stoba
Group

stoba
customized machinery

Nicht konventionelle Fertigungsverfahren

Elektrochemische Metallbearbeitung & Laserabtragen

Dipl. WI-Ing (FH)
Muhammer Kör
(Sales Manager)

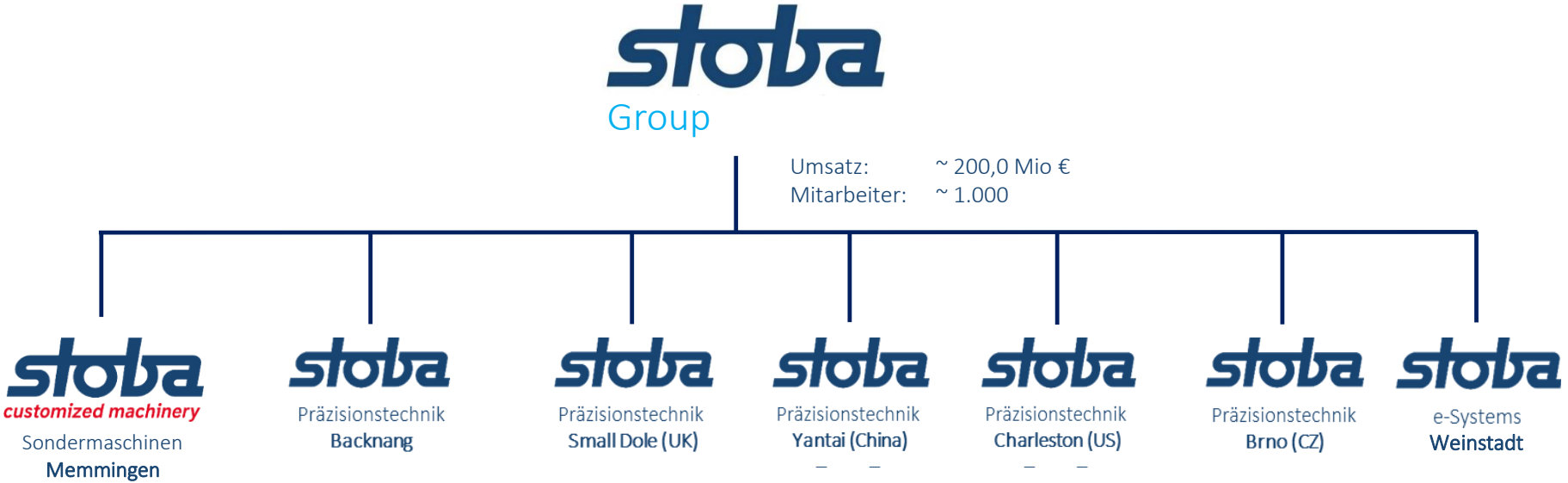
Datum: 15.05.2019

www.stoba-Memmingen.de

Gliederung

- Wer ist stoba
- Stoba Technologielösungen
- Was ist Elektrochemische Metallbearbeitung (ECM/PECM)
- Anwendungsbeispiele ECM Bearbeitung
- Laserabtragen im Femtosekunden Bereich
- Zusammenfassung

Unternehmensstruktur stoba Group



Unternehmensdaten stoba Sondermaschinen

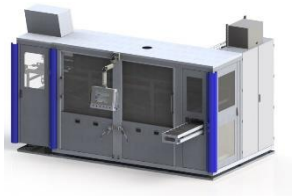
Sondermaschinen
Memmingen

Key facts:

- Entwicklung und Herstellung von „Customized Machinery“ Lösungen
  - Verfahrensentwicklung (ECM Entgraten / PECM Senken / 5-Achs Femtosekunden-Laserbearbeiten)
  - Lohnfertigung Femtosek.-Laserbearbeiten (Bohren, Abtragen, Schneiden und Strukturieren)
  - In-House Prototypenfertigung im Bereich ECM Entgraten und Femtosek-Laserbearbeiten
- Sales & Service Center in Deutschland und China

Kernkompetenzen stoba Sondermaschinen

Anlagen der Elektro-Chemischen Metallbearbeitung (ECM/PECM)



Stoba ECM/PECM Technology

Stoba Milling/Drilling Technology

CNC 5-Achs Hochpräzisions-Laser-Bohranlagen

Vorrichtung, Automatisierung & Reinigungsanlagen

Kompakte CNC 5-Achs Fräsmaschinen

Kernkompetenzen stoba Sondermaschinen

Absatzmärkte

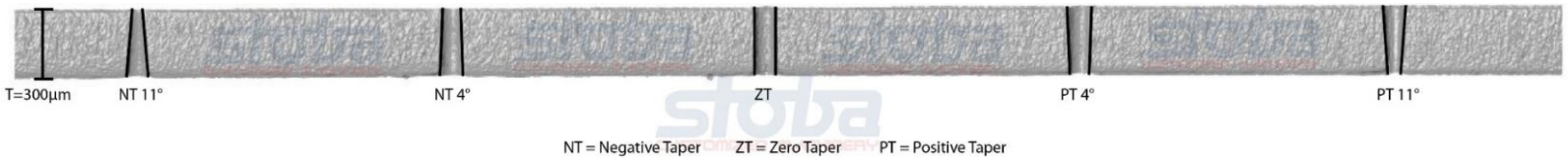
- Automotive, Einspritztechnik
- Automotive, Powertrain
- Medizintechnik
- Gesenke und Formen
- Triebwerkstechnik
- Energietechnik

Technologien / Anwendungen

- ECM Entgraten
- ECM Bohren
- ECM Formen
- PECM Senken
- Mikro-Laserbearbeiten (Bohren, Abtragen, Schneiden, Strukturieren)

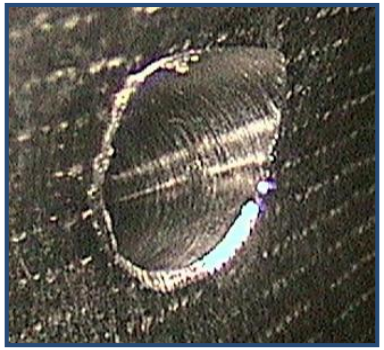
Entgraten von Bohrungsverschneidungen

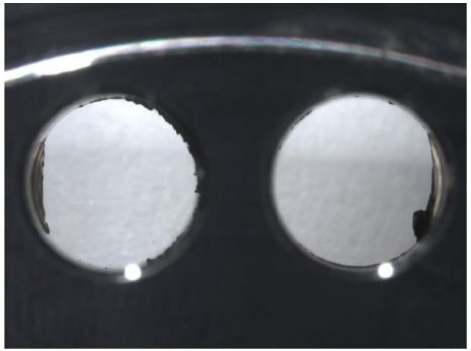
Femtosekunden-Laserbohren

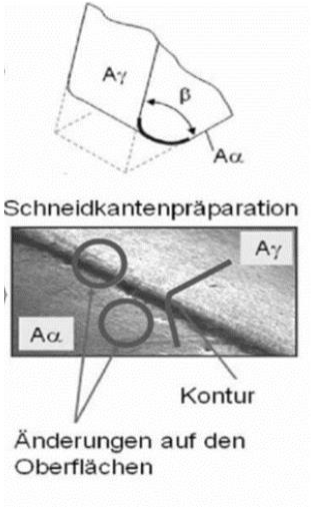


Was ist ein Grat

Grate sind scharfe, bei einem Bearbeitungs- oder Herstellungsvorgang entstandene Kanten eines metallischen Werkstückes. Diese können einerseits die **Funktion des Endproduktes beeinträchtigen**, anderseits erhebliche Verletzungsgefahren wie tiefe Schnittwunden verursachen. Bei Dreh- oder Fräsoperationen entstehen Grate durch Materialverdrängung an der Schneide.



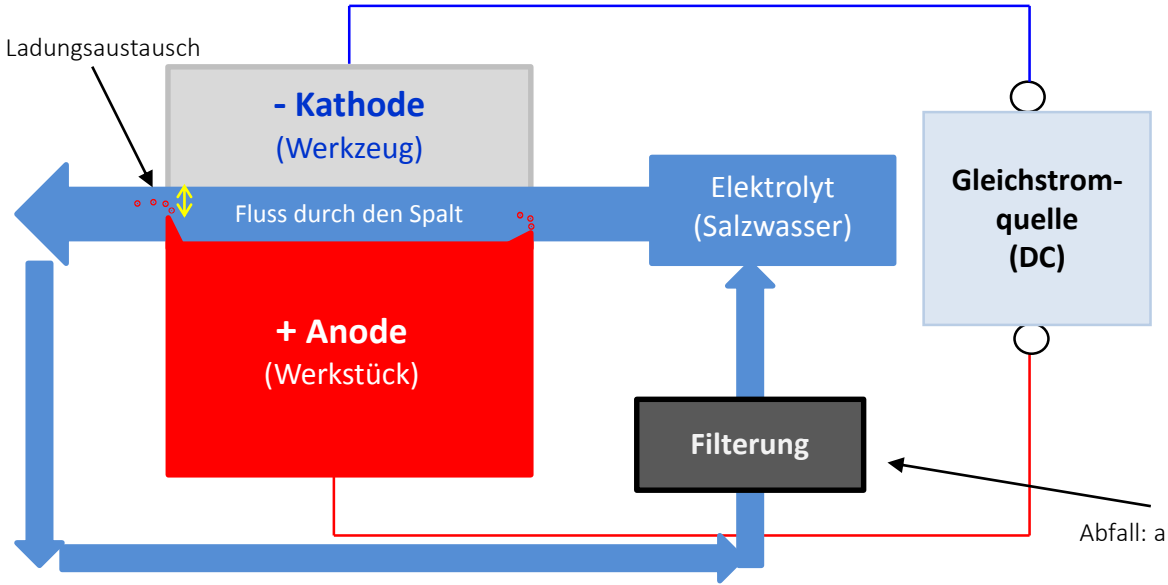




Elektrochemische Metallbearbeitung (ECM)

Was ist ECM ?

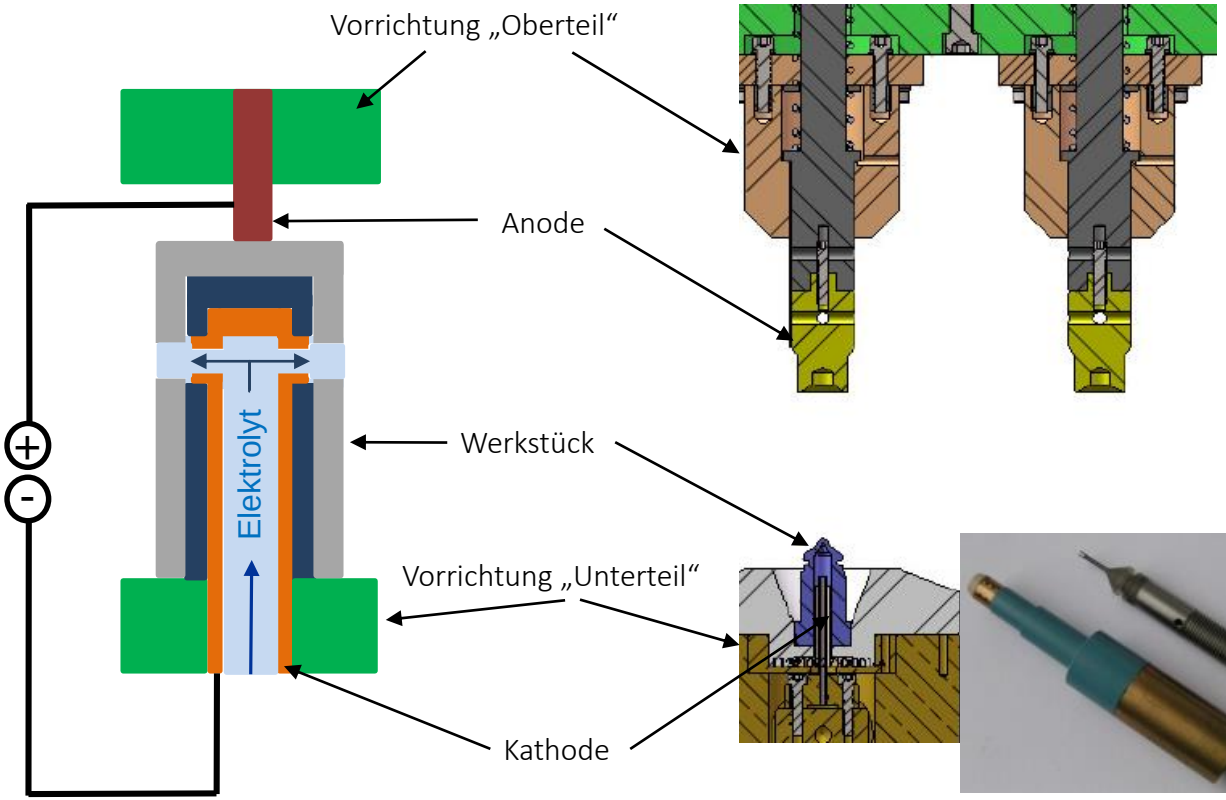
Nicht-koventionelles Abtragsverfahren elektrisch leitender Werkstoffe (Metalle) mit äußerer Spannungsquelle (=gezieltes Auflösen der Metall-Ionen)

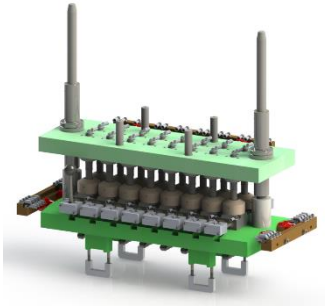


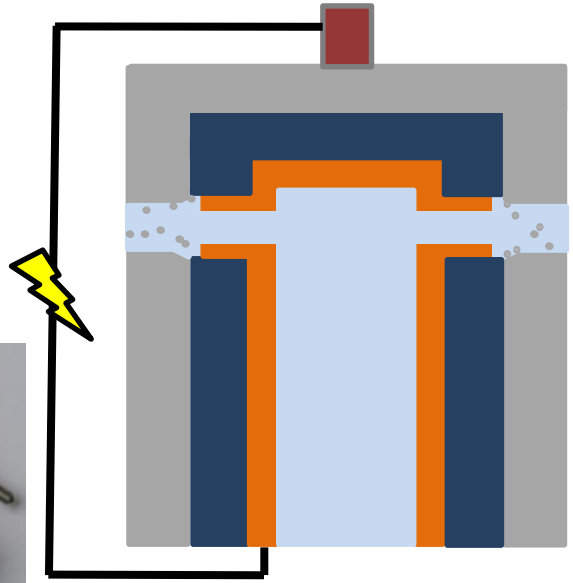
Einige Kenndaten:

- Spaltbreite ca. 0,05 – 0,5 mm
- T_e: 10-30 sek (Entgraten)
- Elektrolytfluss ist ein geschlossener Kreislauf
- Abfallende Metallreste (Hydroxide) werden durch eine Kammerfilterpresse separiert

Elektrochemische Metallbearbeitung (ECM)





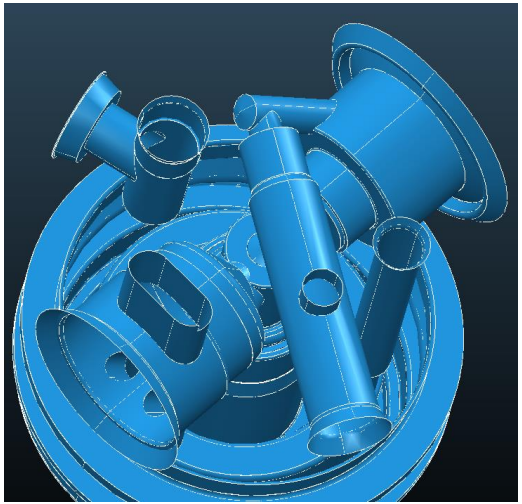


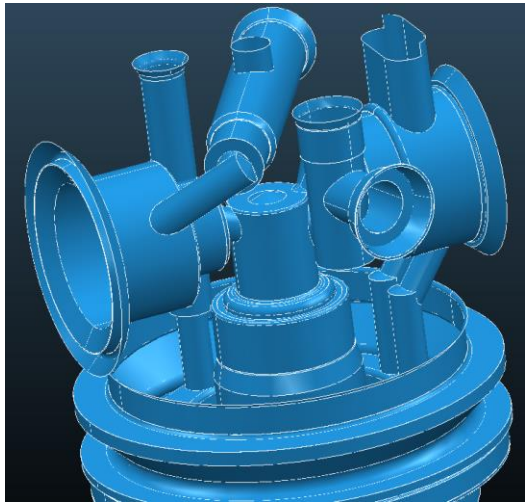
Wann kommen Kunden zu stoba bei ECM Entgraten

- Entgraten bei hoher Anzahl von Werkstücken mit reproduzierbarem Ergebnis
- Anforderung auf sehr kurze Taktzeiten innerhalb vom Gesamtfertigungsprozess
- Entgraten im inneren vom Werkstück z.B. Bohrungsverschneidungen
- Anforderung einer definierten Kantenverrundung von 0,1 – 0,7 mm (Einspritztechnik)
- Anforderung keine mechanischen und thermischen Einflüsse auf das Werkstück, z.B. Spannungsrisse
- Kostengünstiger Prozess bei steigenden Stückzahlen
- Einfache bis vollautomatische Anlagenlösungen aus einer Hand

Hochdruck-Pumpengehäuse (Benzin)

Kundenanforderungen	
Bauteil	HD-Pumpengehäuse
Material	1.4415
Anwendung	Entgraten der Bohrungsverschneidungen
Jahresvolumen	800.000 Stück
Takzeit	< 60 sek



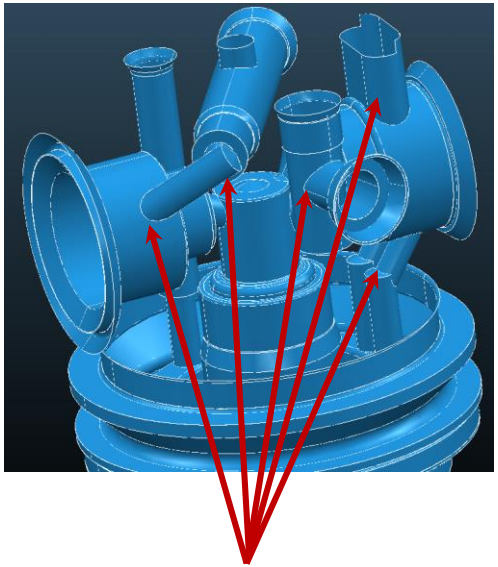


- Entgraten und Verrunden von allen Kanten der Bohrungsverschneidungen innerhalb vom Bauteil
- Hohe Prozessstabilität, wiederholbarer Prozess
- Modulares Maschinenkonzept, anpassbar an das Produktionsvolumen

Hochdruck-Pumpengehäuse (Benzin)

Was ist bei der Anforderung zu beachten ?

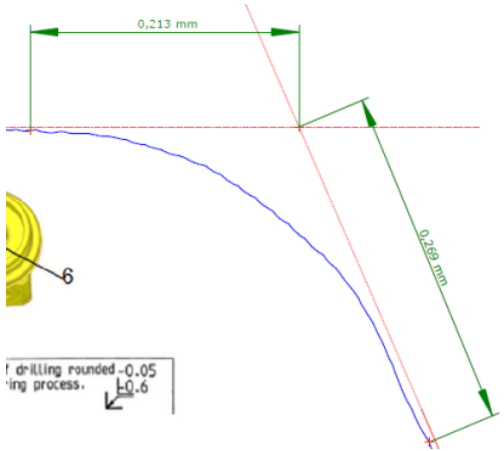
- Er handelt sich um ein Hochdruck-Bauteil aus dem Benzin-Einspritzsystem (Systemdruck: 350bar)
- Entgraten mit Zerspanungswerkzeugen auf der Dreh- oder Fräsmaschine ist nur bedingt möglich
  - Unwirtschaftlich aufgrund von 11 Bohrungsverschneidungen
  - Sekundärgrate können sich beim Betriebsdruck lösen und das komplette System verstopfen

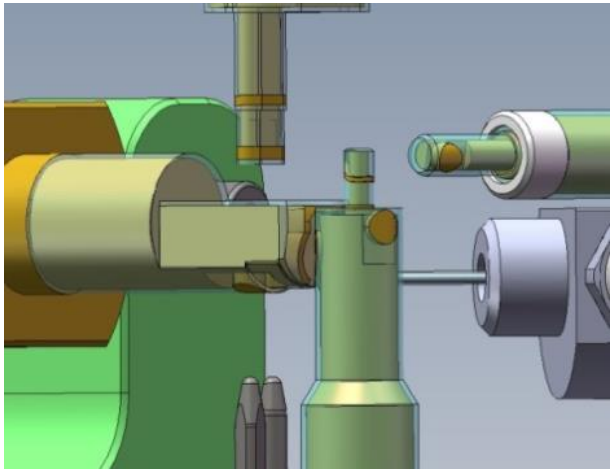


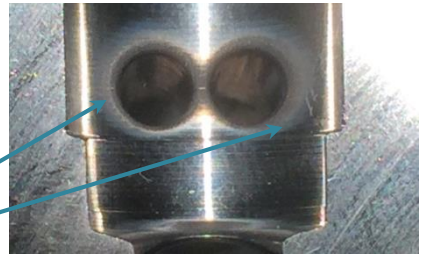
Entgraten und Verrunden der Bohrungsverschneidungen

Hochdruck-Pumpengehäuse

- Entwicklung einer 4-fach ECM Vorrichtung mit Kathoden um 11 Entgratstellen in einem Nest zu bearbeiten
- Entwicklung von Kathoden für den punktförmigen Abtrag
- Prozesszeit: 40 Sek
- Taktzeit: 10 Sek pro Werkstück

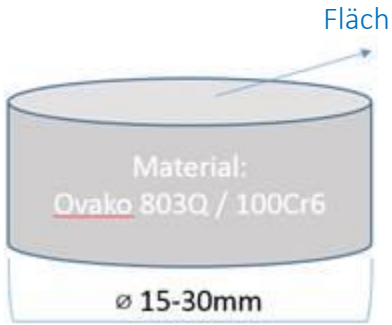






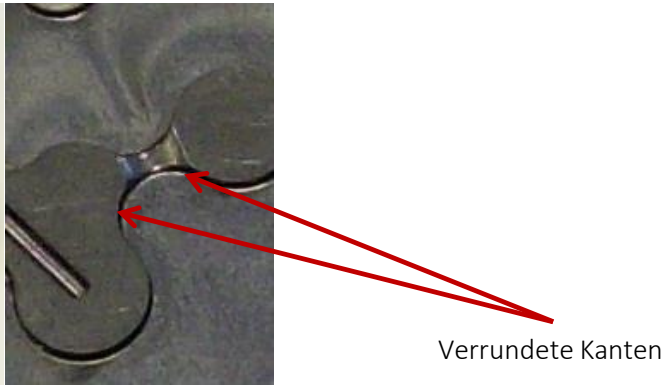
Entgraten und Verrunden der Bohrungsverschneidungen

Typische Bauteile für PECM Senken

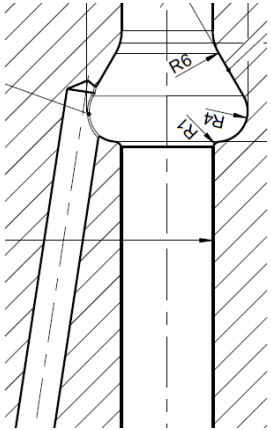


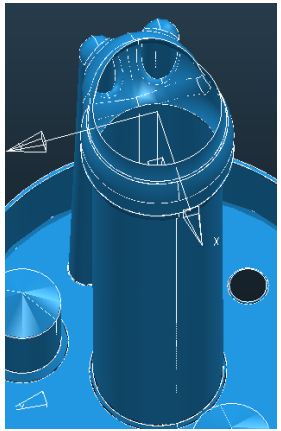
Material:	100Cr6
Abtrag:	**0,3 – 1,0 mm (= Senktiefe)**
Oberflächenqualität:	R_a 0,3 – 0,6 µm
Bearbeitungszeit:	120 s
PECM Strategie:	Mehrfach-Senkbearbeitung (=3 Bauteile pro PECM-Station, Gesamt 9 Bauteile/Zyklus)

Hochdruckventilplatte



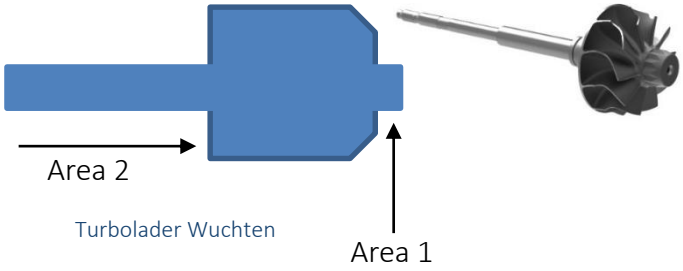
Typische Bauteile für ECM/PECM



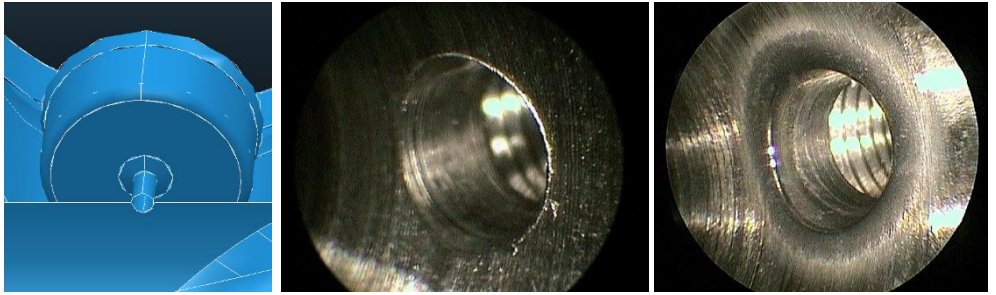


Düsenkörper Einspritztechnik Offroad - Ausformen

Getriebeverzahnung - Entgraten Zahnflanke



Turbolader Wuchten



Common-Rail für Benzin/Diesel – Entgraten der Querbohrungen

Übersicht stoba (P)ECM Bearbeitungsanlagen

stoba customized machinery

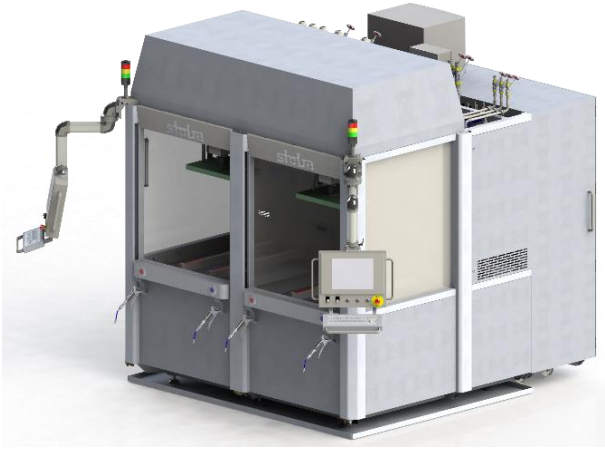
α_{basic}

Entgraten

α_{mono}

Entgraten / Bohren / Formen

α_{duo}

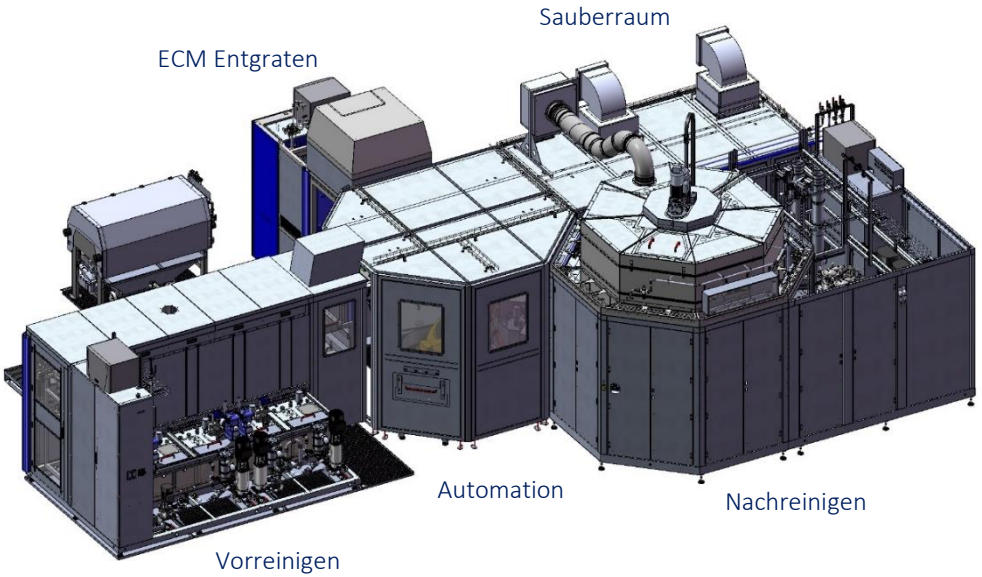


Entgraten / Bohren / Formen

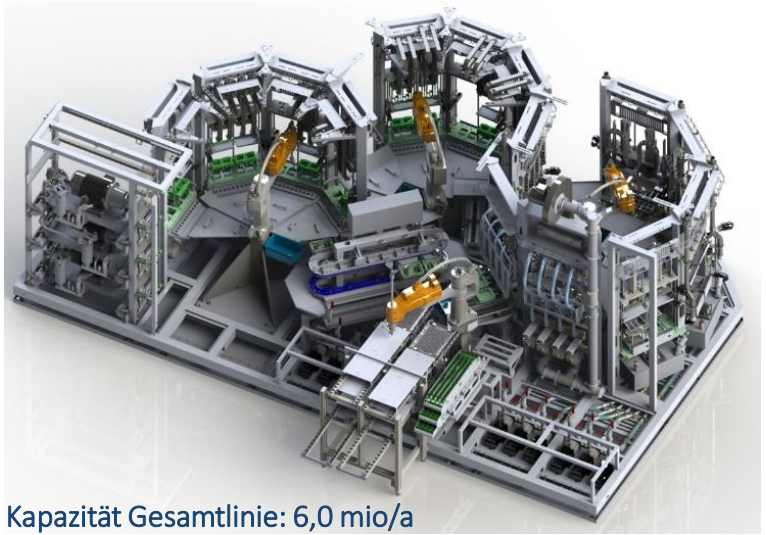
σ_{PECM}

PECM Senken

Beispiele für realisierte Gesamtkonzepte



Kapazität Gesamtlinie: 1,0 mio/a

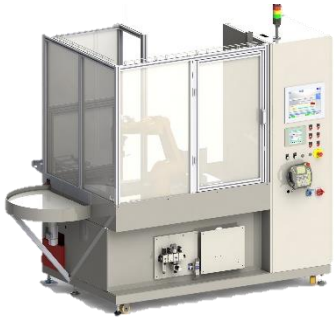


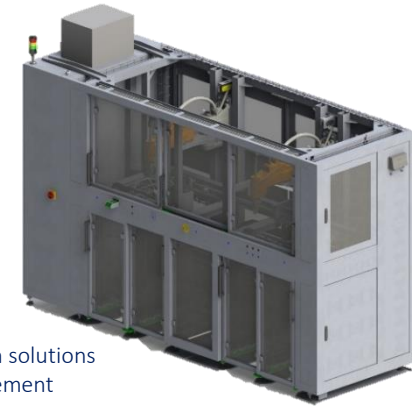
Kapazität Gesamtlinie: 6,0 mio/a

- Verschiedene Zuführsysteme
- Roboterhandling
- Kamerasysteme zur Lageorientierung
- Bis zu 14 Entgratstationen
- Bis zu 2x5 Reinigungsstationen
- Trocknen / Beschriften und Ausschleusen

Stoba Automation und Reinigungslösungen

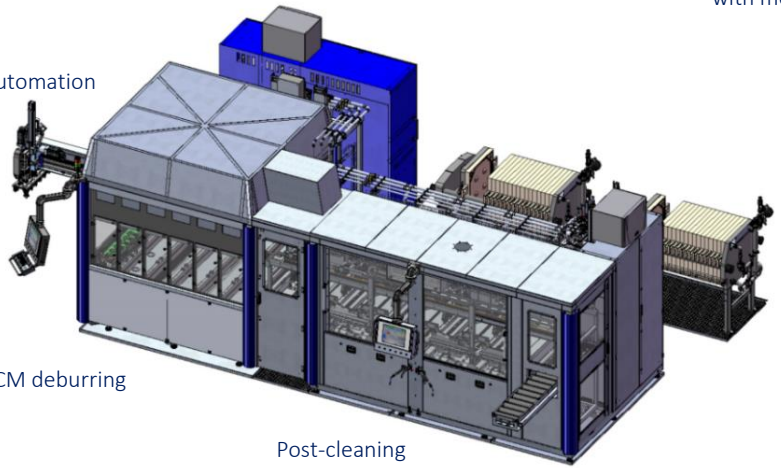
Stoba pre- and post cleaning machines





Stoba automation solutions with measurement

Automation

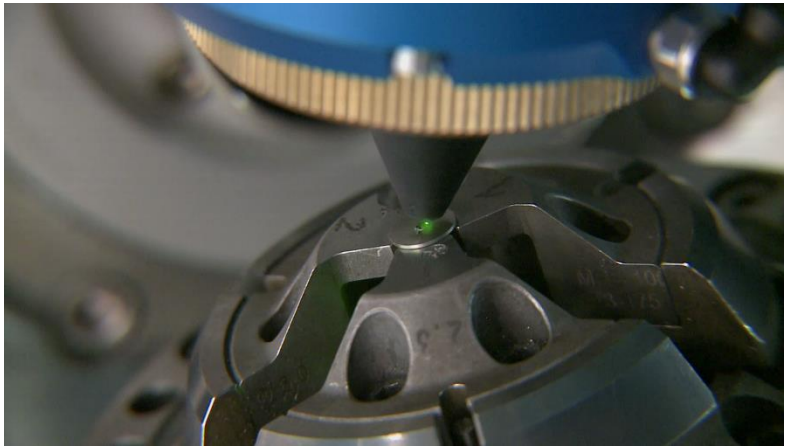


ECM deburring

Post-cleaning

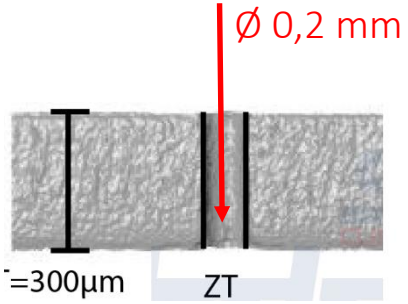
Femtosekunden Laserbearbeitung

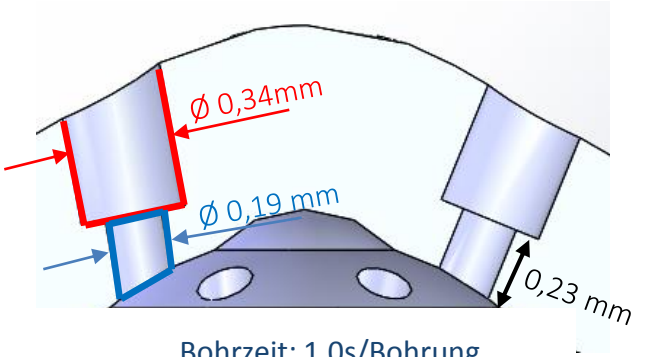
Typische Anwendungen: Bohren, Abtragen, Schneiden, Strukturieren



CNC 5-Achs Laser-Bearbeitungsanlagen

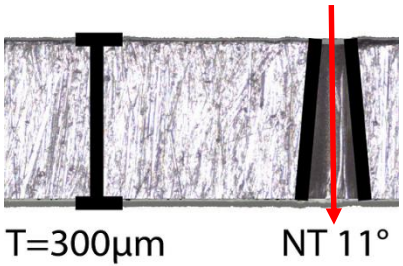
FocusONE
5-Achs Femtosecond-Laser
Bohranlage



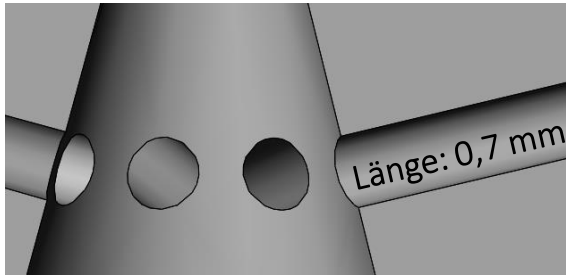


Bohrzeit: 1,0s/Bohrung

Ø Laser **IN**



Ø Laser **OUT**

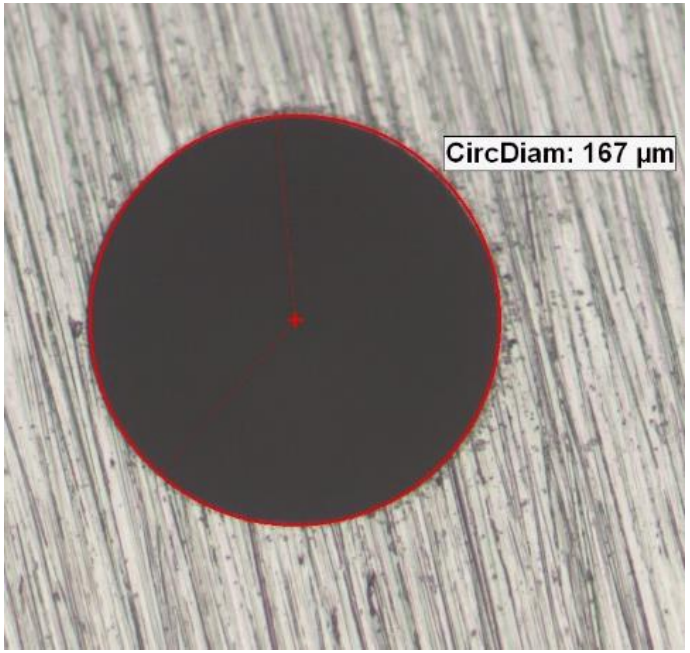


Bohrzeit: 10s/Bohrung

Übersicht stoba CNC 5-Achs Bearbeitungsanlagen

Diameter: 146 – 207 µm

Scharfkantiger Bohrungsaustritt in allen Winkeln. Keine Backwalldamage. Minimale Verschmutzung.



Diameter: 167µm

Nahezu scharfkantiger Bohrungseintritt. Mit höchster Konturtreue.

Zusammenfassung

stoba customized machinery

stoba Group

- stoba customized machinery
  - Entwicklung und Herstellung von „Customized machining“ Lösungen
  - Verfahrensentwicklung (ECM Entgraten / PECM Senken / 5-Achs Femtosek.-Laserbohren)
  - Lohnfertigung Femtosek.-Laserabtragen
  - In-House Prototypenfertigung im Bereich ECM Entgraten und Femto-Laserbohren
- stoba Präzisionstechnik
  - Weltweite Großserienfertigung von komplexen und hochgenauen Bauteilen (Jahresvolumen > 1.0 Mio/a)
  - Integrierte Technologien wie Fräsen / Bohren / Drehen / ECM entgraten / PECM Senken / Femto-Laserbohren / Reinigung & Messtechnik
- stoba e-Systems
  - Entwicklung und Fertigung von kompletten Elektroantrieben

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Group

Ihr Ansprechpartner:

Muhammer Kör
(Leitung Vertrieb)

Tel. +49 (0) 8331 984 871 38
Mobil: +49 (0) 160 9595 1463
Email: muhammer.koer@stoba-memmingen.de