



INDUSTRIE 4.0 UND LASERBESCHRIFTEN

- direkt ab Stückzahl 1 an der Maschine

**Jörg Smolenski
Laserbeschriften**

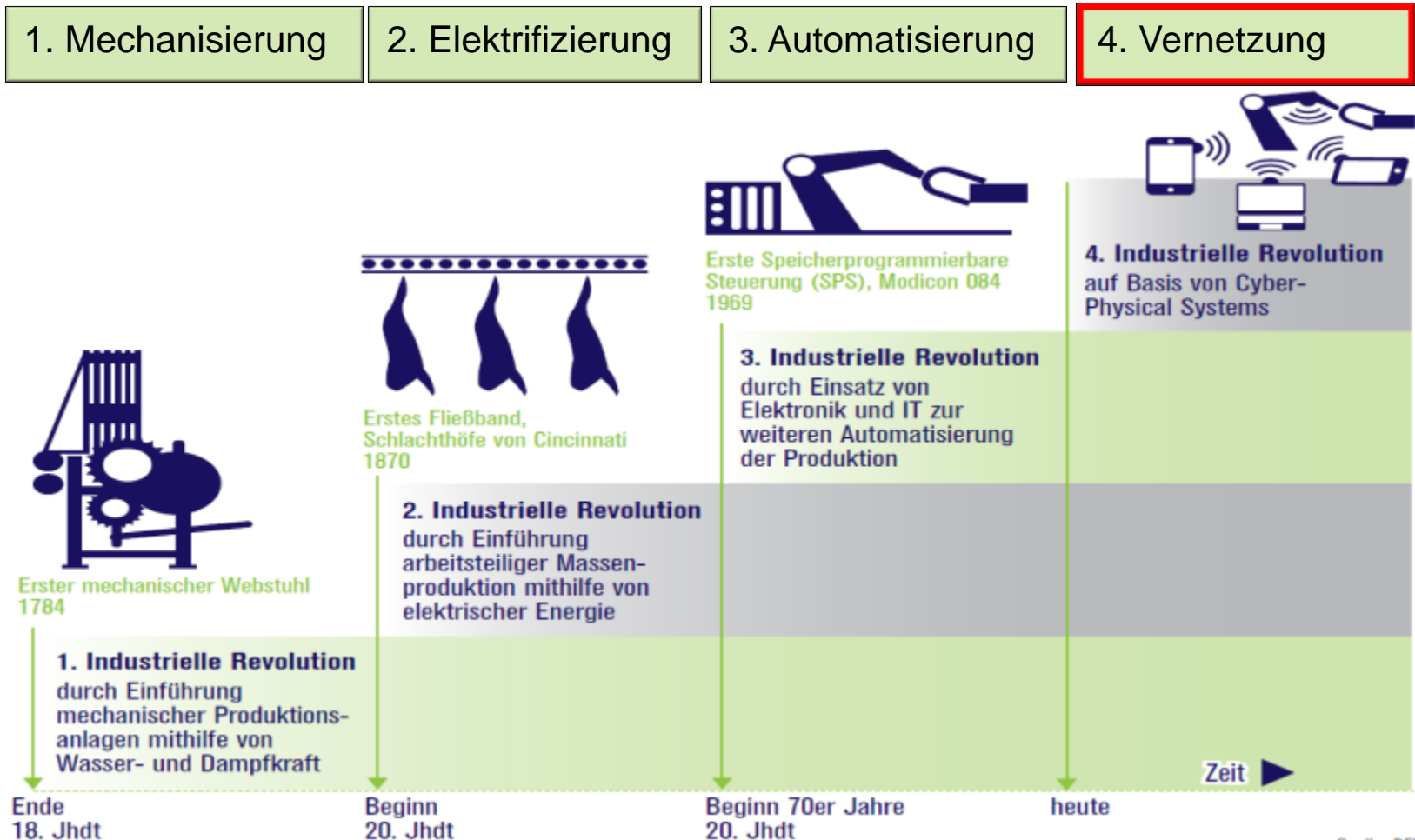
Bad Camberg, MAV Forum, 17.09.2015

Inhalt

1. **Industrie 4.0 - Kurze Erläuterung**
2. **Film mit einem Beispiel**
3. **Vergleich verschiedener Kennzeichnungsverfahren**
4. **Laserbeschriften**
 - **EINFÜHRUNG**
 - **APPLIKATIONEN**
5. **Laserbeschriftung an der Maschine**
6. **Zusammenfassung**

Von Industrie 1.0 zu Industrie 4.0

Definition



Quelle: DFKI 2011

FILM Industrie 4.0 Hannover Messe 2015, Arburg

<https://youtu.be/8Dob6HZHpjE>



Industrie 4.0 und die Vernetzung

Bekannte Techniken/Verfahren werden miteinander verknüpft

- Produkte können rückverfolgt werden (Während Produktionsprozess und beim Kunden)
- Kennzeichnung selbst auf einzelne Bauteile
- Verwendung von DMC und BC ermöglichen schnelle und flexible Weiterverarbeitung
- Bildverarbeitungssysteme ermöglichen automatisierte Erkennung und Zuordnung
- Datenbanken verbinden die einzelnen Prozessschritte

Es fängt mit der Kennzeichnung des Bauteiles an.



VERGLEICH VERSCHIEDENER KENNZEICHNUNGS-VERFAHREN

Markierverfahren im Vergleich



	Lasermarkieren	Nadeln	Ritzen	Ätzen	Prägen	Tamponprint
Qualität	hoch	hoch	hoch	hoch	gut	mittel
Beständigkeit	hoch	hoch	hoch	mittel	hoch	mittel
Materialbeanspruchung	gering	hoch	hoch	mittel	hoch	gering
Flexibilität	hoch	mittel	mittel	keine	mittel	mittel
Investition	hoch	mittel	hoch	gering	gering	mittel
Verschleiß	gering	hoch	hoch	gering	hoch	hoch
Umweltverträglichkeit	hoch	mittel	mittel	gering	hoch	gering
Prozessdauer (10 Ziffern, Schrifthöhe 2mm)	<0,6sec	3sec	5sec	30sec	ca.1sec	1sec

Mechanisches Markieren

Pneumatisches Nadelprägen	Elektromagnetisches Nadelprägen
Beschriftung des Materials mit einer durch Druckluft oszillierenden Hartmetallspitze (Nadel)	Beschriftung des Materials mit einer durch einen Magnet oszillierenden Hartmetallspitze (Nadel)
Hohe Geräusentwicklung bis 120db	Hochpräzisionsmarkierungen Ideal für präzise 2D Datamatrix™ Code Markierungen
Teilemarkierung in Kunststoff oder Metall → bis zu einem Härtegrad von 62 HRC	
Große Tiefen (schnell) möglich (Überlackieren)	
Werkstückspannung in X und Y nötig	
Druckluftverbraucht (Arbeitsdruck : 6bar)	



Mechanisches Markieren



Markierung durch Ritzen

Beim Ritzen wird die Nadel ohne Oszillation auf das Werkstück gedrückt und verfahren – **hoher Verschleiß**

Reduzierte Schallemission gegenüber Nadelmarkierung
→ unter 72dB(A)

Hohe Qualität

Markierung durchgehender Linien – Teilzerspannung durch Verdrängung

- **Grosse Tiefen möglich**

Aufwendiges Spannen in X, Y und Z Richtung

Druckluftverbraucht (Arbeitsdruck : 6bar)

Elektrolytisches Markieren



Ätzen

Unflexibel – Schablone notwendig

Manueller Prozess – Variable Daten nicht möglich

Geringe Lebensdauer einer Schablone

Elektrolyt (Säure) ist giftig – **Umweltbelastend**

Bediener muss Handschuhe und Schutzbrille tragen

Begrenzte Materialauswahl (Material muss Kohlenstoff enthalten)

Schwierige Positionierung und Wiederholbarkeit

Schneller Prozess – Auflegen, Warten, Fertig

Günstig in der Anschaffung

Farbmarkierung



(Tintenstrahldruck)/ Tampondruck

Unflexibel und kleine Druckfläche

Aggressive giftige Chemikalien - Umweltbelastend

Hoher beißende Geruchsentwicklung

Begrenztes Material Bedruckbar, teilweise Vorbehandlung

Hoher **Wartungsaufwand** - Maschinenstillstände

Hohe **Verbrauchskosten** (Tinte und Lösungsmittel)

Markierung muss gereinigt werden oder Oberfläche vorbereitet werden

Farbmarkierungen möglich

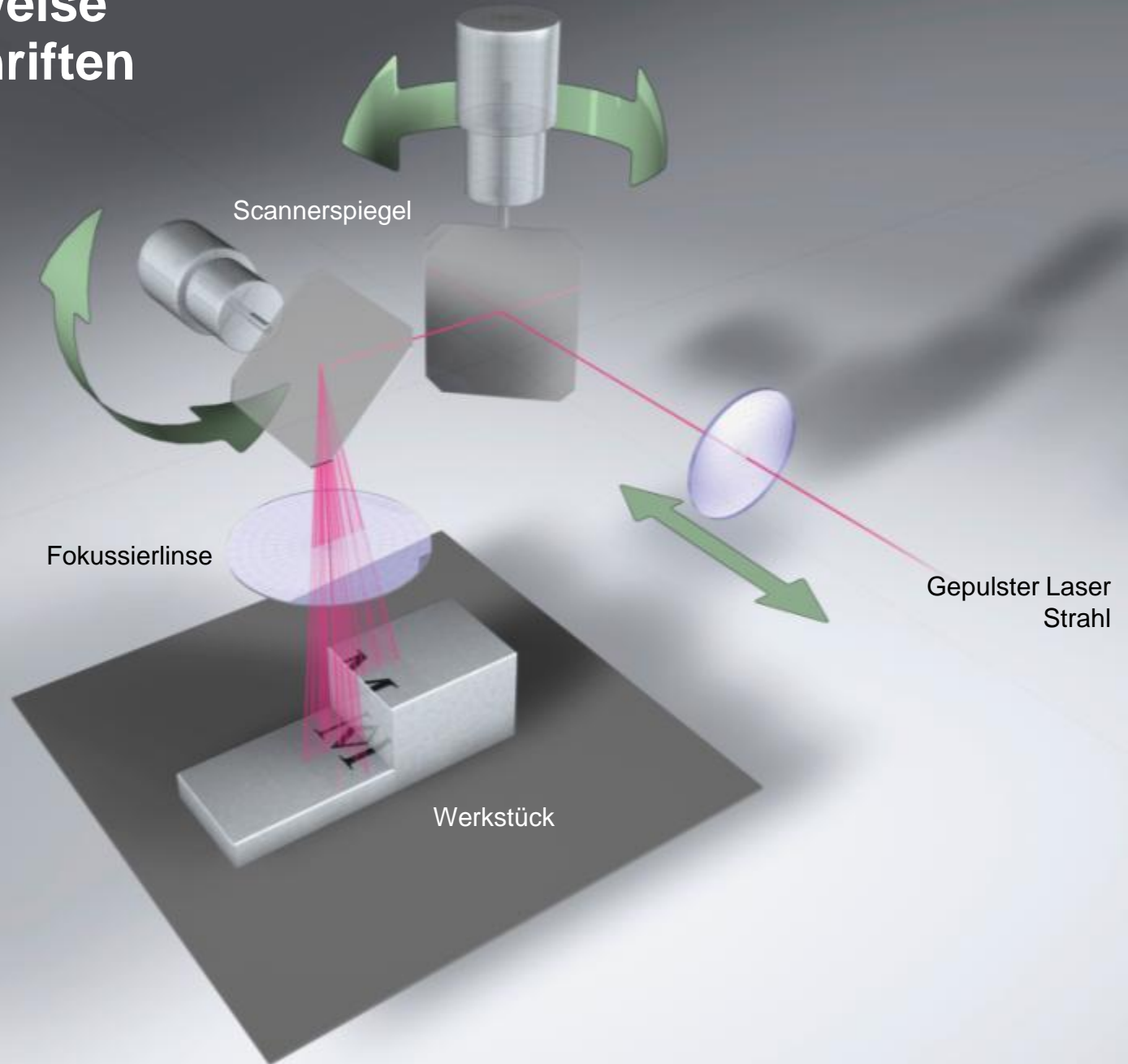
Günstige Anschaffung

Laserbeschriftung

- **Lebenslange** Markierung (kratz- und abriebfest)
- **Flexibles** Beschriften von verschiedenen Inhalten
- **Keine** Werkzeugabnutzung
- **Umweltfreundlich** (keine Chemie)
- Große Materialvielfalt beschriftbar, ohne Vorbereitung
- Schutz gegen Fälschung
- Dekorative Beschriftung
- **Funktionale** Beschriftung
- Artikelnr., Seriennr., DMC, Barcodes produktspezifisch
ab Losgröße 1 aufbringen



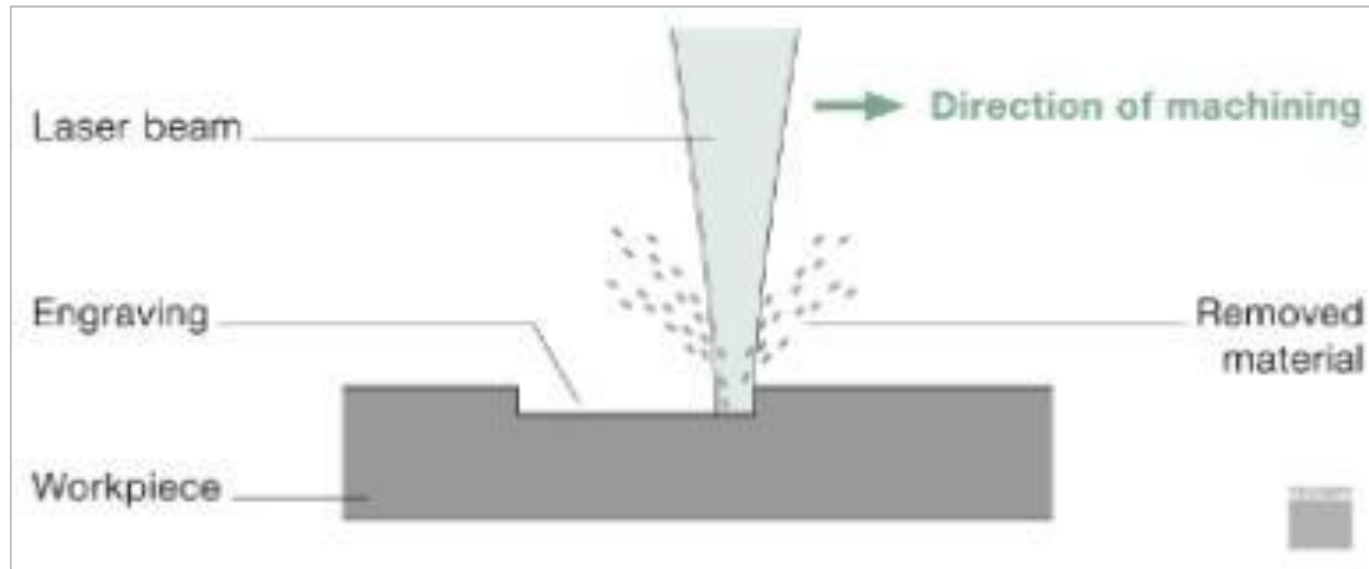
Funktionsweise Laserbeschriften



Laserbeschriften– Wie funktioniert das?

Metalle

Gravieren



Gravur – Beispiele



Zahnrad



Stanzwerkzeug



Druckaufnehmer



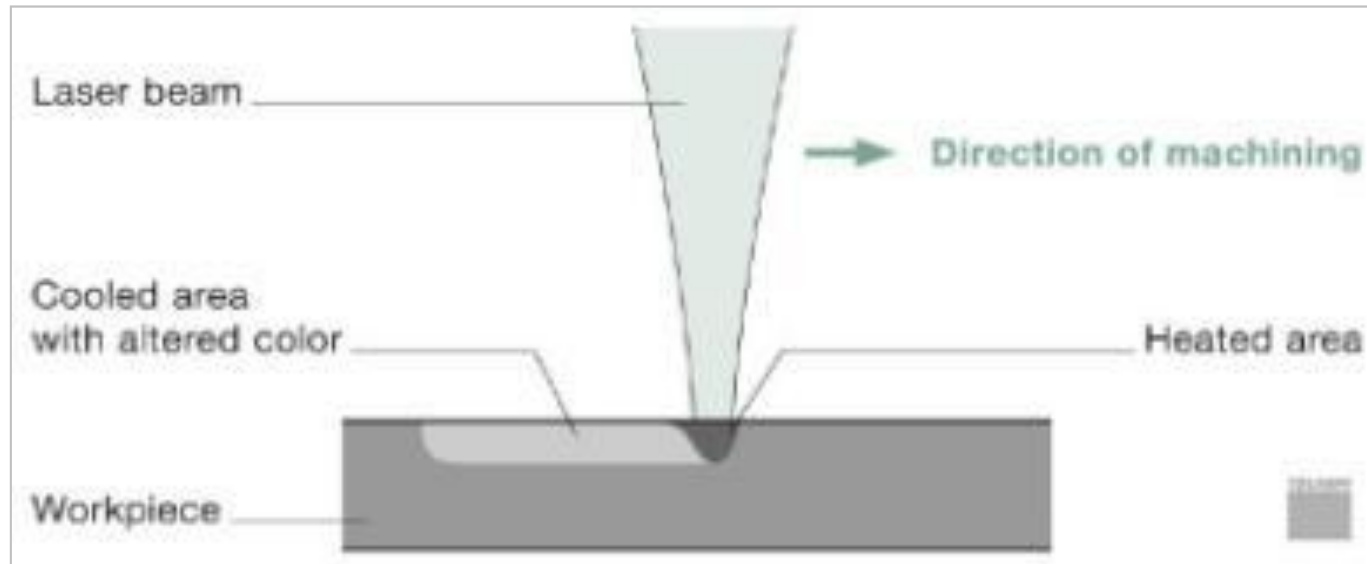
Messer



Laserbeschriften– Wie funktioniert das?

Metalle

Anlassen



Anlassbeschriftung – Beispiele



Endoskop



Chirurgisches Instrument



Endoskopeinsatz



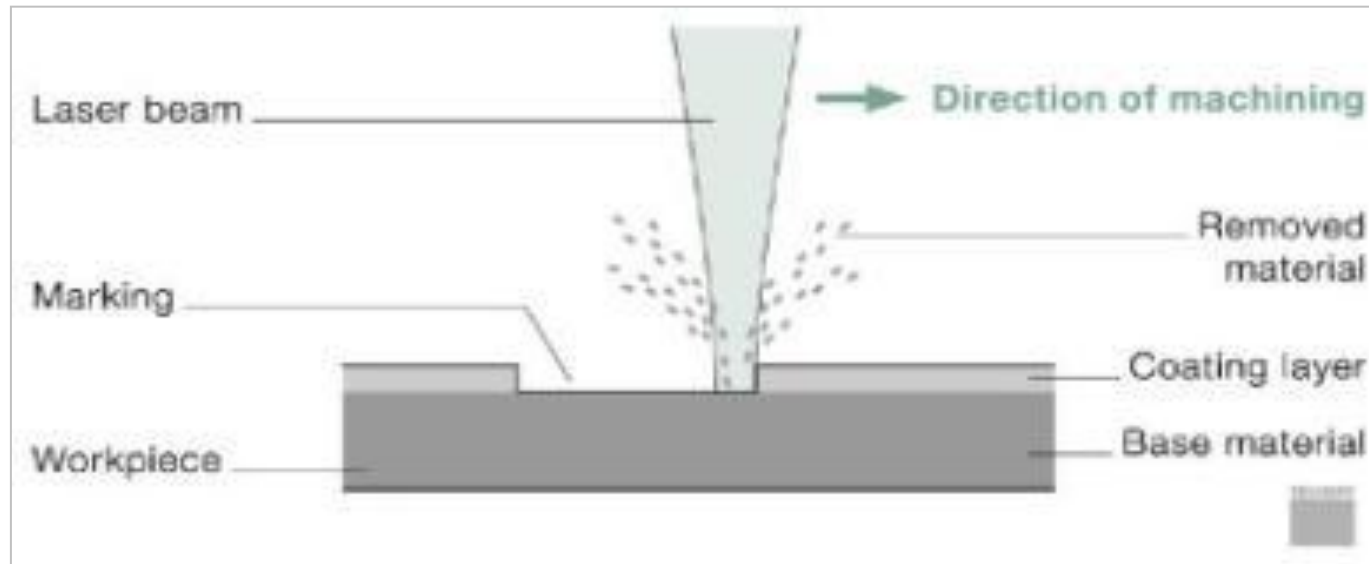
Industrial Design



Laserbeschriften– Wie funktioniert das?

Metalle und Kunststoffe

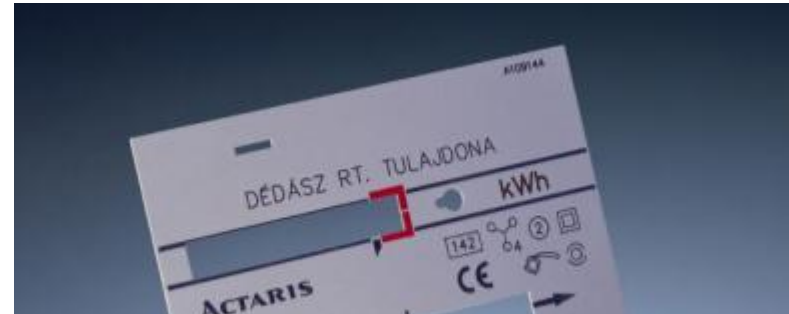
Abtragen einer Beschichtung



Abtragen – Beispiele



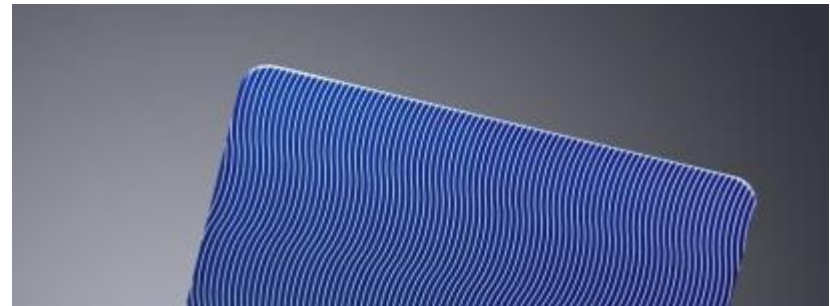
Drehzahlmesser (Tag&Nacht) ▶



Stromzähler-Frontblende ▶



Abtragen Lötstopplack ▶

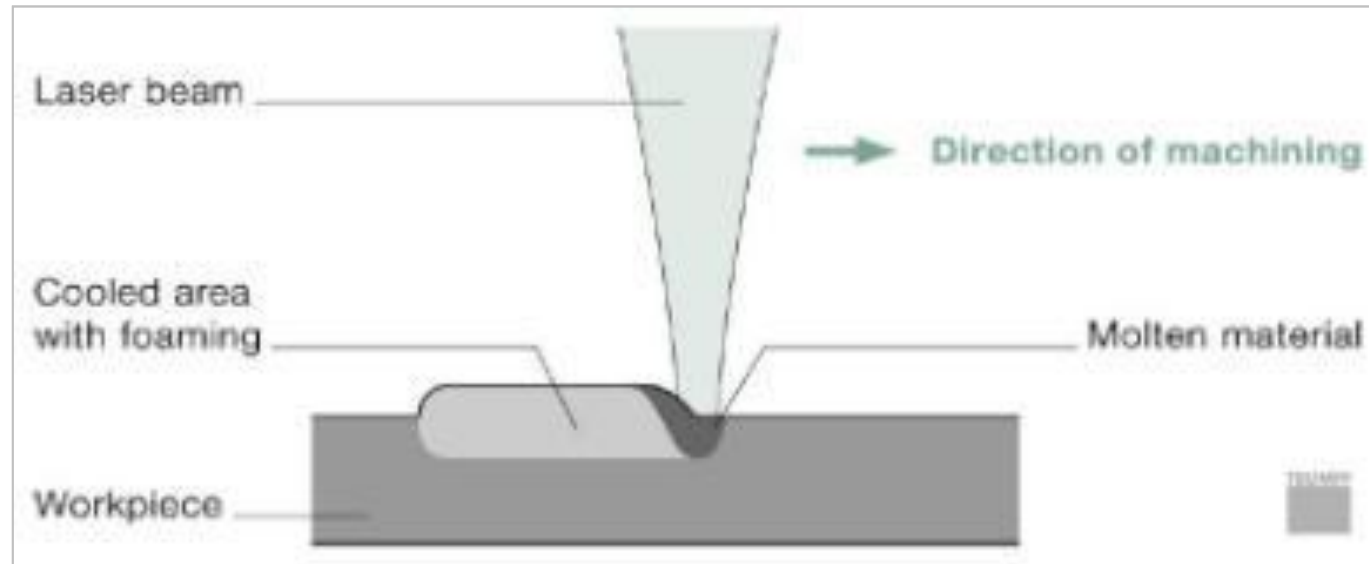


Industrial Design ▶

Laserbeschriften– Wie funktioniert das?

Kunststoffe

Aufschäumen



Schäumen – Beispiele



Scheinwerfergehäuse



Rückleuchte



Automobilbauteil



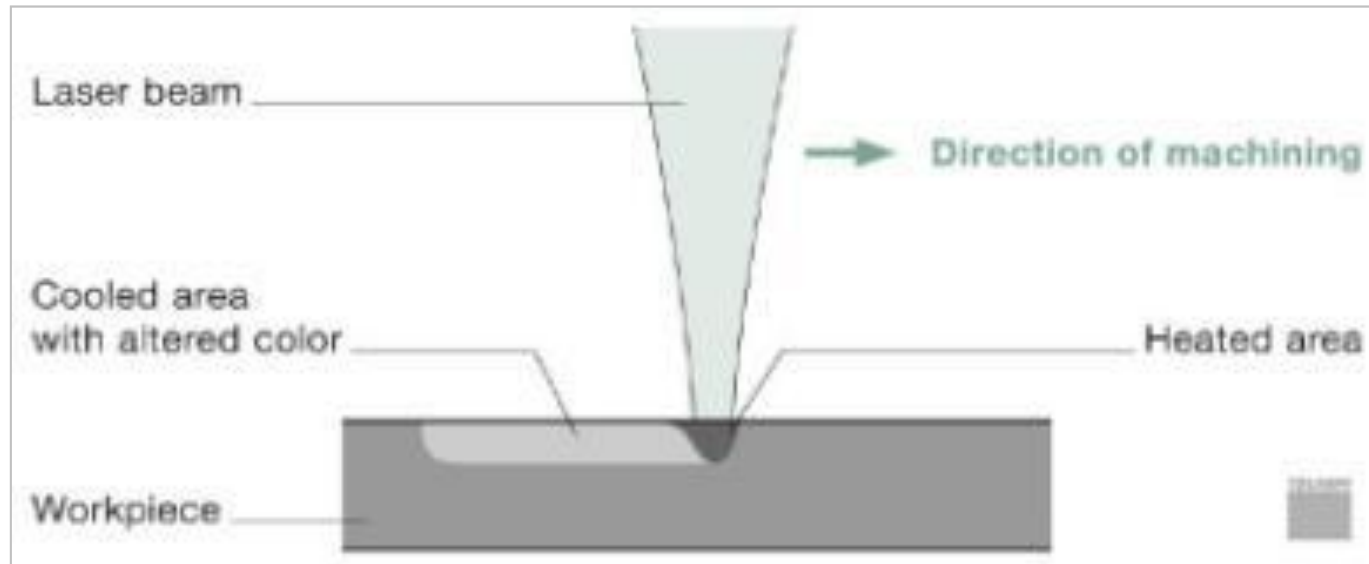
Kfz-Filter



Laserbeschriften– Wie funktioniert das?

Kunststoffe

Farbumschlag/Karbonisieren



Farbumschlag (Karbonisieren) – Beispiele



Kabel



Kuhohrmarke



Schutzschalter



Dämpfer

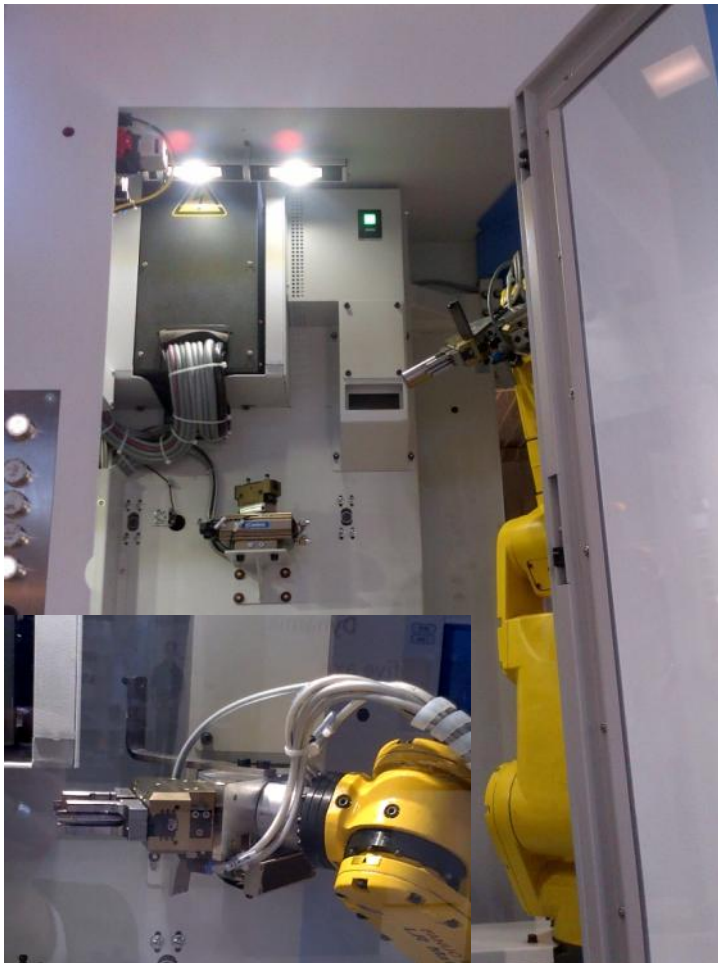




BEISPIELE AN DER MASCHINE

Integration in Bearbeitungsmaschinen

Beispiele

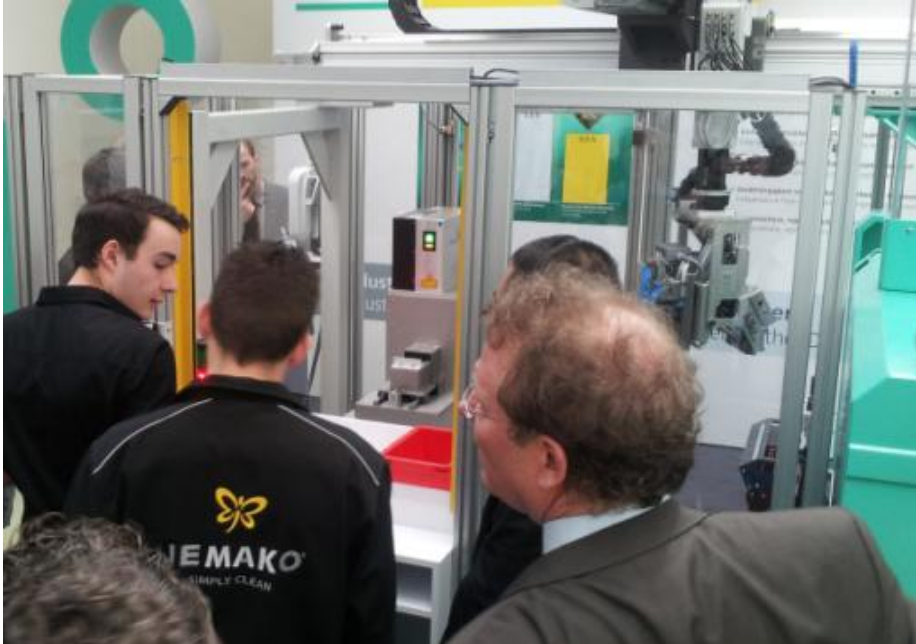


- Zuführung und Positionierung per Roboter
- Mit zusätzlichen Modulen (Vermessen, prüfen,...)
- Kommunikation via I/O, TCP/IP oder Profibus/Profinet/Ethercat



Integration in Bearbeitungsmaschinen

Beispiele



- In Separater Automatisierung
- Kommunikation via I/O oder TCP/IP, Profibus/Profinet/Ethercat

- + Weniger Stellplatz
- + Ab Stückzahl 1 beim BAUTEIL
- + einzelne Bauteile sind identifizierbar und variabel zuordenbar





ZUSAMMENFASSUNG

Zusammenfassung Industrie 4.0 und das Laserbeschriften

- INDUSTRIE 4.0 bringt aktuelle Trends aus der Welt der IT in den Kontext der Produktionstechnik
- Grundvoraussetzung für Industrie 4.0 ist eine flexible Kennzeichnung
 - Die KENNZEICHNUNG ist mitunter der Kernpunkt (ohne keine Rückverfolgbarkeit gegeben)
 - DMC/QR Codes können mittlerweile von jedem Smartphone ausgelesen werden.
- Kompakte Laserbeschriftungssysteme ermöglichen heutzutage die Beschriftung direkt ab der zerspanenden oder produzierenden Maschine



ANSPRECHPARTNER

Jörg Smolenski
Laser Beschriften
+49 7156 303-30144
joerg.smolenski@de.trumpf.com