

# Digitaler UV-Direktdruck

zum Thermoformen mit hoher Ziehtiefe

# Inhalt:

1. Einführung	3
2. Anwendung des Digitaldrucks beim Thermoformen	4
3. Der Schlüssel zur On-Demand- Kleinserienproduktion von Beschilderungen	6
4. Eröffnung neuer Absatzchancen	7



# 1. Einführung

In der Tiefziehindustrie sind der effizienten kommerziellen Herstellung dekorierte Industrie- und Verbraucherprodukte deutliche Grenzen gesetzt. Die Dekoration von tiefgezogenem Kunststoff erfolgt heutzutage hauptsächlich durch Aufkleber, Selbstklebefolien, Airbrushtechniken und dergleichen, die erst nach der Verformung angewendet werden. Diese Verfahren sind nicht nur mit einem erheblichen Arbeitsaufwand und Ausschuss verbunden, sondern erfordern auch oft die Verwendung maßgefertigter, vorgefärbter Halbzeuge, was die Lagerhaltung erschwert. Durch das Bedrucken vor der Umformung entfallen die zeitaufwendigen manuellen Schritte, die für traditionelle Dekorationsverfahren erforderlich sind.

Technisch fortschrittlichere Umformbetriebe verwenden Dekorationsverfahren, bei denen mit Siebdrucktinten vor der Verformung auf Thermoformprodukte gedruckt wird, doch auch diese Methode weist beträchtliche Einschränkungen auf. Dank neuentwickelter Tintenformeln bieten digitale Inkjet-Großformatdrucker jetzt einerseits die Bildqualität und Zeitersparnis von derartigen Dekorationstechniken, andererseits vermeiden sie die Probleme, die beim analogen Siebdruck von Vollfarbbildern auftreten.

Der Siebdruck vor der Umformung hat zu Recht einen Platz im Tiefziehmarkt gefunden, da er gegenüber dem Siebdruck nach der Umformung weniger zeit- und arbeitsaufwendig ist. Doch verglichen mit anderen Druckverfahren kann der Siebdruck dennoch zeitaufwendig und kostenintensiv sein und außerdem große Mengen an Ausschuss erzeugen. Der Siebdruck erfordert eine umfassende Auftragsvorbereitung, bei der Platten teurer Substrate, wie ABS, als Ausschuss bedruckt werden, um eine ausreichende Farbqualität für ein verkaufsfähiges Produkt zu erreichen. Je mehr Farben eine Anwendung benötigt, desto länger dauert dieser Rüstvorgang.

Der folgende Fall ist typisch für ein derartiges Dekorationsverfahren und ergab sich in einer Tiefziehanlage. Das Unternehmen hatte mindestens 5.000 € in einen sechsfarbenen, 60x120 cm großen Tiefzieh-Siebdruckauftrag investiert, bevor die Siebdruckanlage den ersten brauchbaren Druck lieferte. Bei diesen Vorbereitungsarbeiten wurden nicht nur zahlreiche Ausschussplatten erzeugt, sondern das Unternehmen musste auch rund 60 Arbeitsstunden in die Einrichtung investieren.

Siebdruckaufträge dieser Art sind normalerweise erst dann rentabel, wenn die Vorbereitungskosten

ANGESICHTS DER HOHEN INVESTITIONSKOSTEN BEIM SIEBDRUCK (BESONDERS BEIM MEHRFARBIGEN DRUCK) STELLT DER DIGITALDRUCK EINE ATTRAKTIVE ALTERNATIVE DAR.

durch einen Großauftrag von mindestens 500 Stück gedeckt sind. Der beim Rüstvorgang anfallende Ausschuss, der oft 10 % oder mehr des gesamten Druckauftrags beträgt, muss bei dieser Berechnung ebenfalls berücksichtigt werden. Thermoform-Materialien sind verglichen mit anderen Drucksubstraten teuer. Deshalb gilt: Je höher die Kosten sind, desto größer muss die Auflage sein, damit sich der Auftrag lohnt.

Angesichts der hohen Investitionskosten beim Siebdruck (besonders beim mehrfarbigen Druck) stellt der Digitaldruck eine attraktive Alternative dar. Für den oben beschriebenen sechsfarbenen Druckauftrag würde die Rüstzeit bei einem digitalen Inkjet-Drucker beispielsweise gerade einmal eine bis zwei Stunden betragen. Außerdem fällt beim Inkjet-Dekorationsdruck von Thermoformprodukten so gut wie kein Ausschuss an, da die Drucker keine große Anzahl von Platten bedrucken müssen, bis die Tinten und Farben stabil sind.

Bei manchen größeren, teureren Tiefziehprojekten ist es nahezu unmöglich, die im Vollfarbsiebdruck anfallenden Vorbereitungskosten zu kompensieren. In solchen Fällen ist der Digitaldruck neben manuellen Verfahren die einzige praktikable Dekorationsmethode.

## 2. Anwendung des Digitaldrucks beim Thermoformen

Inkjet-Druckerhersteller preisen schon seit Jahren gegenüber Siebdruckbetrieben die Vorzüge dieser Drucktechnik an, jedoch hauptsächlich im Zusammenhang mit zweidimensionalen Beschilderungen. Inkjet-Tinten konnten nämlich bisher weder der Hitze noch der Belastung des Verformungsprozesses standhalten.

Erstmals gibt es nun hochwertige, stabile Inkjet-Tinten für das Tiefziehen: die UV-härtenden Tinten VUTEK® GS-TF und EFI™ SuperDraw von EFI. Diese hochelastischen Tinten ermöglichen das Thermoformen mit hoher Ziehtiefe und gewährleisten ausgezeichnete Haftung ohne Beeinträchtigung von Farbton und Opazität. Die Tiefziehtinten von EFI sind ebenso gut dehnbar wie der Kunststoff, auf den sie gedruckt werden, und können einfach verarbeitet werden, selbst wenn das Druckbild das Formwerkzeug berührt.

Der Drucker EFI H1625-SD mit SuperDraw-Tinten ist mit vier Farben sowie Standardweiß verfügbar. Die Tinten VUTEK GS-TF und SuperDraw sind für die 2- und 3,2-Meter-Drucker der Serie VUTEK GSx Pro in acht Farben und weiß erhältlich.

UV-härtende Tinten werden bei bildgebenden Anwendungen bereits weitreichend genutzt, da sie langlebig sind, auf vielfältigen Substraten haften und mit UV-Lampen gehärtet werden, weshalb sie keine Trocknungszeit benötigen.

Bei den Tiefziehtinten von EFI wird der flüssige Farbfilm durch die im Drucker integrierten UV-Lampen gehärtet, wodurch die Eigenschaften der Farbe so verändert werden, dass sie denen eines Thermoplasts gleichen. Zu diesem Zeitpunkt weist die Tinte eine Glasübergangstemperatur auf, die im selben Bereich liegt wie die aller gängigen Thermoplasten. Somit lässt sie sich dehnen, ohne abzuschmieren oder abzulaufen.

Nach dieser anfänglichen Härtung ist die Haftung der Tinte ausgesprochen stark, sie ist aber dennoch weicher als übliche UV-härtende Tinten, die in anderen Inkjet-Druckanwendungen eingesetzt werden. Wenn dann das bedruckte Teil im Tiefziehprozess verformt wird, verändert die Hitze die Eigenschaften der Tinte, sodass sie eine harte, glänzende Oberfläche mit hervorragender Haftung und Kratzfestigkeit bildet.

Dank der neuen Rezeptur besitzen diese Tinten eine hohe Toleranz gegenüber Wärmeverformung,

Stanzen und Fräsen, ohne zu springen, aufzubrechen oder abzublättern, sowie eine hohe Feuchtigkeitsbeständigkeit und eine lange Lebensdauer. Zusätzlich schützt das leistungsstarke Flüssiglaminat Armor UVT von EFI Drucke an Einsatzorten, die stärkere Abriebfestigkeit, Lichtechtheit und Chemikalienbeständigkeit erfordern. Die Armor UVT-Laminierung gewährleistet im Freien eine Wetterbeständigkeit von drei bis fünf Jahren und ist als mattes oder glänzendes Finish erhältlich.

Die hervorragenden Dehnungseigenschaften der EFI-Tiefziehtinten werden ergänzt durch ihre hohe Opazität auf einer umfassenden Auswahl an Materialien wie PETG, Acryl, Polycarbonat, Polystyren und ABS sowie Derivaten und Mischungen. Damit eignen sie sich optimal für elektrische Beschilderungen für den Außenbereich, POP-Displays, hinterleuchtete Blenden für Verkaufs- und Spielautomaten, den Kfz-Bereich, Konsumgüter, Verpackungen und den dekorativen Industriedruck.

Die Tinte wird erfolgreich bei Anwendungen mit einer Ziehtiefe von 60 cm, einer Dehnung von über 1.000 %, extrem hohen Streckungsverhältnissen (< 50:1) und kleinsten Krümmungsradien eingesetzt. Die Autodachbox in der Abbildung ist eines der ersten mit dieser Tinte produzierten Produkte. Gedruckt wurde dabei auf 3 mm dickes ABS und die Ziehtiefe betrug über 33 cm bei Streckungsgraden von stellenweise 30:1.



## So werden Thermoform-Anwendungen hergestellt

Mit dem Drucker EFI H1625-SD und EFI SuperDraw UV-Tinten können Thermoform-Anwendungen besonders schnell und effizient produziert werden.

### DIREKTD RUCK-THERMOFORMEN LEICHT GEMACHT

1

Drucken Sie direkt auf ein Substrat.

2

Erhitzen Sie das Substrat.

3

Formen und erstellen Sie 3D-Bilder.

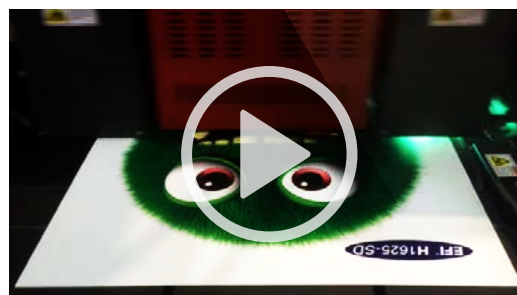
4

SuperDraw-Tinten passen sich Ihrer Vorstellungskraft an.

Weitere Beispiele von vor der Umformung mit dieser Tinte bedruckten Objekten sind 3 mm dickes ABS oder Polystyrol im vorderseitigen Druck sowie 3 mm dickes PETG, Acryl und Polycarbonat im rückseitigen Druck, wobei die Tinte direkten Kontakt mit dem Formwerkzeug hatte. Diese Druckaufträge besaßen ein Streckungsverhältnis von 33:1 und einen Krümmungsradius von 80 mm.

Ein weiteres Beispiel für die Verwendung der Tinte ist die Positivformung von 152 mm dicken Polystyrolteilen. Bei einer extremen Dehnung von über 1.000 % behielt die Tinte ihren Farbton und ihre Opazität.

Kunden haben dieses Verfahren bereits getestet. So entstanden mit der Tinte dekorierte Duschkabinen sowie Verkleidungen, Schutzschilder, Stoßstangen und Windabweiser für Pkw, Lkw, Geländewagen, Boote, Schneemobile und Anhänger. Unzählige Anwendungen sind in Entwicklung, da durch diese Technik jetzt zahlreiche neue Produkte gestaltet werden können.



[resources.efi.com/thermoforming](https://resources.efi.com/thermoforming)

### 3. Der Schlüssel zur On-Demand-Kleinserienproduktion von Beschilderungen

Thermoformern, LFP-Dienstleistern und Werbetechnikern bringt der Einzug tiefziehfähiger Tinten bedeutende Vorteile. Wie bereits beschrieben wird der Aufwand, der bisher mit der Dekoration von Thermoformteilen einherging, etwa Maskieren beim Airbrushing oder Siebherstellung beim Siebdruck, damit überflüssig. Erstmals überhaupt lassen sich auch Kleinserien und Einzelexemplare wirtschaftlich bearbeiten – bedarfssynchron und in voller Farbenpracht.

Ist es Ihnen schon einmal aufgefallen? Nicht selten sind thermogeformte Schilder, etwa bei Pylonen an Fast-Food-Restaurants oder Tankstellen, nur 1- oder 2-farbig ausgeführt. Grund sind die kaum vertretbaren Mehrkosten pro Farbe. Eine geringere Werbewirkung wird wohl oder übel in Kauf genommen.

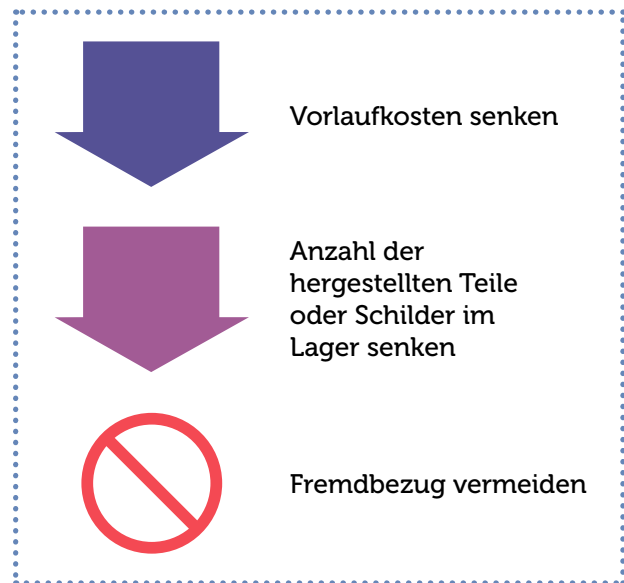
Die durchschnittlichen Stückzahlen beim Thermoformen bleiben deutlich hinter denen zurück, die in der Druckindustrie allgemein üblich sind.

Man denke nur an ein privat geführtes Hotel, das ein hinterleuchtetes Werbeschild für seine Einfahrt oder eine Blende für einen Verkaufsautomaten in der Lobby benötigt. Losgröße? Eins.

In solchen Fällen ist der analoge Druck tiefgezogener Grafiken für Schilderhersteller nicht rentabel und auch nicht leistbar. Dagegen können Anbieter von Digitaldrucken vor der Umformung auch nur ein einziges Stück wirtschaftlich herstellen.

Davon abgesehen können Unternehmen, die ihre Vorlaufkosten senken oder Fremdbezug vermeiden möchten, durch diese Drucktechnik die Anzahl der

im Lager befindlichen Teile oder Schilder reduzieren. Jedes Unternehmen in der Lieferkette kann sein Lager somit fertigungssynchron verwalten, unabhängig davon ob jede Woche ein oder 100 Stück benötigt werden.



## 4. Eröffnung neuer Absatzchancen

Die ersten Reaktionen auf die Tinte lassen darauf schließen, dass sich neue Marktchancen beim Thermoformen eröffnen werden.

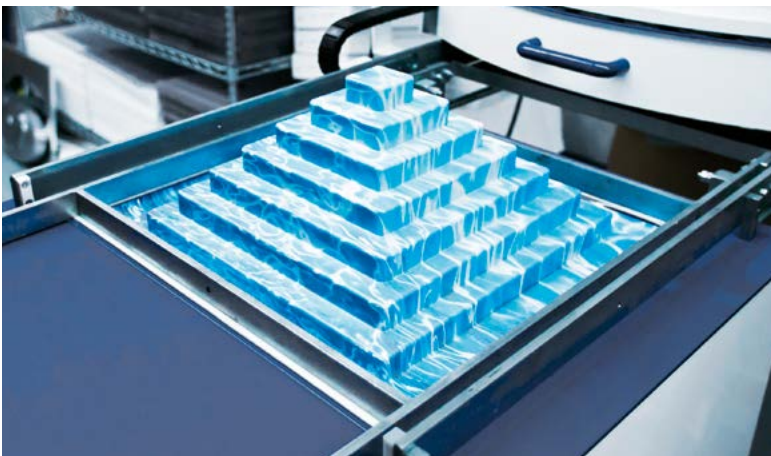
Die neuen UV-härtenden Tiefziehtinten von EFI bieten Druckunternehmen gemeinsam mit den zugehörigen Druckmaschinen neue Möglichkeiten, die Vorteile des Digitaldrucks für eine Fülle innovativer Anwendungen zu nutzen. Das bedeutet, dass Druckunternehmen Kunden individuelle dreidimensionale Druckprodukte mit hoher Wirkung in kleiner Auflage und verschiedenen Versionen anbieten können, um dem zunehmenden Wunsch nach personalisierten Produkten gerecht zu werden.

Ungeahnte Möglichkeiten, von Markenpositionierung zu Personalisierung, ergeben sich auch bei Thermoformteilen, die bisher überhaupt nicht dekoriert wurden. Erdsitze, Lockmittel, Weide-Unterstellboxen – dies sind nur einige Beispiele aus dem thermogeformten Produktspektrum eines US-amerikanischen Jagd- und Agrarausstatters. Mit digital gedruckten Markenauftritten – und vielleicht schon bald weiteren zugkräftigen Designs – will man den Kunden einen Mehrwert bieten.

Dies ist ein vielversprechendes Szenario, da es zeigt, wie die Tinte nicht nur kostenintensivere Alternativen ersetzt, sondern dem Dekorationsmarkt auch neue Dynamik verleiht.

Die Weiterentwicklung von Tiefziehtinten und Umformsystemen für dekorierte Teile bietet den traditionellen Grafikkunden von EFI, die von Siebdruck auf Digitaldruck umgestiegen sind, Kosteneinsparungen und Geschäftsvorteile. Manche Unternehmen werden jedoch wesentlich höhere Einsparungen verzeichnen. Die Gründe dafür sind der Wegfall extrem arbeitsintensiver Methoden wie das manuelle Airbrushing nach dem Thermoform-Prozess und die Möglichkeit, kleine Auflagen und On-Demand-Aufträge rentabel zu drucken.

Die Weiterentwicklung von Tiefziehtinten und Umformsystemen für dekorierte Teile bietet den traditionellen Grafikkunden von EFI, die von Siebdruck auf Digitaldruck umgestiegen sind, Kosteneinsparungen und Geschäftsvorteile.





#### DEKORATION VON THERMOFORM-BESCHILDERUNGEN MIT WENIGER ARBEITSSCHRITTEN

- Direktdruck auf Substrate vor der Verformung macht Schluss mit dem Kostenaufwand für die Vorbereitung des Siebdrucks, das Bemalen von Hand oder die Vinylbeschriftung.
- Hervorragende Dehnungseigenschaften ermöglichen das Thermoformen mit hoher Ziehtiefe, während die Opazität auf unterschiedlichen Kunststoffen wie PETG, Acryl, Polycarbonat, Polystyren und PVC erhalten bleibt.
- Die Tinten halten der Wärmeverformung und dem Stanzen stand, ohne zu springen, aufzubrechen oder abzublättern.
- Beständigkeit gegen Wasser und Feuchtigkeit gewährleistet strapazierfähige, langlebige Druckbilder.

#### Sehen Sie, wie das Unternehmen Jones Sign seine Geschäftstätigkeit im Beschilderungsmarkt durch Thermoformen ausgebaut hat.

John Mortensen, der Besitzer und Geschäftsführer von Jones Sign, erklärt, wie die Möglichkeit mit dem Drucker EFI VUTEk GSx Pro und den Tiefziehtinten direkt auf verformbares Substrat zu drucken seinem Unternehmen hilft, seine Geschäftstätigkeit am Beschilderungsmarkt auszubauen und höhere Gewinnspannen zu erwirtschaften.



[resources.efi.com/JonesSign](https://resources.efi.com/JonesSign)

## EFI fuels success.

Wir entwickeln bahnbrechende Technologien für die Herstellung von Beschilderungen, Verpackungen, Textilien, Keramikfliesen und personalisierten Dokumenten mit einer breiten Palette an Druckern, Tinten, digitalen Front-End-Lösungen und einer umfassenden Suite an Business- und Produktions-Workflows zur Neugestaltung und Optimierung des gesamten Produktionsprozesses – für eine gesteigerte Wettbewerbsfähigkeit und mehr Produktivität. Weitere Informationen erhalten Sie auf der Website [www.efi.com](http://www.efi.com) oder telefonisch unter 0800 183 0832 (Deutschland), 0800-802180 (Österreich), 0800 897 114 (Schweiz) oder +49 (0)2102 7454 100.



Nothing herein should be construed as a warranty in addition to the express warranty statement provided with EFI products and services.

The APPS logo, AutoCal, Auto-Count, Balance, BESTColor, BioVu, BioWare, ColorPASS, Colorproof, ColorWise, Command WorkStation, CopyNet, Cretachrom, Cretaprint, the Cretaprint logo, Cretaprinter, Cretaroller, Digital StoreFront, DocBuilder, DocBuilder Pro, DockNet, DocStream, DSFdesign Studio, Dynamic Wedge, EDOX, EFI, the EFI logo, Electronics For Imaging, Entrac, EPCount, EPPhoto, EPRegister, EPStatus, Estimate, ExpressPay, FabriVU, Fast-4, Fiery, the Fiery logo, Fiery Driven, the Fiery Driven logo, Fiery JobFlow, Fiery JobMaster, Fiery Link, Fiery Navigator, Fiery Prints, the Fiery Prints logo, Fiery Spark, FreeForm, Hagen, InkIntensity, Inkware, LapNet, Logic, Metrix, MicroPress, MiniNet, Monarch, OneFlow, Pace, Pegasus, Pegasus Vision, PhotoXposure, PressVu, Printcafe, PrinterSite, PrintFlow, PrintMe, the PrintMe logo, PrintSmith, PrintSmith Site, PrintStream, Print to Win, Prograph, PSI, PSI Flexo, Radius, Remoteproof, RIPChips, RIP-While-Print, Screenproof, SendMe, Sincolor, Splash, Spot-On, TrackNet, UltraPress, UltraTex, UltraVu, UV Series 50, VisualCal, VUTEK, the VUTEK logo, and WebTools are trademarks of Electronics For Imaging, Inc. and/or its wholly owned subsidiaries in the U.S. and/or certain other countries.

All other terms and product names may be trademarks or registered trademarks of their respective owners, and are hereby acknowledged.