

Projektziel

Ziel ist, die Markierbarkeit per Laser von vernetzten Polymeren zu verbessern. Im Fokus stehen hierbei Duroplaste und Elastomere, deren Verwendung weniger verbreitet als die von Thermoplasten ist, und somit auch weniger Erfahrungen hinsichtlich des Einsatzes der Lasermarkierung vorliegen.

Neben der reinen Kontrasterhöhung sollen weitere Möglichkeiten der Oberflächenmodifikation durch gezielte Additivierung untersucht werden.

Projektleistungen

Theoretische Betrachtung:

- Vermittlung von Grundlagen hinsichtlich Lasertechnologien und Messmethoden

Praktische Untersuchungen:

- Untersuchungen an Standardmaterialien hinsichtlich der erzielbaren Kontraständerung, ohne die Polymermatrix unzulässig zu schädigen
- Untersuchungen zur Erhöhung des Kontrastes durch eine Additivierung
- Machbarkeitsuntersuchungen zum Erzeugen von dekorativen oder funktionellen Laserstrukturen auf Duroplasten und Elastomeren

Allgemeines:

- Bis zu fünf Meetings während der Projektlaufzeit
- Projektdokumentation während der Laufzeit
- Bereitstellung einer Zusammenfassung (Basis MS PowerPoint) mit relevanten Ergebnissen zum Projektende

Projektdaten

Projektname: Lasermarks on products
Projektstart: September 2016
Projektlaufzeit: 2 Jahre
Projektkosten: 5.600 €/Jahr*

Die Rechnungsstellung erfolgt in Teilbeträgen jeweils zum Start des Projektes und nach einer Laufzeit von einem Jahr.

*Mitgliedsfirmen der Trägergesellschaft des Kunststoff-Instituts Lüdenscheid zahlen einen um zehn Prozent ermäßigten Projektbeitrag.

Quereinstieg möglich

Auch nach Projektstart ist ein Quereinstieg jederzeit möglich.

Information

Weitere Auskünfte zum Projektinhalt und -ablauf erhalten Sie über unsere Internetseite oder durch einen direkten Kontakt:

Andreas Wortmann, B.Eng.

+49 (0) 23 51.10 64-181
wortmann@kunststoff-institut.de

Dipl.-Ing. Andreas Kürten

+49 (0) 23 51.10 64-101
a.kuerten@kunststoff-institut.de

Kunststoff-Institut

für die mittelständische Wirtschaft NRW GmbH
(K.I.M.W.)

Karolinenstraße 8 | 58507 Lüdenscheid

Tel.: +49 (0) 23 51.10 64-191

Fax: +49 (0) 23 51.10 64-190

www.kunststoff-institut.de | mail@kunststoff-institut.de

Verbund-
projekt



Lasermarks on products

Technische und dekorative Lasermarkierung

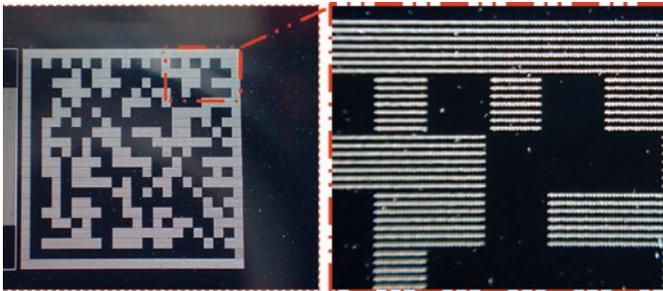
Einleitung

Die Kennzeichnung von Produkten aus Qualitäts- oder Zertifizierungsgründen ist nach bestehenden Normen verpflichtend für Kunststoffbauteile und daher fester Bestandteil in der Fertigung, wobei statische Merkmale, wie beispielsweise die Kunststoff-Type, per Stempel im Spritzgießwerkzeug eingebracht werden.

Sollen individuelle Merkmale, zum Beispiel das exakte Herstellungsdatum, eine fortlaufende Nummer oder ähnliches am Bauteil markiert werden, so bieten Lasersysteme hier eine flexible Lösung.

Im Vergleich zu Inkjet-Druckern, weisen Laser-Markierungen eine höhere Beständigkeit gegenüber Medien, Abtrag und Verwischen auf, da die Bauteiloberfläche irreversibel modifiziert wird. Farbumschläge von hell nach dunkel sind ebenso realisierbar, wie anders herum.

Auch ist die Applikation über einen größeren Abstand als bei Tintenstrahl-Druckern möglich, wodurch auch tieferliegende Bereiche eines Bauteils erreicht werden können. In Kombination mit spezifischen Parametern, wie etwa der verwendeten Schraffur, lässt sich überdies ein Echtheitsmerkmal (Plagiatschutz) einbringen.

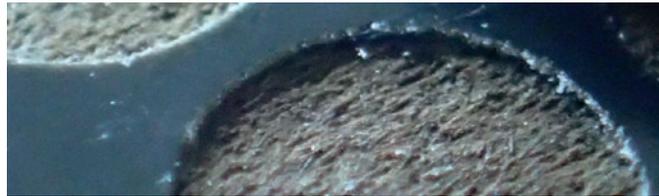


Horizontale Schraffur bei einem DataMatrix Code

Bei Thermoplasten ist die Lasermarkierung etabliert. Mechanismen, die dort greifen, funktionieren bei vernetzten Werkstoffen nur bedingt oder gar nicht; unter anderem das Aufschäumen der Oberfläche. Der Einsatz von Additiven soll hier das prozesssichere und bauteilschonende Markieren ermöglichen.

Projektschwerpunkte

Innerhalb des Projektes werden vernetzte Kunststoffe hinsichtlich ihres Kontrast-/Farbumschlages oder auch weiterer Modifikationsmöglichkeiten durch den Einsatz von Lasertechnik untersucht. Hierbei werden duroplastische und elastomere Materialien mit oder ohne die Verwendung von Additiven hinsichtlich ihres Verhaltens bewertet und beurteilt.



Abtrag der obersten Schichten eines Duroplast-Substrates. Tolerabel?

Was ist ein Verbundprojekt?

In den Verbundprojekten entwickelt das Institut für die teilnehmenden Unternehmen ein innovatives Thema. Dieses ist praxisnah, mit hohem technologischem Know-how und wird ausschließlich über Teilnehmer-Beiträge finanziert.

Vorteile eines Verbundprojektes

- Kostensharing = niedrige Projektbeiträge pro Teilnehmer
- Geringe Personaleinbindung der teilnehmenden Firmen
- Technologische Marktführerschaft
- Netzwerkbildung
- Interdisziplinärer Erfahrungsaustausch
- Mitarbeiterweiterbildung/-qualifizierung

Zeit- und kostenintensive Untersuchungen sowie die Projektabwicklung erfolgen ausschließlich durch das Institut. Die Personaleinbindung der Firmen beschränkt sich im Minimum auf die Teilnahme an den Projekttreffen (i. d. R. zwei- bis dreimal im Jahr).

Geheimhaltung

Sämtliche Projektergebnisse unterliegen während der Projektlaufzeit der Geheimhaltung. Ergebnisse von firmenspezifischen Untersuchungen werden vertraulich behandelt.

Vorteile der Lasermarkierung

Beschriftungen mittels Laser lassen sich nicht nur schnell applizieren, sie verbleiben auch dauerhaft an, beziehungsweise in der Bauteiloberfläche, und können auch bei rauen Umgebungsbedingungen nicht verwischen.

Weiteres Potenzial bietet der Einsatz von Lasertechnik, wenn die Markierung gleichzeitig zum Plagiatschutz verwendet wird oder wenn individuelle, bauteilspezifische Eigenschaften auf dem Bauteil vermerkt werden. Dies kann in Klarschrift geschehen, aber ebenso als 1D- oder 2D-Code (Barcode, DataMatrix, QR-Code, usw.). Durch die Robustheit der Lasermarkierung bleiben diese Informationen über die gesamte Lebensdauer des Bauteils auslesbar.

Erzeugen von dekorativen oder funktionalen Oberflächen

Innerhalb dieses Punktes werden Machbarkeitsuntersuchungen vorgenommen, um dekorative oder funktionelle Oberflächen zu erzeugen. Im Vordergrund stehen hierbei eine Kontrasterhöhung zum Beschrifteten, beziehungsweise Markieren, sowie die Änderung haptischer Eigenschaften, beispielsweise durch Gravur.



Einfluss von Verfahrensparametern auf das Markierergebnis



Lasermarks on products

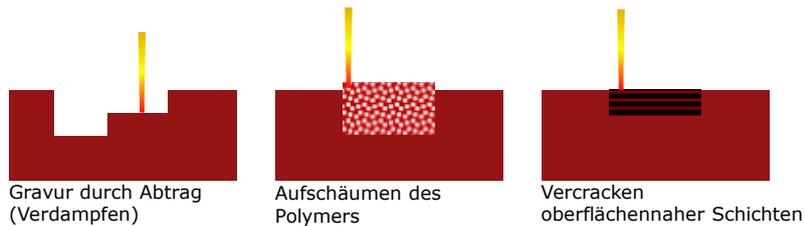
Technische und dekorative Lasermarkierung auf Polymeren

Agenda

- ▶ Stand der Technik
- ▶ Grundprinzipien und Möglichkeiten
- ▶ Einsatz auf polymeren Werkstoffen
- ▶ Ansatz „Lasermarks on products“

Stand der Technik

- ▶ Laser werden bei einer Vielzahl von Materialien zum Markieren, Zuschneiden oder Gravieren benutzt
 - Metalle, Keramik, Glas
 - Holz, Kunststoffe
 - ...
- ▶ Beim Markieren wird meist der Farbumschlag durch lokale Erhitzung bzw. Überhitzung generiert



Bilder nach Kremer, Jürgen; Einfärben von Kunststoffen; Vogel, 1. Auflage, Würzburg, 2001

Stand der Technik Lasern von Polymeren

- ▶ Markierungen auf Thermoplasten
 - Farbumschlag hell → dunkel aber auch dunkel → hell
 - Additivzugabe
 - Laserlacke
 - Lokales Vercracken / „Karbonisieren“
 - Aufschäumen der Oberfläche erzeugt Unterschiede im Glanzgrad
 - Haptische Änderung
 - Abtrag einer Lackschicht und so Freigabe des darunterliegenden, andersfarbigen Substrates
- ▶ Einsatz auf duromeren Werkstoffen
 - Farbumschlag begrenzt
 - Kein Aufschäumen
 - Abtragen möglich



Farbumschlag von
dunkel auf hell

Vorteile der Lasermarkierung



- ▶ Beständig und dauerhaft
 - Physische und teils chemische Änderung an der Oberfläche
 - Kein Lack oder Farbe und so kein Abrieb, Ausbleichen, Verwischen durch Lösemittel o. ä.
- ▶ Flexibel einsetzbar
 - Anwendbar auch in schwierig zu erreichenden Bereichen
 - Vertiefungen, die bspw. nicht durch einen Inkjet bedruckt werden können
 - Auf jedem einzelnen Bauteil können individuelle Eigenschaften markiert werden
 - Herstellungsdatum, laufende Nummer, Charge, etc.
- ▶ Einbringen von Mikrostrukturen
 - Plagiatschutz

© Kunststoff-Institut Lüdenschied

Skalierbarkeit durch anpassbare Parameter



Intensitätsänderung der Grau-Töne bei hellem Thermoplast. Hier durch unterschiedliche Verfahrensgeschwindigkeiten

© Kunststoff-Institut Lüdenschied

Aufschäumen an der Oberfläche



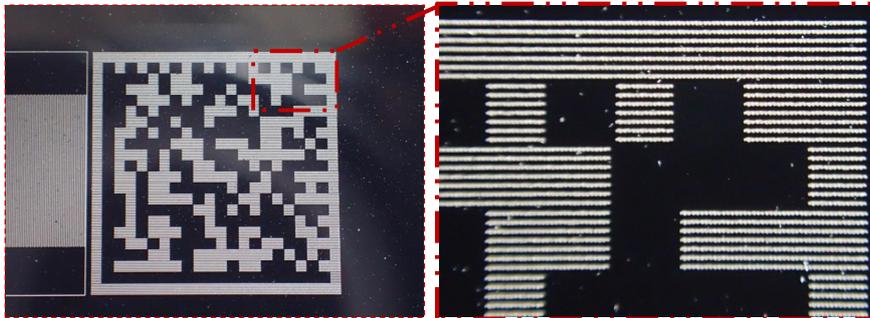
Thermoplastische Kunststoffe können an der Oberfläche aufschäumen

Lasern auf dunklem Substrat



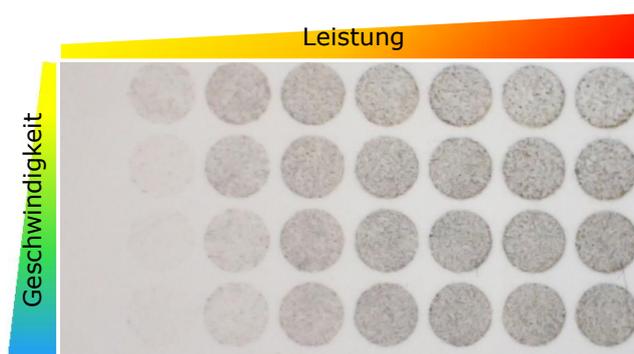
- ▶ Art und Richtung der Schraffur können beliebig gewählt werden
- Datamatrixcode: 14 x 14 [mm]

Schraffuren



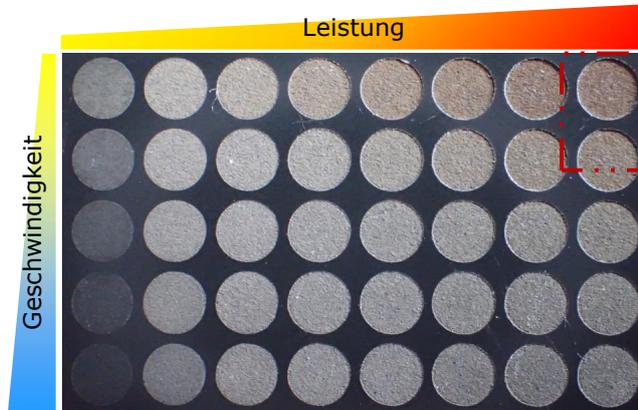
Linienstruktur der Markierung

Lasermarkierung auf duromeren Werkstoffen



Werkstoff BMC
Durchmesser der Markierungen je ca. 3 mm
Frequenz konstant
Linienabstand konstant

Lasermarkierung auf duromeren Werkstoffen



Werkstoff EP
Durchmesser der Markierungen ca. 3 mm
Frequenz konstant
Linienabstand konstant

Abtrag der Polymermatrix beim Markieren



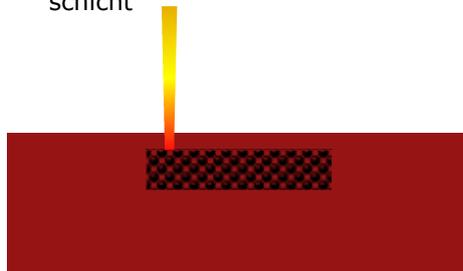
Ungewollte Gravur

Ansatz „Lasermarks on products“

- ▶ Verbesserung des Laserergebnisses auf schwierigen Substraten
 - Duromere Werkstoffe
 - Elastomere
- ▶ Einsatz von Additiven
 - Kontrasterhöhung
 - Farbwechsel?
 - Änderungen der Oberflächeneigenschaften
 - Soft-Touch o.ä.?
 - Metallic-Optik?

Ansatz „Lasermarks on products“

- ▶ Speziell bei Duromeren
 - Markierung unterhalb der obersten Harzschicht



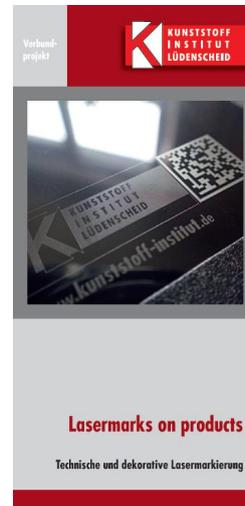
- Harz muss größtenteils transparent für die Wellenlänge des Lasers sein
- Reaktion der Füllstoffe und/oder Additive
- Bauteiloberfläche bleibt intakt

Lasermarks on products



- ▶ Projektdaten
 - Starttermin: September 2016
 - Projektlaufzeit: 2 Jahre
 - Projektkosten: ca. 5.600 €/Jahr*

- ▶ Mitgeltende Unterlagen
 - Projektflyer
 - AGB



*Mitgliedsfirmen der Trägergesellschaft des Kunststoff-Instituts Lüdenscheld zahlen einen um zehn Prozent ermäßigten Projektbeitrag. Die Rechnungsstellung erfolgt in Teilbeträgen jeweils zum Start des Projektes und nach einer Laufzeit von einem Jahr.

Projektteam



Andreas Wortmann, B.Eng.
Projektleiter
Tel.: +49 (0) 23 51.10 64-181
E-Mail: wortmann@kunststoff-institut.de



Dipl.-Ing. Andreas Kürten
Geschäftsführer KIMW-A
Tel.: +49 (0) 23 51.10 64-101
E-Mail: a.kuerten@kunststoff-institut.de



Stefan Euler
Projektorganisation
Tel.: +49 (0) 23 51.10 64-192
E-Mail: euler@kunststoff-institut.de

Kunststoff-Institut Lüdenscheid
Herr Stefan Euler
Karolinenstr. 8
58507 Lüdenscheid

per Fax: +49 (0) 23 51.10 64-190
per E-Mail: mail@kunststoff-institut.de

Anmeldung zum Projekt:
Lasermarks on products

Hiermit bestätigen wir verbindlich unsere Teilnahme an dem Projekt.

Projektleiter:.....Andreas Wortmann, B.Eng.
Dipl.-Ing. Andreas Kürten

Projektkosten:.....5.600 €/Jahr
Laufzeit:.....2 Jahre
Projektstart:.....September 2016
Mitgeltende Unterlagen:.....AGB und Projektflyer

Mitgliedsfirmen der Trägergesellschaft des Kunststoff-Instituts Lüdenscheid zahlen einen um zehn Prozent ermäßigten Projektbeitrag.

- Unsere Einkaufsbestell-Nr. lautet: _____
- Wir reichen unsere Einkaufsbestell-Nr. nach
- Die Rechnungserstellung erfolgt ohne Einkaufsbestell-Nr.

Die Einkaufsbestell-Nr. muss spätestens nach Ablauf von zwei Wochen nachgereicht werden!
Sollte nach Ablauf der Frist noch keine Bestell-Nr. vorliegen, erfolgt die Rechnungsstellung ohne diese Angabe.

| | | |
|---|--|---|
| Firma* | | |
| Straße* | | |
| PLZ/Ort* | | |
| Telefon | | |
| Telefax | | |
| Folgende Personen nehmen voraussichtlich teil*: | | Durchwahl/E-Mail*: |
| 1. | | / |
| 2. | | / |
| <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">Datum</p> | | <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">rechtsverbindliche Unterschrift/Stempel</p> |

*erforderliche Angaben