hellrot
	171 Gelb lasierend	472 Violett
	213 Orange	669 Grün lasierend
	(in USA nicht erhältlich)	812 Braun
	307 Rot	

Für eine noch höhere Temperaturbeständigkeit (bessere Auswaschbeständigkeit) sind die Basistöne mit den Zusatznummern /050 erhältlich. Jedoch ist zu beachten, dass bei Version /050 die Verformbarkeit z. T. reduziert wird und sich die Rollneigung bedruckter Folien erhöht.

Halogenfreie Sondertöne	770 Silber HF	943 Mischweiß HF
	782 Silber grob HF	944 Deckweiß HF
	790 Silber glänzend HF	953 Tiefschwarz HF
	790/006 Hochglanz Silber HF (deckend)	956 Schwarz hydrolysebeständig HF
	790/007 Silber hell HF	959 IR durchlässiges Schwarz HF

Nichtleitende Schwarzfarbtöne	990 NC Schwarz HF
	990/010 NC Tiefschwarz HF
	990/011 NC Tiefschwarz deckend HF

Für weitere Informationen siehe hierzu die gesonderte Technische Mitteilung der NORIPHAN® HTR N 990 NC

Sonderton (halogenhaltig)	371/001 Rot lasierend
--------------------------------------	-----------------------

Die Silberfarbtöne sind für die Ausmischung von Gold und anderen Metallicfarben geeignet.

Anwendungsempfehlungen:

Als Version mit milden Lösemitteln können wir entsprechende Farbtöne als xxx/**444** auf Anfrage anbieten.

Für erhöhte Temperaturbeständigkeiten stehen Versionen unter xxx/**050** auf Anfrage zur Verfügung.

Für längere Sieboffenhaltung können die Sondertöne auf Basis von NORIPHAN® PCI N verwendet werden.

Effektpigmentierung

Weitere Metallic-, Farb-Flop-, Perleffekt-, Tagesleucht- und andere Pigmentierungen sind auf Anfrage erhältlich.

Achtung:

Im Vergleich zu den Basistönen werden bei Silberfarbtönen sowie Effektfarben geringere Schälwerte (Haftvermögen) erreicht.

Beim Hinterspritzen von Effektfarben kann es zur Veränderung der Ausrichtung der Pigmentpartikel kommen.

Mischtöne

Bei lasierenden Mischtönen mit einem geringen Anteil an NORIPHAN® HTR N 945 Weiß können Verlaufsstörungen auftreten. Durch Verwendung von NORIPHAN® HTR N 943 Mischweiß kann dieses Verhalten verbessert werden. Dies sollte unter den jeweiligen Druckbedingungen (Verdünner, Verdünnungsgrad, Druckgeschwindigkeit etc.) geprüft werden.

Rasterfarben

Zugehörige Rasterfarben sind unter der Bezeichnung **NORIPHAN® PCI N** erhältlich. Weiterführende Informationen enthält die gesonderte Technische Mitteilung.

Gewebefeinheit

Polyestergewebe 77-48 bis 150-31. Bei speziellen Anforderungen sind auch Edelstahlgewebe einsetzbar.

Für die Standard-Silberfarbtöne werden folgende Gewebefeinheiten empfohlen:

NORIPHAN® HTR N 770 – 120-34 und gröber

NORIPHAN® HTR N 782 – 77-48 und gröber

NORIPHAN® HTR N 790 – 100-40 und gröber

NORIPHAN® HTR N

Schablone

Lösemittelbeständige Kopierschichten sind erforderlich. Gute Auflagenbeständigkeit erreicht man mit der Pröll Diazo-UV-Polymer-Kopierschicht Norikop 10 HQ.

Hilfsmittel

Alle nachfolgend genannten Hilfsmittel sind halogenfrei (HF).

Verdüner

Verdüner F 013 (schnell)
Verdüner M 201 (mittel)
Verdüner S 403 (langsam)

Verzögerungspasten

NORIPHAN® HTR N 097/002
NORIPHAN® HTR N 097/005 (schnell)
NORIPHAN® HTR N 097/006 (mittel)
NORIPHAN® HTR N 097/007 (langsam)

Die Hilfsmittel können untereinander im beliebigen Verhältnis gemischt werden. Für Flächendrucke sind ausschließlich Verdüner F 013 sowie Verdüner M 201 zu verwenden.

Empfohlener Verdünnungsgrad 15 – 20 %.

Beim Druck von feinen Details kann Verdüner S 403 oder eine Kombination mit den Verzögerungspasten NORIPHAN® HTR N 097/005, 097/006 bzw. 097/007 verwendet werden. Für eine Kombination wird z. B. folgendes Verhältnis empfohlen:

10 – 20 % Verdüner S 403
5 – 10 % NORIPHAN® HTR N 097/007

NORIPHAN® HTR N 097/008: fertige Mischung von Verdüner M 201 und Verzögerungspaste
NORIPHAN® HTR N 097/007 (Mischungsverhältnis 1 : 1)

Mattierungsmittel

NORIPHAN® HTR N Mattpaste 098
Zugabemenge: ca. 20 %

Verlaufspaste

NORIPHAN® HTR N L63750 kann in Zugabemenge von 10 – 20 % in Lasurfarben zu einer Verbesserung des Farbverlaufs führen.

Elastifikator

NORIPHAN® HTR N 061 zur Verbesserung der Verformbarkeit des Farbfilms.
Zugabemenge: ca. 5 %

Antistatik-Additiv

NORILIN® C zur Vermeidung von statischer Aufladung insbesondere beim Druck von Metallicfarben.
Zugabemenge: 0,5 %

Entschäumer

Entschäumer 5702 zur Beseitigung von eventuell auftretenden Verlaufsstörungen (Kraterbildung, Blasenbildung). Eine Überdosierung des Entschäumers 5702 führt zu Störungen in Form weißer Punkte.
Zugabemenge: höchstens 0,5 %

Reinigung von Sieben und Geräten

UNI-REIN A III

Achtung:

Der Farbton NORIPHAN® HTR N 959 färbt die Druckrakel an, deswegen wird die Verwendung einer separaten Rakel für diesen Farbton empfohlen.

Trocknung

NORIPHAN® HTR N ist ein physikalisch trocknendes Farbsystem, das durch Verdunstung der Lösemittel im Durchlaufrockner trocknet.

Anmerkung:

Zum Schutz der PC-Folien vor Lösemittelangriffen sollten Durchlaufrockner auch für Druckversuche mit geringen Auflagen verwendet werden. Das Trocknen in der Horde wird nicht empfohlen, Gefahr der Rissbildung.

Tipps zur Trocknung

Die Trocknungseffizienz kann durch folgende Maßnahmen erhöht werden:

- Trocknung bei höherer Temperatur
- Zuschaltung von IR-Strahlung (ab der zweiten Heizsektion)
- vollständige Öffnung der Abluftklappe in den Heizzonen des Trockenkanals – guter Luftaustausch

Bei Verwendung eines 3-Sektionen-Trockners werden folgende Einstellungen empfohlen:

- Erste Sektion: 80 °C
- Zweite Sektion:
Bei Verarbeitung von hitzeempfindlichen Bayfol®-Folien kann in der zweiten Sektion die Temperatur bis auf höchstens 80 °C eingestellt werden.
Bei Verarbeitung von reinen PC-Folien (Makrofol®) kann die Trocknungstemperatur auf maximal 100 °C erhöht werden. Falls in der zweiten Sektion zusätzliche IR-Strahler eingebaut sind, können diese zur Effizienz der Trocknung zugeschaltet werden.
- Dritte Sektion: Kühlung auf Raumtemperatur.

Des Weiteren hängen die Trocknungsergebnisse von den Verdünnern-/Verzögerungspasten-Kombinationen sowie von der Dicke der Farbschichten ab.

Konditionierung / Nachtrocknung

Bei Weiterverarbeitung der bedruckten Folien im IMD/FIM-Verfahren ist es notwendig, für eine möglichst vollständige Verdunstung der Restlösemittel in Farbfilm und Folie zu sorgen.

Lösemittelreste können Farbauswaschungen beim Hinterspritzen sowie Schäden im Klimatest oder beim Gebrauch des Endproduktes verursachen.

Möglichst geringe Lösemittelreste sind Voraussetzung dafür, dass die überragenden Eigenschaften (Auswaschbeständigkeit, Haftung etc.) des Farbsystems NORIPHAN® HTR N erreicht werden.

Die Nachtrocknung erfolgt nach dem Druck der letzten Farb- bzw. Lackschicht, die optimalen Bedingungen sind für jedes Produkt speziell zu ermitteln.

Beste Ergebnisse liefert das Trocknen einzeln in einer Horde abgelegter Bogen im Kammerofen mit Frischluftzufuhr.

Bedingungen:

Nachtrocknung bei 75 – 90 °C für ein bis fünf Stunden.

Bei Verarbeitung von hitzeempfindlichen PC-Blend-Folien wie Bayfol® CR ist die Temperatur auf 70 – 80 °C zu begrenzen.

Bei Überhitzung von Bayfol® CR kann ein Farbausschlag ins Bläuliche beobachtet werden.

Verbundhaftung

Die Verbundhaftung des Folien-/Farb-/Kunststoffverbundsystems hängt von vielen Variablen ab (Produktion, Verfahren und Produktaufbau). Deshalb sind spezielle Tests unter Beachtung des jeweiligen Anforderungsprofils unerlässlich.

Für eine gute Haftung sollten möglichst **2 flächige Schichten NORIPHAN® HTR N** gedruckt werden. Dabei kann sich die erste Schicht aus annähernd flächigen, graphischen Motiven zusammensetzen.

Sicherheitsvorkehrungen

NORIPHAN® HTR N-Farben sind entzündlich. Bei Anwendung dieser Produkte sind Rauchen und offenes Feuer verboten.

Die Verarbeitung von NORIPHAN® HTR N-Farben erfordert die üblichen Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz. Bitte beachten Sie die Hinweise auf dem Etikett und lesen Sie vor Gebrauch die Sicherheitsdatenblätter.

Haltbarkeit

Im ungeöffneten Originalgebinde ist das Produkt bei trockener Lagerung sowie Temperaturen zwischen 5 und 25 °C ohne Qualitätseinbußen bis zu dem auf dem Etikett angegebenen Datum haltbar.

Wichtig

Durch Lagerung oder Transport abgekühlte oder erwärmte Gebinde erst öffnen, wenn der Inhalt Raum-/ Umgebungstemperatur angenommen hat. Dies gilt natürlich auch für die zur Einstellung der Farbe benötigten Hilfsmittel.

Das Druckergebnis hängt wesentlich vom Bedruckstoff sowie von den Druck- und Anwendungsbedingungen ab. Wir empfehlen ausdrücklich, Ihren Bedruckstoff unter Ihren Anwendungsbedingungen vor dem Auflagendruck zu prüfen. Vermeintlich gleiche Materialien können von Hersteller zu Hersteller, und auch von Charge zu Charge variieren. Gewisse Bedruckstoffe können mit Gleitmitteln, antistatischen Zusätzen oder anderen Additiven versehen sein, die das Haftungsvermögen der Farbe beeinträchtigen.

Mit der IMD/FIM-Technologie kann nicht jedes Teil erfolgreich hergestellt werden.

Die für das Hinterspritzen von IMD/FIM-Farbsystemen verwendeten Materialien sind technische Produkte. Deren unterschiedliche Zusammensetzung bzw. enthaltenen Additive sowie die Herstellungsparameter beeinflussen die Qualität der produzierten IMD/FIM-Teile.

Vor der Serienfertigung ist es erforderlich, jedes Produkt durch geeignete Tests (Klimatest, Beständigkeits-tests usw.) systematisch bezüglich der späteren Anforderungen im Gebrauch zu prüfen.

Allgemeine Hinweise zur Anwendung von **NORIPHAN® HTR N** in der IMD/FIM-Technologie

Wichtige Hinweise

Das Spezial-Farbsystem wird bereits seit vielen Jahren in der Serienfertigung eingesetzt und hat sich bestens bewährt. Bis heute liegen keine Hinweise über mögliche Stabilitäts- oder Haftungsprobleme bzw. Delaminationerscheinungen vor. Aufgrund der vielfältigen Einflüsse beim Einsatz von NORIPHAN® HTR N in der Inmold Dekoration können jedoch keine Zusicherungen zur Verwendbarkeit des Systems gemacht werden.

IMD/FIM-Technologie

Die IMD/FIM-Technologie zeichnet sich durch das Zusammenspiel mehrerer Einzeltechnologien aus:

- Farb- und Drucktechnologie
- Schneide- und Stanztechnologie
- Verformungstechnologie
- Folienhinterspritztechnologie

Die einzelnen Verfahrensschritte müssen jeweils in sich optimiert sein und aufeinander abgestimmt werden.

Das Farbsystem NORIPHAN® HTR N

NORIPHAN® HTR N ist ein lösemittelbasiertes Siebdruckfarbsystem, das speziell für die Verwendung im IMD/FIM-Prozess entwickelt wurde und sich grundsätzlich für das Bedrucken von Polycarbonat-, wie z. B. Makrofol®, bzw. PC-Blend-Folien, wie z. B. Bayfol® und das anschließende Hinterspritzen, insbesondere mit Polycarbonat, eignet.

Jede einzelne Produktionscharge von NORIPHAN® HTR N wird einer spezifischen Ausgangskontrolle unterzogen. Die gemessenen Analysenwerte werden dem Kunden auf Wunsch zugänglich gemacht. Eine darüber hinausgehende Zusicherung von Eigenschaften, gerade auch hinsichtlich der Langzeitstabilität der mit NORIPHAN® HTR N hergestellten Verbundteile, wird nicht gegeben.

Verformen

Die Wahl der Verformungstechnologie, wie z. B. Hochdruckverformung oder Thermoverformung, besonders aber die Geometrie des zu produzierenden Teils, hat einen entscheidenden Einfluss auf das Verformungsergebnis und damit auf den Produktionserfolg. Ein spezifisches Know-how hinsichtlich der Verformung ist erforderlich bzw. muss erarbeitet werden.

Hinterspritzen

Eine komplexe Einzeltechnologie, deren Beherrschung unabdingbare Voraussetzung zur erfolgreichen Verwendung von NORIPHAN® HTR N in der IMD/FIM-Technologie darstellt. Spezifisches Know-how hinsichtlich verschiedener Parameter wie:

- Angussgeometrie
- Druck
- Temperatur des Spritzgießmaterials
- Zykluszeit
- Wahl des Thermoplasten
- Werkzeugtemperierung
- Fließverhalten des Thermoplasten

ist erforderlich bzw. muss erarbeitet werden.

Auch hier ist die Geometrie des zu produzierenden Teils von entscheidender Bedeutung.

Unsere anwendungstechnische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche, entspricht dem heutigen Stand unserer Kenntnisse und soll über unsere Produkte und deren Anwendungsmöglichkeiten informieren. Sie hat somit nicht die Bedeutung, bestimmte Eigenschaften der Produkte oder deren Eignung für einen konkreten Einsatzzweck zuzusichern und befreit Sie deshalb nicht von der eigenen Prüfung der von uns gelieferten Produkte auf ihre Eignung für die beabsichtigten Verfahren und Zwecke. Die Angaben in unserem Informationsblatt „Allgemeines über Siebdruckfarben“ sind zu beachten. Anwendung, Verwendung und Verarbeitung der Produkte erfolgen außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegen daher ausschließlich in Ihrem Verantwortungsbereich. Für verfahrenstechnische Probleme übernehmen wir keine Haftung. Sollte dennoch eine Haftung in Frage kommen, so ist diese für alle Schäden auf den Wert der von uns gelieferten und von Ihnen eingesetzten Ware begrenzt.

Mit dieser Technischen Mitteilung verlieren die vorherigen Technischen Mitteilungen ihre Gültigkeit.

Leitfaden zur Anwendung von

NORIPHAN® HTR N

- Anwendungstechnische Fragen und Antworten

Problemstellung	Antworten / Maßnahmen
1. Druckprozess	
<i>Sieboffenhaltung ungenügend</i>	<ul style="list-style-type: none">• Überprüfung, ob die Farbverdünnung gemäß den Empfehlungen erfolgte.• Verdünner M 201 oder Verdünner S 403 verwenden; stärker verdünnen.• Verwendung von Verzögerungspaste NORIPHAN® HTR N 097/007 in Verbindung mit Verdünner S 403 (Blockfestigkeit sorgfältig prüfen).• Siebgewebe optimieren: Feine Fäden mit hoher Flächenöffnung ergeben eine Verbesserung gegenüber Standardqualitäten.
<i>Verlauf schlecht</i>	<ul style="list-style-type: none">• Folien verunreinigt? – Reinigungsschritt.• Maschinenparameter variieren: Rakelgeschwindigkeit, Winkel, Druck, Rakelhärte.• Feineres Siebgewebe einsetzen.• Verdünnung variieren.• Zugabemenge von Entschäumer 5702 überprüfen.• Lasierende Weißtöne mit Mischweiß NORIPHAN® HTR N 943 überprüfen.
<i>Kraterbildung / Nadelstiche</i>	<ul style="list-style-type: none">• Druckviskosität überprüfen – versuchsweise erhöhen und verringern.• Sieb oder Hilfsmittel mit Silikon-Rückständen behaftet? - Nur silikonfreie Materialien einsetzen.• Folienqualität überprüfen.
2. Verformung	
<i>Rissbildung beim Verformen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Schichtstärke der Farbe erhöhen durch zusätzliche Schichten oder Verwendung größerer Gewebe (77 – 90 Fäden pro cm).• Überprüfung, ob die Risse schon vor dem Verformen auftreten, sonst möglicherweise Spannungsrisse, die durch Beschleunigung des Trocknungsprozesses und des gesamten Druckvorganges vermieden werden können: Jet-Trockner verwenden, keine Hordentrocknung.• Überprüfung des Verformungsprozesses und der Werkzeuge. High Pressure Forming von Niebling GmbH wird empfohlen.• Überdrucken des Farbdekors mit transparentem Lack NORIPHAN® HTR N 093.• Zugabe von Elastifikator NORIPHAN® HTR N 061 in die Dekorfarben (Achtung: gleichzeitig wird die Auswaschbeständigkeit herabgesetzt; weitere Prüfung im Spritzgießversuch).

Problemstellung	Antworten / Maßnahmen
<p data-bbox="194 470 414 499">3. Hinterspritzen</p> <p data-bbox="231 517 414 546"><i>Auswaschungen</i></p> <p data-bbox="247 1552 438 1608"><i>Unzureichende Verbundhaftung</i></p>	<p data-bbox="470 517 1404 604">Höchste Priorität: Spritzgießparameter! NORIPHAN® HTR N verträgt hohe Temperaturen, reagiert aber empfindlich bei zusätzlich hohen Scherkräften – <u>indirekte Anspritzung wird empfohlen</u> - <u>Covestro AG kontaktieren</u>.</p> <p data-bbox="470 651 630 680"><u>Maßnahmen:</u></p> <p data-bbox="470 694 646 723">Spritzgießen</p> <ul data-bbox="478 745 1165 1064" style="list-style-type: none">• Angussdesign modifizieren• Viskosität des Thermoplasten verringern durch:<ol data-bbox="518 833 1165 907" style="list-style-type: none">1) <u>Erhöhung</u> der Temperatur des Spritzgießmaterials.2) Einsatz von "high-flow"-Typen.• Verbesserung der Wärmeabfuhrung:<ol data-bbox="518 981 1165 1064" style="list-style-type: none">1) Verstärkte Kühlung der Insertseite im Werkzeug.2) Einsatz einer geringen Folienstärke, wo möglich. <p data-bbox="470 1108 550 1137">Farbe</p> <ul data-bbox="478 1160 1444 1388" style="list-style-type: none">• Aushärtung der Farbschicht überprüfen: Nachtrocknung durchführen bzw. verlängern oder Trocknungstemperatur erhöhen• NORIPHAN® HTR N-Variante (z. B. NORIPHAN® HTR N 952/050 oder 945/050) mit erhöhter Temperaturbeständigkeit testen.• Silberfarben: Zur Vermeidung der Ausschwemmung von Metallpigmenten: mit Weiß, Klarlack oder anderer metallpigmentfreier Farbe überdrucken. <p data-bbox="470 1444 1444 1500">⇒ Wenn Verbesserungspotential ausgeschöpft, Wechsel zu NORIPHAN® XMR oder NORIPHAN® XWR in Kombination mit NORIPHAN® HTR N.</p> <ul data-bbox="478 1552 1412 1792" style="list-style-type: none">• Spritzgießparameter variieren – z. B. Erhöhung der Temperatur des Spritzgießmaterials sowie Variierung von Spritzdruck und Einspritzgeschwindigkeit – <u>Covestro AG (Foliengruppe) kontaktieren</u>.• Haftvermittler nutzen, z. B. AquaPress® CA LT und HT bzw. NoriPress® SMK. Bei Silbertönen ist die Wirkung allerdings gering.• Die Flächenfarben mit 15 – 50 % NORIPHAN® HTR N 093 vermischen. <p data-bbox="470 1848 1444 1904">⇒ Wenn Verbesserungspotential ausgeschöpft, Wechsel zu NORIPHAN® XMR oder NORIPHAN® XWR in Kombination mit NORIPHAN® HTR N.</p>