

# Prozessintegrierte Teilebeschriftung auf CNC-Maschinen

Urs Schiltknecht  
Geschäftsführer gravostar technologies



# Beschriftungsverfahren

für individuelle wechselnde Beschriftungen (falls erforderlich)

- Mittels separater Beschriftungsmaschine  
(zusätzlicher Arbeitsgang nach der Teilefertigung)
  - Laserbeschriftung
  - Nadel- oder Ritzprägen
  - Gravieren
- Direkt auf der CNC-Maschine  
(Beschriftung ist in die Teilefertigung integriert)
  - Nadel- oder Ritzprägen
  - Gravieren

# «In-Prozess-Beschriftung» auf CNC-Maschine

- + grösstmögliche Prozess-Sicherheit
  - Beschriftung erfolgt automatisch
  - Kein manueller Eingriff erforderlich
- + Vereinfachung des Prozess-Ablaufs
  - Kein separater Arbeitsschritt für Teilebeschriftung
  - Kein zusätzliches Zwischenlagern / Teiletransport
  - Keine zusätzliche Infrastruktur (Platz, Beschriftungsmaschine)
- + Möglichkeit der Beschriftung mit Echtzeit-Daten
  - Serien-Nummerierung
  - Produktionsdatum, -Zeit
  - Individuelle Netzwerkdaten
- Verlängerung der Maschinenlaufzeit
  - Beschriftung erfolgt nicht zeitparallel zur Teilefertigung



# Mögliche Verfahren

«In-Prozess-Beschriftung» auf der CNC-Maschine

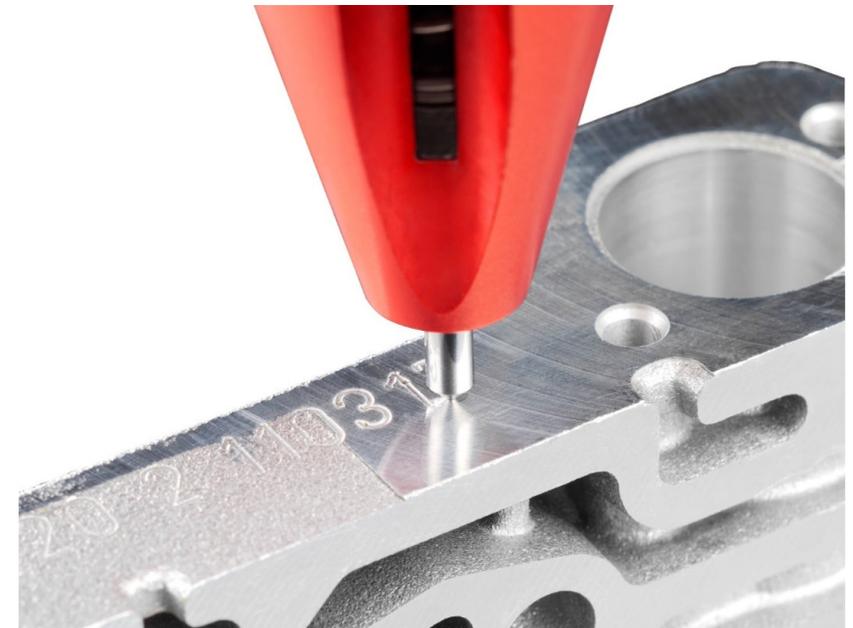
- Gravieren / Fräsen (spanabhebend)
  - Relativ langsam
  - Relativ hoher Werkzeugverschleiss
  - Sehr hohe Spindeldrehzahl erforderlich
- Ritzmarkieren (bedingt spanlos)
  - Schnell
  - Praktisch kein Werkzeugverschleiss
  - Keine Spindeldrehzahl erforderlich
- Nadelprägen (spanlos)
  - Schnell
  - Praktisch kein Werkzeugverschleiss
  - Keine Spindeldrehzahl erforderlich



# Nadelprägen

universeller Einsatzbereich

- **Verschiedenste Materialien und Oberflächen**
  - Auch gehärtete Teile bis ca. 62 HRC
  - Auch auf rohen Gussoberflächen anwendbar
- **Automatische Abstandsausgleichs-Funktion**
  - Kompensation von Positionsdifferenzen
  - Beschriftung von unebenen Oberflächen
- **Beliebig hohe Vorschubgeschwindigkeiten**
  - Eintauch- und Beschriftungsvorgang
- **Individuelle Beschriftungsmöglichkeiten**
  - Text und Zahlen
  - Zeichen und Logos
  - Beliebige Markierungen



# Nadelpräge-Werkzeuge

für den Einsatz in CNC-Maschinen und Sonderanwendungen

- Eigenentwicklung gravostar technologies
  - Einführungsjahr 1999
- Nadelbewegung für Prägevorgang
  - Schwingfrequenz ca. 300 Hz
  - Frequenz-Steuerung im Werkzeug integriert
- Antriebsmedium (ikz)
  - Druckluft (ca. 2-8 bar)
  - Kühlmittel (ca. 5-100 bar)
- Verschiedenste Ausführungen
  - Unterschiedliche Werkzeugaufnahmen
  - Gerade oder Winkelausführung
  - Verlängerte Sonderversionen

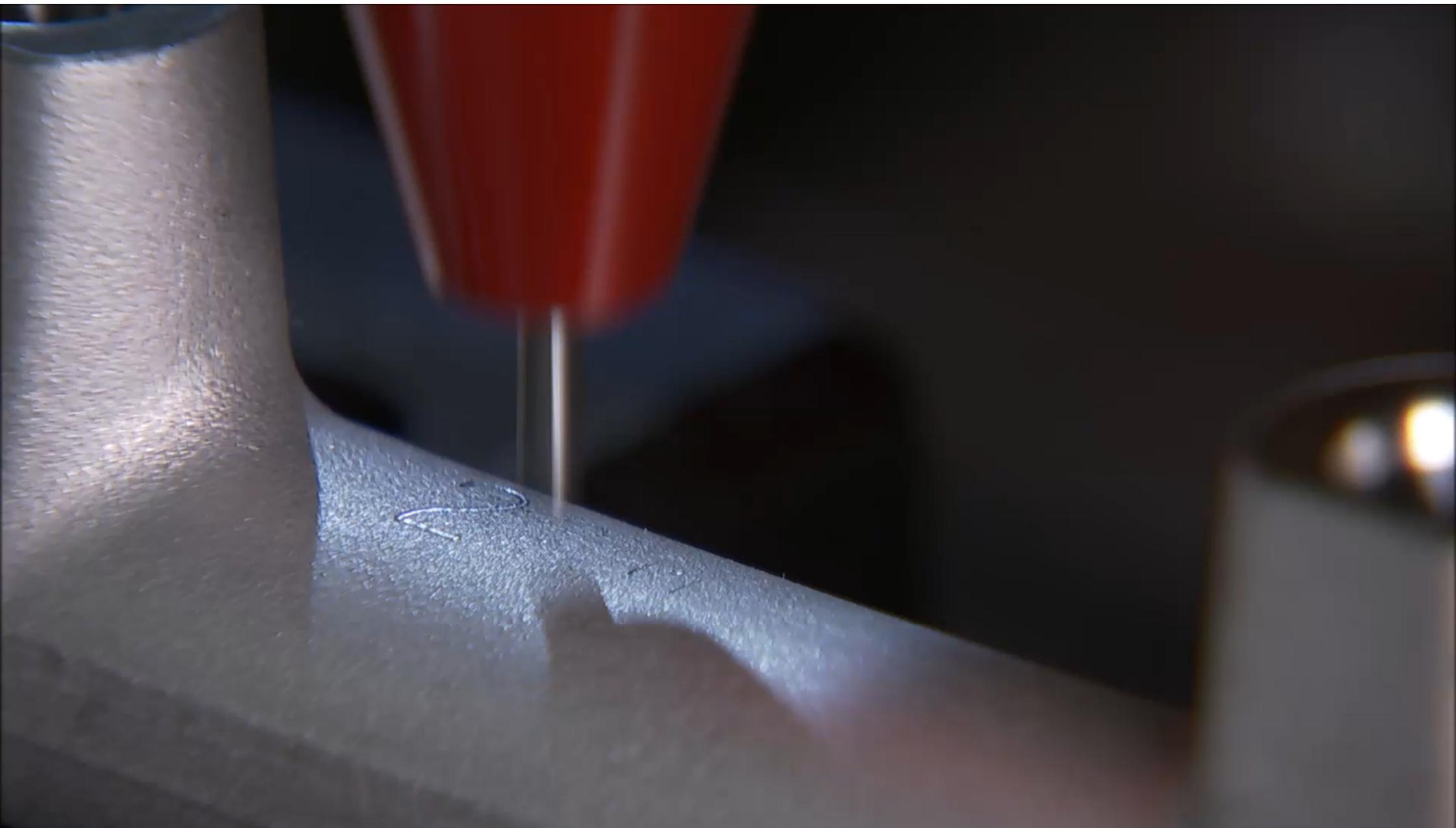


# Nadelpräge-Werkzeuge

## Handhabung und Eigenschaften

- Automatische Einwechslung über Werkzeugwechsler
- Permanente Nadelschwingung
  - Zuschaltbar über Maschinensteuerung (ikz)
- Äusserst verschleissarme Beschriftungsnadel
  - Vollhartmetall (Härte 92 HRC)
  - Beliebige Spitzenwinkel / -Radien lieferbar
  - Einfach austauschbar
- Kein Materialabtrag
  - Beschriftung erfolgt spanlos
  - Kaum Kerbwirkung / Materialschwächung
  - Einsetzbar auch an hochbeanspruchten Teilen wie
    - Schnell drehende Turbinenwellen
    - Hoch belastete Fahrwerkteile





# Nadelpräge-Werkzeuge

## Eingabe von Beschriftungstext

- CAD/CAM
  - Beschriftung ist Teil des Bearbeitungsprogramms
  - Separates Einlesen der Beschriftung in Maschinensteuerung
- Manuelle Eingabe in Maschinensteuerung
  - Texteingabe-Programm der Maschinensteuerung
  - Matrix aus zuvor erstellten Unterprogrammen
- Automatisierte Übernahme aus Maschinensteuerung
  - Serien-Nummerierung
  - Übernahme von Fabrikationsdatum, -Zeit
- Automatische Netzwerkdaten-Übernahme
  - Direktübertragung auf Maschinensteuerung



# QR oder Data Matrix Code

- Direkt auf der CNC-Maschine möglich
  - Teile kommen fertig codiert von der Maschine
  - Einsparung von zusätzlichem Handling, ev. Transport
- Vorteile
  - Automatisches Auslesen der Daten
  - Viel Textinformationen auf kleinem Raum
  - Beschriftung von individuellen Informationen
- Programmierung des QR-Codes
  - CAC/CAM
  - Steuerung der CNC-Maschine
  - Extern erstellte Sonderprogramme



# Beurteilungskriterien

Pro versus Contra der «In-Prozess-Beschriftung» auf der CNC-Maschine

- **Priorität der absolut korrekten Beschriftung jedes einzelnen Werkstücks**
  - Keine Verwechslungen von Teilen
  - Keine vergessenen / fehlerhaften Beschriftungen
- **Maschinenlaufzeit (Fertigungskapazität)**
  - Verhältnismässigkeit von Fertigungs- zu Beschriftungszeit
  - Verlängerung der Fertigungszeit einer kompletten Serie
- **Kostenrechnung**
  - Kosten der zusätzlichen Maschinenlaufzeit
  - Mitarbeiterkosten (zusätzliches Handling, ev. Teiletransport)
- **Weitere Faktoren**
  - Logistikaufwand für Teiletransport, ev. Zwischenlagerung
  - Personeller Aufwand für die Teilebeschriftung (Mitarbeiterkapazität)
  - Philosophiefrage: welcher Automatisierungsgrad wird angestrebt



# Halle 3 Stand J24

decision for  
the best [gravostar.com](http://gravostar.com)

