

GRAFMETAL

grafmetal.com
grafmetal@grafmetal.com

Die Anweisungen wurden automatisch übersetzt, wir entschuldigen uns für etwaige Unannehmlichkeiten.

Benutzerhandbuch für GRAFMETAL Universal Paste und Aerosol zum Markieren von Metallen mit CO₂-Laser (Version 1.8)

Umfang

Universal Paste und das Aerosol sind vor allem für die Verwendung mit CO₂-Lasern geeignet. Die Produkte können zum Markieren, Gravieren und Schneiden von Metallen verwendet werden. Im Folgenden finden Sie eine Auswahl an bearbeitbaren Materialien.

Beschriftung:

Stahl, verzinkter Stahl, rostfreier Stahl, säurebeständiger Stahl, andere Stahlsorten, verchromte Artikel, Aluminium, Messing, Kupfer, Zink.

Gravieren:

Stahl, verzinkter Stahl, rostfreier Stahl, säurebeständiger Stahl, andere Stahlsorten.

Schneiden:

Dünne Stahlelemente mit einer Dicke von ca. 0,1 mm - 0,5 mm (0,004" - 0,02") (0,1 mm (0,004") - ein Durchgang, 0,5 mm (0,02") - mehrere Durchgänge).

Allgemeine Prozessbeschreibung

1. Paste oder Aerosol werden in Form einer Schicht auf ein Metallobjekt aufgetragen. Bei der Paste ist keine Trocknung erforderlich. Bei der Verwendung von Aerosol wird empfohlen, vor der Laserbearbeitung zu warten, bis die Schicht getrocknet ist.
2. Die Schicht wird in einem gewünschten Bereich mit einem Laser bestrahlt. Die Schicht absorbiert das Laserlicht und härtet unter dessen Einfluss aus. Wenn man eine höhere Leistung oder eine niedrigere Geschwindigkeit des Laserkopfes verwendet, kann man den Effekt des Gravierens oder sogar Schneidens erzielen.
3. Nach dem Prozess wischt man die nicht bestrahlte Paste ab, was z.B. mit einem Papiertuch geschehen kann.
4. Die bestrahlten Stellen werden mit einer dauerhaften, grau-schwarzen Schicht überzogen; beim Gravieren sieht man an den bestrahlten Stellen einen Einschnitt oder eine Vertiefung oder eine veränderte Textur des Objekts; beim Schneiden wird das Metall aus den Laserlaufbahnen entfernt.

Allgemeine Bemerkungen

1. Vor der Verwendung von PASTE wird empfohlen, diese in einem Behälter zu mischen, bevor sie auf Metall aufgetragen wird.

2. Vor der Verwendung von AEROSOL ist es notwendig, es mindestens 1-2 Minuten lang zu schütteln. Schütteln Sie es ab und zu, wenn Sie damit arbeiten.

3. Es wird empfohlen, vor der Arbeit mit dem fertigen Metallobjekt Tests durchzuführen. Die Tests sollten mit demselben Materialtyp durchgeführt werden.

4. Wenn die Schichthftung nach der Laserbearbeitung und Reinigung zu schwach ist (z. B. manchmal bei Aluminium, Kupfer, verchromte Artikel oder ähnliche Werkstoffe), dann wird empfohlen, die Oberfläche vor dem Auftragen des Produkts zu entfetten, indem das Metall mit einem mit Alkohol, Aceton oder einem ähnlichen Lösungsmittel getränkten Tuch kräftig abgerieben wird, wobei der Druck nicht so stark sein darf, dass Kratzer entstehen. Wenn dies nicht funktioniert, sollte die Lasergeschwindigkeit verringert werden. Hilft auch

GRAFMETAL
UNIVERSELLE LÖSUNG FÜR MARKIEREN VON METALLEN MIT CO₂-LASER

dies nicht, empfiehlt es sich, die Metalloberfläche vor dem Auftragen der Paste mit einem Schleifpapier zu reinigen.

5. Die Laserabdeckung sollte während der gesamten Betriebszeit des Geräts geschlossen sein. Metalle reflektieren das Laserlicht, so dass eine offene Abdeckung die Gesundheit beeinträchtigen, zu Verbrennungen führen oder zur Erblindung führen kann. Wenn der Laser nicht mit einer Abdeckung ausgestattet ist, ist es notwendig, einen entsprechenden Schutz vorzubereiten.

6. Ein sehr langer Betrieb des Produkts bei unzureichender Belüftung des CNC-Lasertisches kann zur Ablagerung von feinen Rußpartikeln auf den mechanischen und optischen Laserelementen führen. Es wird empfohlen, die mechanischen Elemente mit einem Papiertuch, Taschentüchern oder Ohrstäbchen zu reinigen - trocken oder nachdem sie mit Isopropylalkohol getränkt wurden, während die optischen Elemente mit einem Baumwolltuch gereinigt werden sollten, nachdem sie mit Isopropylalkohol getränkt wurden. Nach dem Auftragen von Isopropylalkohol sollte man vor der nächsten Benutzung des Lasers warten, bis das Lösungsmittel verdunstet ist. Alle Arbeiten sind bei ausgeschalteter Stromversorgung des Lasers durchzuführen. Bei der Reinigung der optischen Elemente ist Vorsicht geboten, damit diese nicht beschädigt oder nicht mehr ausgerichtet werden.

7. Es wird empfohlen, in regelmäßigen Abständen zu überprüfen, ob die Fokussierlinse sauber ist.

Handbuch

1. Vorbereitung der Oberfläche

Bereiten Sie das Metallobjekt vor. Wenn es mit einer Schutzfolie beschichtet ist, entfernen Sie diese. In einigen Fällen kann es von Vorteil sein, die Oberfläche mit einem mit einem Lösungsmittel getränkten Tuch zu reinigen, indem man das Metall mit angemessener Kraft abreibt. Um eine gute Haftung der Markierungsschicht nach der Laserbearbeitung zu erreichen, kann es manchmal notwendig sein, die Oberfläche des Metallobjekts mit einem Schleifpapier zu reinigen (dies kann z. B. bei der Bearbeitung von Kupfer oder Aluminium vorkommen).

2. Anwendung des Produkts

Paste:

Bei längerer Lagerung, insbesondere bei erhöhter Temperatur oder Sonneneinstrahlung, kann sich das Produkt schichten.

Es wird daher empfohlen, das Produkt vor jeder Anwendung in einem Behälter zu mischen.

Eine Pastenschicht wird auf die Metalloberfläche aufgetragen. Dies kann wie folgt durchgeführt werden

a) mit einem Pinsel - die Schicht ist dünn, was eine kostengünstige Lösung darstellt; leider kommt es zu Schlieren in der Schicht, die durch die örtlich geringe Dicke der Paste gekennzeichnet sind, was zu einer weniger präzisen Markierung feiner Details führen kann

b) Spachtel - die Schicht ist dicker, was mehr Paste verbraucht; da die Schichtdicke homogen ist und eine angemessene Dicke hat, erhält man eine sehr präzise Markierung von feinen Details.

Man muss nicht warten, bis die Schicht getrocknet ist - die Paste trocknet nicht aus und verdunstet auch nicht.

Aerosol:

Schütteln Sie den Behälter mindestens 1-2 Minuten lang, damit sich die Mischung darin gut vermischt. Schütteln Sie es ab und zu, wenn Sie damit arbeiten. Im Inneren des Behälters befindet sich eine Kugel, die beim Mischen hilft. Wenn die Düse nach einer früheren Verwendung verstopft ist, reinigen Sie sie, indem Sie sie in Waschbenzin oder ein ähnliches Lösungsmittel tauchen und schütteln.

Sprühen Sie das Produkt auf ein zu bearbeitendes Element, indem Sie den Aerosolbehälter in einer fast senkrechten Position in einem Abstand von 30 cm zwischen Düse und Objekt halten.

Tragen Sie mehrere dünne Schichten auf, bis der Gegenstand mit einer gleichmäßigen Beschichtung bedeckt ist. Das Aerosol so auftragen, dass es nicht tropft.

Warten Sie etwa 3 Minuten zum Trocknen. Bei der Verarbeitung von Stahl kann diese Zeit kürzer sein.

3. Laserbestrahlung

Die Schicht wird mit einem CO₂ Laserlicht (vorzugsweise CO₂-Laser mit einer Leistung von mindestens 20 W) bestrahlt. In den bestrahlten Bereichen bildet sich eine feste, grau-schwarze Schicht, die für den Markierungseffekt sorgt, wobei auch Gravieren und Schneiden möglich ist. Die Schneidparameter können auf der Grundlage der im weiteren Teil der Bedienungsanleitung angegebenen Daten bestimmt werden.

GRAFMETAL

UNIVERSELLE LÖSUNG FÜR MARKIEREN VON METALLEN MIT CO₂-LASER

Markierung

Ein Markierungseffekt kann erzielt werden, wenn man einen Laserlauf mit definierten Parametern durchführt. Die Datei wird auf die gleiche Weise vorbereitet wie bei der Gravur von Laminaten oder anderen Lasermaterialien.

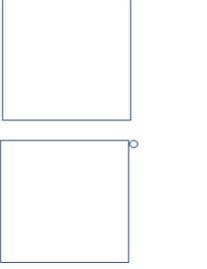
Gravieren

Ein Gravureffekt ist möglich, wenn man mehr Leistung oder geringere Laufgeschwindigkeiten als beim Markieren einsetzt. Oft ist es empfehlenswert, mehrere ähnliche Läufe zu machen, damit die anfänglich gehärtete Schicht ausbrennt. Die Datei für die Gravur wird auf die gleiche Weise vorbereitet wie für die Gravur von Laminaten oder anderen Lasermaterialien.

Wenn der Gravureffekt nicht als definierte Fläche, sondern nur als gravierter Pfad erzielt werden soll, kann man alternativ die gleiche Datei wie für das Laserschneiden verschiedener Materialien vorbereiten.

Schneiden

Um den Schneideffekt zu erzielen, müssen noch mehr Leistung und geringere Laufgeschwindigkeiten als beim Gravieren verwendet werden. Es gibt 2 Methoden der Dateivorbereitung:

<p>Verwenden Sie Linie, Kreis oder Punkt für die erste Erwärmung des Blechs und führen Sie einen Durchgang der Laserbearbeitung durch. Wenn man diese Anweisung nicht befolgt, werden einige erste Millimeter nicht durchgeschnitten.</p> 	<p>Verwenden Sie zwei Durchgänge an den gewünschten Schnittlinien. Der erste Durchlauf sollte schnell sein und dazu dienen, die Pastenschicht zu härten (wie beim Markierungsprozess), während der zweite Durchlauf langsam sein sollte und dazu dient, das Blech durchzuschneiden.</p>  <p>Dicke Bleche können auch durch wiederholtes Auftragen der Paste und Bestrahlung mit einem Laser geschnitten werden</p>
--	--

Die Laserschneidfeile sollte auf die gleiche Weise vorbereitet werden wie z. B. beim Schneiden von Acryl.

Es ist möglich, glattere Kanten nach dem Schneiden von dünnen Blechen zu erzielen, indem ein 1 mm (0,04") dicker Karton mit einem doppelseitigen Kleband auf die Unterseite des Blechs geklebt wird. Dadurch werden Vibrationen und Verformungen des Blechs während der Bearbeitung verhindert.

4. Entfernung von Pasten- oder Aerosolresten

Nach der Laserbearbeitung gibt es auf der Oberfläche des Metallobjekts bestrahlte und nicht bestrahlte Bereiche. Man kann die Wirkung der Bearbeitung erkennen, wenn man die nicht bestrahlte Paste entfernt und die Metalloberfläche reinigt. Dies kann durch Abwischen des Metallgegenstandes z. B. mit einem trockenen Papiertuch oder einem Lappen geschehen. Wenn große Flächen mit der nicht bestrahlten Paste vorhanden sind, kann diese aufgefangen und wieder verwendet werden. Bei der Reinigung sollte man vorsichtig sein, da scharfe Metallkanten Schnittverletzungen und Blutungen verursachen können.

Anmerkungen zur Erstellung von Bildern für die direkte Markierung von Fotos ohne spezielle Software

Die Erstellung von Bildern auf Metallen während des Beschriftungsprozesses auf der Grundlage von Fotos kann die Durchführung einer Reihe von Versuchen erfordern. Wenn Sie mit der Lasersoftware keine geeignete Datei erstellen können, empfiehlt es sich, das Foto mit Tools wie <https://www.imag-r.com/> zu bearbeiten oder das Foto mit einer Grafikbearbeitungssoftware in Schwarzweiß (aber nicht in Grau) umzuwandeln.

Beispiel-Parameter:

Referenzwert: Schneiden von 2 mm dickem Acryl - CO₂-Laser, 80 W x 100% x 30 mm/s

GRAFMETAL

UNIVERSELLE LÖSUNG FÜR MARKIEREN VON METALLEN MIT CO₂-LASER

<p>Markierung - 1 x 1 mm quadratisch oder größer, unter 10 mm Stahl, rostfreier Stahl, säurebeständiger Stahl, verzinkter Stahl: 80 W x 50% x 80-120 mm/s Aluminium, Kupfer, Messing, Zink: 80 W x 50% x 20-80 mm/s</p>
<p>Markierung - feine Details mit Abmessungen unter 1 mm müssen bei Geschwindigkeiten im unteren Bereich und bei sehr feinen Elementen (z.B. 0,2 mm Punkt) sogar bei Geschwindigkeiten von 1/2 des unteren Grenzwertes, d.h. z.B. 40 mm/s im Falle von Stahl, gehärtet werden.</p>
<p>Markierung - 10 x 10 mm Quadrat oder größer Stahl, Edelstahl, säurebeständiger Stahl, verzinkter Stahl: 80 W x 25% x 100-200 mm/s oder 80 W x 50% x 200-300 mm/s Aluminium, Kupfer, Messing, Zink: 80 W x 95% x 20-80 mm/s</p>

<p>Gravur Stahl, Edelstahl, säurebeständiger Stahl, verzinkter Stahl: 80 B x 50 % x 20-40 mm/s oder mindestens 2 Durchgänge 80 B x 50 % x 40-80 mm/s oder 1) 80 W x 100% x 100 mm/s, 2) 80 W x 100% x 10 mm/s</p>
--

<p>Schneiden Stähle mit einer Dicke von 0,1 mm: 80 W x 100% x 4 mm/s oder 1) 80 W x 100% x 100 mm/s, 2) 80 W x 100% x 10 mm/s, 3) 80 W x 100% x 4 mm/s Rostfreier Stahl mit einer Dicke von 0,5 mm: Methode 1) 80 W x 100% x 1 mm/s - 3 Durchgänge, dann 1 Durchgang 80 W x 100% x 0,1 mm/s und anschließend das Element schieben; Methode 2) 5 - 10 Mal ein Verfahren zum Auftragen der Paste und Bestrahlen mit einem Laser mit den Parametern 80 W x 100% x 1 mm/s durchführen (abwechselnd Paste auftragen und bestrahlen, auftragen und bestrahlen...)</p>

Ausbeute

Paste:
 Dünne Schicht: bis zu 11 m²/l (10,7 m²/kg) Paste
 dicke Schicht: bis zu 6,5 m²/l (6,3 m²/kg) Paste
 Aerosol:
 Dünne Schicht: bis zu 1 m²/400 ml Behälter

Andere Bemerkungen

Aufgrund der geringen Wärmeleitfähigkeit von Stahl ist die Größe des Punktes oder Details für Stahl wichtig, die Größe des Stahlblechs ist jedoch weniger wichtig. Bei vielen anderen verarbeitbaren Metallen (z. B. Aluminium) ändern sich die Bestrahlungsparameter nicht so sehr mit der Änderung der Größe eines Punktes oder Ausschnitts, wie sie es mit der Änderung der Größe eines Blechs tun, aber dies gilt nur für geringe Blechabmessungen, wie 10 x 10 x 0,5 mm (0,4 x 0,4 x 0,02").

Pastenverdünnung

Wenn die Paste für eine bestimmte Anwendung zu zähflüssig oder zu dicht ist, kann sie mit einem Petrolether oder anderen flüchtigen einfachen Kohlenwasserstoffen wie Hexan verdünnt werden. Dazu wird das Lösungsmittel in Portionen von 5 Volumenprozent der Paste zugegeben, bis die richtige Viskosität erreicht ist. Vor der Laserbearbeitung muss man dann warten, bis der Verdünner verdunstet ist. Stähle sind weniger anfällig für diesen negativen Effekt und können bereits eine Stunde nach dem Auftragen der verdünnten Paste bearbeitet werden. Bei Aluminium, Kupfer, Messing, Bronze und Zink muss man viele Stunden warten, bis der Verdünner vollständig verdunstet ist.

Lösung von Problemen

Problem	Lösungen
Die Markierungsgeschwindigkeit ist niedriger als erwartet.	• Entfetten Sie die Oberfläche mit einem organischen

	<p>Lösungsmittel, bevor Sie das Produkt auftragen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tragen Sie eine dünnere Schicht des Produkts auf. Bei einer Paste kann dies durch Verdünnen gemäß den oben genannten Anweisungen erfolgen. Bei Aerosolen kann man eine dünnere Schicht auftragen, indem man aus größerer Entfernung sprüht.
Das Entfernen des Produkts nach der Laserbearbeitung ist zu zeitaufwändig.	<ul style="list-style-type: none"> • Tragen Sie eine dünnere Schicht des Produkts auf. Bei einer Paste kann dies durch Verdünnen gemäß den oben genannten Anweisungen erfolgen. Bei Aerosolen kann man eine dünnere Schicht auftragen, indem man aus größerer Entfernung sprüht. • Entfernen Sie das Produkt mit einem mit Waschbenzin oder einem ähnlichen Lösungsmittel getränktem Tuch. • Legen Sie den Gegenstand nach der Laserbearbeitung in einen Behälter mit Waschbenzin, nehmen Sie ihn nach einer angemessenen Zeit heraus und wischen Sie ihn mit einem Tuch ab. Diese Lösung ist für die Reinigung vieler Gegenstände geeignet.
Die Schichthaftung nach der Markierung ist zu schwach, aber die Laserleistung ist hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Vor dem Auftragen des Produkts sollte das Metall mit einem mit Alkohol oder Aceton oder einem anderen Lösungsmittel getränktem Tuch gereinigt werden, wobei beim Reiben ein angemessener Druck ausgeübt wird. • Wenn dies nicht hilft, sollte die Lasergeschwindigkeit verringert werden. Wenn auch dies nicht hilft, sollte die Metalloberfläche vor dem Auftragen der Paste mit Schleifpapier behandelt werden.
Die Schicht kann abgekratzt werden, wenn sie auf Aluminium ausgehärtet ist.	<ul style="list-style-type: none"> • Vor dem Auftragen der Paste kann das Aluminium gestrichen oder in eine 5%ige wässrige Lösung von Trinatriumphosphathydrat getaucht werden (Dauer: 5-60 Minuten), um die Haftung zu erhöhen. Nach dem Eintauchen oder Streichen sollte das Aluminium mit Wasser abgespült und getrocknet werden, bevor die Paste aufgetragen wird.
Die Schicht härtet während des Markierungsvorgangs nicht aus.	<ul style="list-style-type: none"> • Es ist notwendig, die Laserleistung zu erhöhen oder die Geschwindigkeit zu verringern.
Die während des Markierungsvorgangs gebildete Schicht haftet recht gut auf dem Substrat, wird aber nach der Behandlung mit Kerosin entfernt.	<ul style="list-style-type: none"> • Es ist notwendig, die Laserleistung zu erhöhen oder die Geschwindigkeit zu verringern.
Die während des Markierungsvorgangs gebildete Schicht ist nicht gleichmäßig.	<ul style="list-style-type: none"> • Es ist notwendig, die Laserleistung zu erhöhen oder die Geschwindigkeit zu verringern. • Wenn dies nicht hilft, empfiehlt es sich, die Computerdatei für den Markierungsprozess zu ändern.
Bei der Entnahme des Produkts nach der Laserbearbeitung entstehen Kratzer auf der Metalloberfläche.	<ul style="list-style-type: none"> • Versuchen Sie es mit einem anderen Material zum Entfernen der Paste, z. B. einem weichen Tuch. Wenden Sie beim Wischen einen geringeren Druck an. Verwenden Sie bei Bedarf ein mit Waschbenzin getränktes Tuch.
Ein Aerosol ergibt keine gleichmäßige Beschichtung, sondern verspritzt und ergibt eine ungleichmäßige Schicht.	<ul style="list-style-type: none"> • Schütteln Sie den Behälter vor jedem Gebrauch intensiv. • Probieren Sie verschiedene Positionen des Düsenkopfes aus. • Es kann notwendig sein, die Düse zu entstopfen. Nehmen Sie die Düse ab und legen Sie sie in Petroläther ein. Falls erforderlich, nehmen Sie den Sprühkopf der Düse ab und reinigen Sie ihn separat. Nach dem Trocknen alles zusammenbauen und darauf achten, dass der Düsenkopf in einer Position sitzt, die einen hohen Durchfluss ermöglicht.

GRAFMETAL

UNIVERSELLE LÖSUNG FÜR MARKIEREN VON METALLEN MIT CO₂-LASER

	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn dies nicht hilft, muss eventuell das Ventil entstopft werden. Nehmen Sie die Düse ab und drücken Sie das Ventil auf der Oberseite des Aerosols, wobei Sie darauf achten, dass es in eine sichere Richtung sprüht.
Man erhält unterschiedliche Ergebnisse für die Kennzeichnung kleiner und dünner Elemente und für große Elemente aus demselben Material.	<ul style="list-style-type: none"> • Kleine Elemente werden leicht heiß, was die Markierungsbedingungen verändert. • Es wird empfohlen, die Laserleistung zu verringern oder die Geschwindigkeit zu erhöhen.
Die während des Markierungsprozesses gebildete Schicht bröckelt, wenn man das Element schneidet, was in unmittelbarer Nähe von ca. 1 mm von der Schnittlinie zu beobachten ist.	<ul style="list-style-type: none"> • Der Markierungsvorgang sollte nach dem endgültigen Zuschnitt des Elements erfolgen.
Anstelle einer Gravur wird eine graue Schicht wie beim Markierungsverfahren erzeugt.	<ul style="list-style-type: none"> • Es ist notwendig, die Laserleistung zu erhöhen oder die Geschwindigkeit zu verringern. Alternativ kann man auch das Laserbearbeitungsprogramm wiederholen.
Bleche biegen sich bei der Bearbeitung.	<ul style="list-style-type: none"> • Es ist notwendig, die Laserleistung zu verringern oder die Geschwindigkeit zu erhöhen. Wenn die Qualität der Markierung oder Gravur zu schlecht ist, empfiehlt es sich, mehrere solcher Schonläufe durchzuführen. • Alternativ kann man die Datei für die Laserbearbeitung ändern, so dass eine solche Situation nicht mehr auftritt.
Bleche werden nicht durchgeschnitten.	<ul style="list-style-type: none"> • Vergewissern Sie sich, dass der Laser gut funktioniert und seine Leistung im Arbeitsbereich gut eingestellt ist. • Erhöhen Sie die Laserleistung oder verringern Sie die Geschwindigkeit. • Wenn das oben beschriebene Verfahren nicht hilft, dann führen Sie statt eines langsamen Laufs einen schnellen und einen langsamen Lauf durch.
Innerhalb der ersten paar Millimeter der Schnittlinie wird das Blech nicht durchgeschnitten.	<ul style="list-style-type: none"> • Es wird empfohlen, eine zusätzliche Linie oder einen Punkt zu verwenden, bevor Sie mit dem Schneiden der gewünschten Linie beginnen. Dadurch erhält das Blech eine angemessene Temperatur.
Die Kante nach dem Schneiden ist rau.	<ul style="list-style-type: none"> • Man sollte zwei Durchgänge durchführen - der erste sollte schnell, der zweite langsam sein. Beim ersten, schnellen Durchlauf wird die Schicht zunächst aushärten, während beim zweiten Durchlauf das Metall geschnitten wird.
Die Markierung eines Bildes ergibt ein einheitlich schwarzes Bild.	<ul style="list-style-type: none"> • Man sollte die Markierungsdatei ändern - die Helligkeit vor der Newsprint-Transformation verringern. • Es kann von Vorteil sein, die Auflösung zu verringern.
Beim Markieren eines Bildes entstehen leere Stellen und große schwarze Flecken während desselben Markierungsvorgangs.	<ul style="list-style-type: none"> • Es wird empfohlen, die Beschriftungsdatei zu ändern - verringern Sie den Kontrast vor der Newsprint-Umwandlung.
Die Markierung eines dünnen Blechs mit einer Grafik mit einer großen Bestrahlungsfläche (z. B. ein großes schwarzes Quadrat) führt dazu, dass sich das Blech verbiegt.	<ul style="list-style-type: none"> • Das Blech erwärmt sich schließlich und verbiegt sich. Es ist erforderlich, entweder nach jeder Linie eine Pause einzulegen oder die Laserleistung zu verringern oder die Geschwindigkeit zu erhöhen oder die Liniendichte zu verringern.
Die Beschriftung mit Laserparametern hoher Leistung führt zum Verbiegen des Blechs, während Parameter niedriger Leistung eine Schicht mit geringer Haftung erzeugen.	<ul style="list-style-type: none"> • Es ist entweder erforderlich, nach jeder Linie eine Pause einzulegen, die Laserleistung und -geschwindigkeit anzupassen oder die Liniendichte zu verringern.
Nach der Markierung kann man Streifen und überbelichtete Stellen feststellen. Dies ist besonders dann der Fall, wenn relativ große Flächen markiert werden.	Die Probleme können auf eine ungleichmäßige Verteilung der Paste auf dem Objekt zurückzuführen sein, die entweder durch einen ungleichmäßigen Auftrag der Paste

GRAFMETAL

UNIVERSELLE LÖSUNG FÜR MARKIEREN VON METALLEN MIT CO₂-LASER

	<p>oder durch das Fließen der Paste unter dem Einfluss von Druckluft verursacht werden kann.</p> <p>Mögliche Wege zur Überwindung des Problems:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auftragen von dickeren und gleichmäßigeren Pastenschichten • Verringerung der Liniendichte • Abschalten des Blasens oder Verringern des Druckluftstroms.
Das erzielte Markierungsmuster ist grau oder uneinheitlich.	<p>Die Präparationsschicht ist bei der Laserbearbeitung zu dünn oder wird verbrannt. Es wird empfohlen,:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit nur einem Durchgang mit niedrigerer Lasergeschwindigkeit zu arbeiten, anstatt mehrere Durchgänge mit höherer Geschwindigkeit zu machen • eine dickere Pastenschicht aufzutragen • die Liniendichte zu verringern • die Blasluft zu deaktivieren oder den Durchfluss der Druckluft zu verringern
Bei der Markierung entsteht ein grau-schwarzes Muster, während eine schwarze Farbe erforderlich ist.	<ul style="list-style-type: none"> • Normalerweise ergibt Grafmetal beim Markieren grau-schwarze Muster. Möchte man eine tiefschwarze Farbe erhalten, so muss man Grafmetal auftragen und eine Lasermarkierung auf einem bereits mit dem Präparat erhaltenen Markierungsmuster durchführen.
Die Markierung eines dünnen Blechs mit einer Grafik mit einer großen zu bestrahlenden Fläche (z.B. ein großes schwarzes Quadrat) ergibt anfangs gute Ergebnisse, die aber mit der Zeit schlechter werden und schließlich keine Markierungswirkung mehr erzielen.	<ul style="list-style-type: none"> • Das Blech erwärmt sich, und die Paste erwärmt sich ebenfalls, so dass sie so hohe Temperaturen erreicht, dass sie ihre nützlichen Eigenschaften nicht mehr besitzt. • Es ist notwendig, entweder Pausen während des Prozesses einzulegen oder die Laserleistung zu verringern oder die Geschwindigkeit zu erhöhen oder die Liniendichte reduzieren.
Wird das Produkt über einen längeren Zeitraum verwendet, z. B. bei vielen markierten Objekten oder bei der Markierung eines sehr großen Elements mit einer großen zu bestrahlenden Fläche, nimmt die Laserleistung von selbst ab. Dies gilt sowohl für die Metallbeschriftung als auch für andere Laserarbeiten, wie das Schneiden von Acryl.	<ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlich aufgrund einer unzureichenden Belüftung hat sich der Ruß, der sich während des Prozesses gebildet hat, auf den optischen Elementen des Lasers abgelagert. Diese müssen mit einem Baumwolltuch gereinigt werden, nachdem es mit Isopropylalkohol getränkt wurde. Nach der Anwendung von Isopropylalkohol sollte man vor der nächsten Verwendung des Lasers warten, bis das Lösungsmittel verdunstet ist. Alle Arbeiten sind bei ausgeschalteter Stromversorgung des Lasers durchzuführen. Bei der Reinigung der optischen Elemente muss man vorsichtig sein, damit sie nicht beschädigt werden. Um das Problem der Belüftung zu lösen, kann man das Markieren bei geöffneter Laserabdeckung in Betracht ziehen, vorausgesetzt, es werden geeignete Sicherheitsmaßnahmen getroffen.
Der Kleister ist zu dünn.	<ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlich hat sich die Paste aufgrund einer Lagerung bei zu hoher Temperatur oder durch Sonneneinstrahlung geschichtet. Es ist notwendig, den oberen dünneren Teil der Paste mit dem dickeren Teil am Boden des Behälters zu mischen.
Die Paste ist zu dick.	<ul style="list-style-type: none"> • Vermutlich aufgrund einer Lagerung bei zu hoher Temperatur oder durch Sonneneinstrahlung hat sich die Paste geschichtet. Der obere, dünnere Teil des Produkts wurde verbraucht und der untere Teil verbleibt im Behälter. Ein anderer Grund kann ein Auslaufen der Paste oder eine andere unsachgemäße Lagerung sein. In diesem Stadium ist es nur möglich, ein flüchtiges Lösungsmittel in Form von

	<p>Petrolether oder Hexan hinzuzufügen. Nach dem Auftragen und vor der Laserbestrahlung muss jedoch gewartet werden, bis das Lösungsmittel vollständig verdunstet ist, was besonders bei Aluminium, Kupfer, Messing, Bronze und Zink wichtig ist. Dies kann eine erneute Anpassung der Laserbearbeitungsparameter erforderlich machen.</p>
<p>Während der Laserbearbeitung kann eine Flamme beobachtet werden. In einer Laserbearbeitungskammer fliegen Flocken. Die Qualität der markierten Schicht ist unzureichend.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Wahrscheinlich funktioniert das Laserluftgebläse nicht, so dass es korrigiert werden muss. Alternativ kann man auch langsamere und schwächere Laserläufe oder Pausen zwischen den Läufen verwenden.
<p>Die Paste funktioniert nicht richtig, wenn Sie mit dünnen oder kleinen Elementen arbeiten</p>	<ul style="list-style-type: none"> Das Element könnte überhitzt sein. Man kann nach jeder Linie eine zusätzliche Wartezeit des Lasers anwenden. Eine alternative Lösung besteht darin, die Wärmeableitung zu erhöhen, z. B. durch Anbringen eines dicken Substrats unter dem Element und durch Auftragen einer wärmeleitenden Paste zwischen dem Element und dem Substrat.
<p>Die Aerosoldüse ist verstopft.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Entfernen Sie die Düse und drücken Sie kurz auf das Ventil - achten Sie auf austretendes Gas! Reinigen Sie die Düse mit Lösungsmittel wie dem Waschbenzin und setzen Sie sie wieder auf ein Aerosol.
<p>Die Kleidung wurde durch die Präparat befleckt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Es ist notwendig, die Kleidung mehrmals mit der Hand zu waschen und dabei viel Spülmittel zu verwenden. Danach kann man sie mehrmals waschen, bis der gewünschte Effekt erreicht ist.

DAS PRODUKT IST NUR FÜR DEN PROFESSIONELLEN GEBRAUCH BESTIMMT. DER HERSTELLER IST NICHT VERANTWORTLICH FÜR EINE UNSACHGEMÄSSE VERWENDUNG DES PRODUKTS.

<p>Produzent: KARWYS Piołunowa 43 81-589 Gdynia Polen, Europäische Union Steuer-ID-Nummer: PL9581590886</p>	<p>Kontaktinformationen: grafmetal@grafmetal.com +48 575 737 991</p>
---	--