

LASERFEINSCHNEIDEN: TECHNOLOGIEVORSPRUNG FÜR IHRE BAUTEILE

Präzisionslaserschneiden als berührungsloses, vielseitiges Verfahren bietet enormes Potenzial bei der Herstellung feinmechanischer Komponenten und Mikrobau­teile.

Mit welchem Laserschneidverfahren lassen sich Ihre Bauteile präzise und wirtschaftlich herstellen?

Welche Alternativen zu etablierten Herstellungsverfahren gibt es?

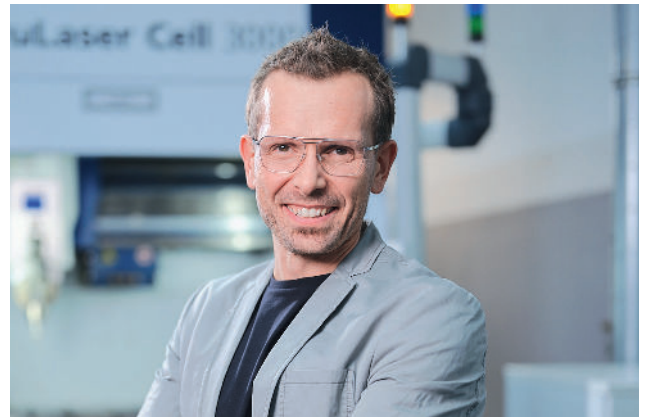
Wie gelangen wir ohne Werkzeug­fertigung direkt zum Musterteil?

Die Antworten liefert dieses Whitepaper.



INHALT

- S. 1 Einleitung
- S. 2 Überblick Laserschneidverfahren
- S. 7 Kurze Pulse für kleinste Bauteile
- S. 8 Materialien und Konturen
- S. 10 Messtechnik
- S. 11 Komplettbearbeitung
- S. 12 Laserfeinschneidzentrum
- S. 13 Qualität
- S. 14 Von Stückzahl 1 bis 1 Million
- S. 16 HAILTEC im Überblick



“Wenn Sie heute ein Musterteil bei HAILTEC anfordern, werden Sie vermutlich noch in zehn Jahren mit uns arbeiten. Denn als technikverrücktes Team haben wir so viel Spaß bei dem, was wir tun, dass Sie es am Ergebnis spüren.“ Alexander Renz, CEO

Ob **Automotive, Maschinenbau, Elektronik oder Medizintechnik**: Der Trend zur Miniaturisierung erhöht in vielen Branchen den Bedarf an hochpräzisen Bauteilen. Miniaturisierung bedeutet weniger Gewicht, weniger Rohstoffbedarf und weniger invasive Verfahrenstechniken. Was vorteilhaft für die Anwendung ist, fordert Ihnen als Hersteller jedoch einiges ab. **Sie fragen sich zum Beispiel:**

1. Mit welchem Verfahren lässt sich mein Bauteil präzise und wirtschaftlich herstellen?
2. Welche Alternativen zu etablierten Herstellungsverfahren gibt es?
3. Wie gelangen wir ohne Werkzeugfertigung direkt zum Musterteil?
4. Wie bearbeiten wir die gefragte Vielfalt an Materialien und Konturen?
5. Wie können wir sicher gehen, dass unsere Bauteile den geforderten Maßen und Qualitätskriterien entsprechen?

Im vorliegenden Whitepaper gehen wir diesen Fragen auf den Grund und beleuchten das Potenzial des Präzisionslaserschneidens als berührungsloses und vielseitiges Fertigungsverfahren. Das zugrundeliegende Fachwissen stammt aus jahrelanger Praxis: **Als Auftragsfertiger sind wir seit 2005 auf die Laserfeinbearbeitung spezialisiert** und unterstützen Hersteller bei der Entwicklung und Produktion feinmechanischer Bauteile.



So filigran ist Laserfeinschneiden: Beispielteile aus der Fertigung von HAILTEC

LASERSCHNEIDVERFAHREN IM ÜBERBLICK

Mit welchem Verfahren lässt sich Ihr Bauteil präzise und wirtschaftlich herstellen?

LASERFEINSCHNEIDEN VS. LASERSCHNEIDEN

Das präzise Laserschneiden oder Laserfeinschneiden arbeitet mit gepulster Laserenergie. Daraus ergeben sich hohe Pulsspitzenleistungen und eine große Leistungsdichte auf der Oberfläche des Werkstücks. Diese hohe Leistungsdichte lässt das Material schmelzen und verdampfen. Bei laserfeingeschnittenen Bauteilen liegt der Fokus auf Qualität: Das Laser-Feinschneiden arbeitet bis zu einer Materialstärke von einem Millimeter annähernd gratfrei. Generell betrachtet steht die Genauigkeit von Laserschneiden und Laserfeinschneiden im Verhältnis 1:5 bis 1:10.

UNTERSCHIED PULS- & CW-LASERSCHNEIDEN

Während das „klassische“ Laserschneiden (Flachbett-laseranlagen) im kontinuierlichen CW (Continuous Wave) Modus schnell und wirtschaftlich gerade schneidet, eignen sich gepulste Lasersysteme für kleine, filigrane Konturen, bei denen die Maschinenachsen ständig abbremsen und beschleunigen müssen. Gepulste Laser arbeiten mit kurzen, energiereichen Pulsen und bringen im Vergleich zu CW-Lasern deutlich weniger Wärme ins Material ein.



Die Genauigkeit von Laserschneiden und Laserfeinschneiden steht im Verhältnis 1:5 bis 1:10

VERGLEICH IN ZAHLEN

	LASERFEINSCHNEIDEN	LASERSCHNEIDEN
Erreichbare Toleranzen	Zwischen +/- 0,01 mm und 0,04 mm	Zwischen +/- 0,05 und +/-0,1 mm
Achsantrieb	Wassergekühlte Linear-Direktantriebe	Oft via Zahnstange oder Kugelgewindetrieb
Temperatur	Hochsteifes Maschinenbett	Oft Schweißkonstruktionen
Wärmeeinflusszone	Sehr gering, da gepulste Laser im Einsatz sind	Hoch, da CW-betriebene Laser im Einsatz sind
Anwendungsgebiet	Sehr feine und kleine Konturen, Temperatur empfindliche Teile	Kantteile, Gehäuse etc.
Reproduzierbarkeit	Prozesssicher durch: Ballbar-Test Laserleistungsüberwachung Abstandssensorik Hochauflösende Kamera etc.	
Schneidbereich	Max 800 x 500 mm	Ab 1000 mm und größer
Nullpunktspannsystem	Ja	Nein
Positionsüberwachung	Zusätzlich über Glasmaßstäbe in den Linear-Maschinenachsen (Direktes Messsystem)	Nein, nur ein Messsystem im Achsmotor im Einsatz (Indirektes Messsystem)

WELCHES LASERVERFAHREN WOFÜR?

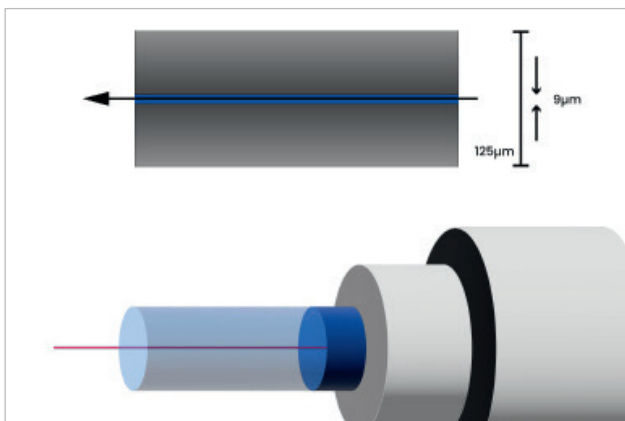
Die Wahl des Laserschneidverfahrens richtet sich nach Materialart und -stärke sowie nach den geforderten Spezifikationen für Qualität, Toleranzen, Schnittkantenqualität und Spaltbreite. Diese Parameter bestimmen nachfolgend die technischen Einstellungen wie Spotgröße, Schneidgasqualität und Laserleistung.

SINGLEMODE- UND MULTIMODE-LASER

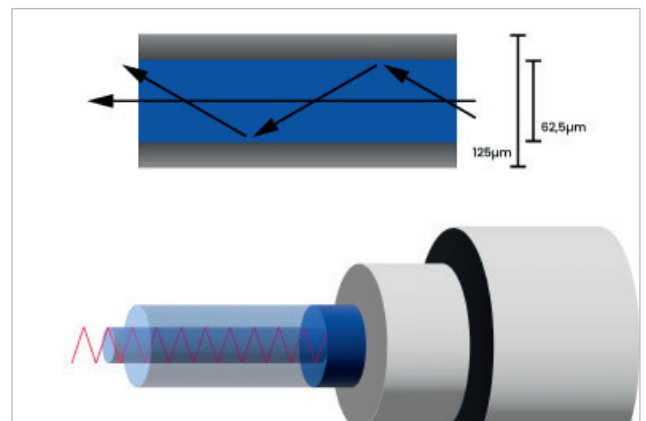
Der Hauptunterschied zwischen Single- und Multimode-Lasern ist: Im Singlemode hat der Ausgangsstrahl nur einen Modus oder Lichttyp, im Multimode mehrere Modi. Der Durchmesser im Single-Mode ist kleiner als im Multimode, die Energieverteilung dadurch fokussierter bei deutlich besserer Strahlqualität. Um jeder Aufgabe gerecht zu werden, setzen wir bei HAILTEC sowohl Single- als auch Multimode Laser ein.

HOCHGENAUE LASERFEINSCHNEIDANLAGEN

Laserfeinschneid-Anlagen unterscheiden sich von klassischen Laserschneidzentren im Maschinenbau durch exakte Toleranzen und höhere Positioniergenauigkeiten. Das liegt an der Bauweise und dem integrierten Wegmesssystem: In Präzisions-Laserschneidanlagen besitzen die Achsen wassergekühlte Lineardirektantriebe, die über einen Glasmaßstab an jeder Achse live überwacht und bei Bedarf nachgesteuert werden.



Singlemode-Laser



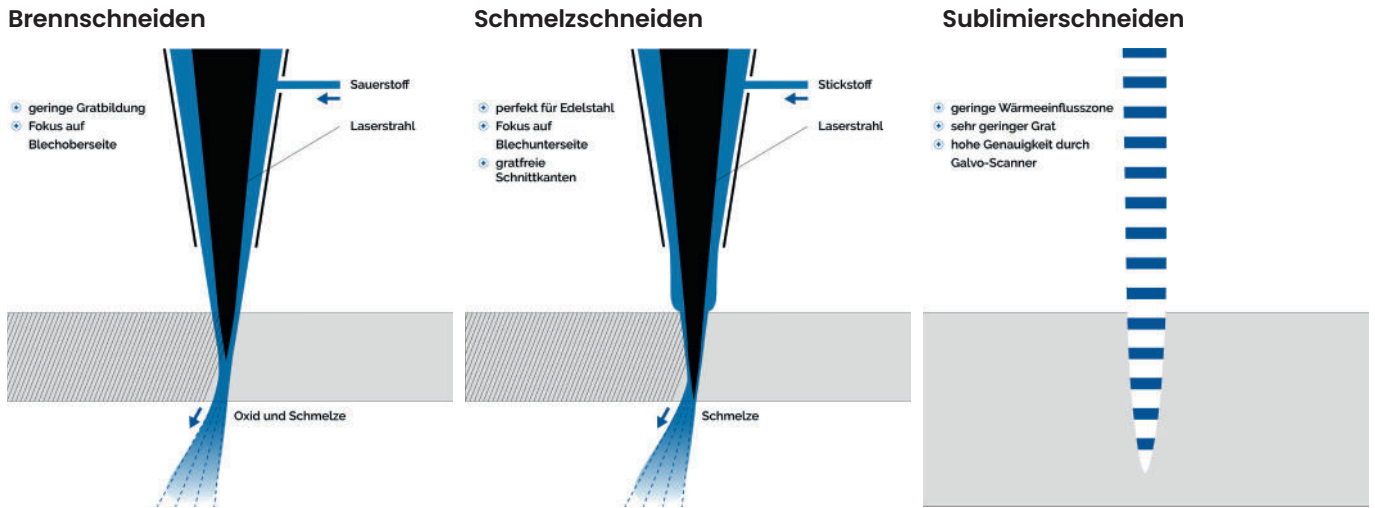
Multimode-Laser

Im Laserschneidzentrum von HAILTEC nutzen wir immer das ideale Laserschneidverfahren für Ihr Bauteil und Ihre Anforderungen.





BERÜHRUNGSLOS UND UNIVERSELL SCHNEIDET DAS WERKZEUG LASER DANK UNTERSCHIEDLICHER SCHNEIDVERFAHREN



SCHMELZSCHNEIDEN

WIE FUNKTIONIERT DAS LASERSCHMELZSCHNEIDEN?

Beim Laserschmelzschnitten handelt es sich um ein Trennverfahren mit einem Festkörperlaser. Für den Laserschmelzschnitt wird ein reaktionshemmendes Schneidgas (Argon oder Stickstoff) mit bis zu 23 bar Druck in die Schnittfuge gepresst. Das Gas kühlt und verhindert eine Oxidation an der Schnittkante.

WANN WIRD DAS SCHMELZSCHNEIDEN EINGESETZT?

Das Verfahren eignet sich für dünne Bleche und für Werkstücke, die hohen optischen Ansprüchen genügen sollen. Bei HAILTEC ist Laserschmelzschnitten das meistgenutzte Laserschneid-Verfahren, denn es erzeugt weder eine Oxidschicht noch Ablagerungen an der Schneidkante. Das macht das Schmelzschnitten ideal für Medizintechnik, E-Mobilität und generell für alle, die qualitativ hochwertige Teile benötigen.

LASER ERHÖHT STANDZEIT UM FAKTOR 10

Aus der Sicht des Metallurgen ergänzt Maximilian Voigt von Ceratizit Empfinger: „Wenn Sie eine gelaserte Kontur in ein Hartmetallwerkzeug durch ein einfaches Strahlverfahren und anschließendes Polieren veredeln, bekommen Sie Materialeigenschaften, die den Auslieferungszustand der un bearbeiteten, gesinterten Hartmetalle noch übertreffen. Hierdurch lassen sich die Vorteile der UKP-Laserablation in vollem Umfang nutzen. Eine Standzeiterhöhung der Werkzeuge bis Faktor 10 gegenüber senkerodierten Hartmetallprägestempeln ist durch diese High-End Bearbeitung durchaus möglich.“

Vorteile

- Gratfreie Schnittkanten
- Gute Schnittqualität
- Wirtschaftliches Bearbeiten zahlreicher Werkstoffe, da kaum Nacharbeit

Nachteile

- Weniger schnell als Brennschneiden
- Reaktionshemmendes Schneidgas (Stickstoff/Argon)
- Ein Vielfaches teurer als Sauerstoff oder Druckluft

Geeignet für

Aluminiumlegierungen	Messing
Baustahl	NE-Legierungen
Edelstahllegierungen	Stahl
Kupfer	Titan

BRENNSCHNEIDEN

WIE FUNKTIONIERT DAS BRENNSCHNEIDEN?

Beim Brennschneiden oder Laserstrahlbrennschneiden wird Sauerstoff mit bis zu 20 bar Druck in die Schnittfuge geblasen. Das ermöglicht eine sehr hohe Schnittgeschwindigkeit, denn die bei der Verbrennung entstehende Energie beschleunigt den Schneidvorgang. Großer Minuspunkt beim Brennschneiden: Das Verfahren bringt sehr viel Wärme ins Bauteil ein.

WANN WIRD DAS BRENNSCHNEIDEN EINGESETZT?

Das Verfahren eignet sich für dickere Bleche als das Schmelz- oder Sublimationsschneiden. Mit dem Brennschneiden bearbeitet der Laser Werkstoffe, deren Zündtemperatur niedriger ist als die Schmelztemperatur des Materials benötigen.

SUBLIMIERSCHNEIDEN

WIE FUNKTIONIERT DAS SUBLIMIERSCHNEIDEN?

Beim Laser-Sublimierschneiden oder Mikroschneiden verdampft das Material mit möglichst wenig Schmelze. In der Schnittfuge erzeugt das verdampfende Material hohen Druck, wodurch die Schmelze herausgeschleudert wird. Das Prozessgas hält die Schnittkanten oxidfrei.

SCHNEIDGASE

Je nach Laserschneid-Verfahren kommen verschiedene Prozessgase zum Einsatz. Diese gelangen mit unterschiedlichem Druck durch die Schnittfuge. Typische Prozessgase sind Sauerstoff, Stickstoff oder Argon. Anders als Sauerstoff reagieren Argon und Stickstoff nicht mit dem geschmolzenen Metall im Schnittspalt und schirmen die Schnittfläche vom umgebenden Material ab.



Beispielteil Brennschneiden.

Vorteile

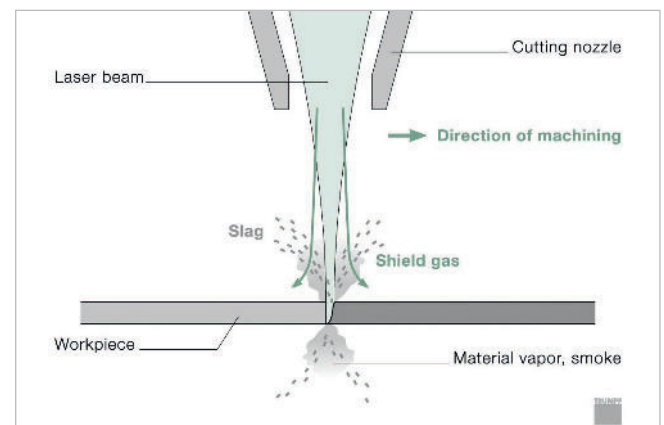
- Trennt sehr schnell größere Blechdicken

Nachteile

- Viel Wärme im Bauteil = Verzug
- Die Oxidschicht an der Schnittkante muss oft entfernt werden, bevor das Bauteil weiterverarbeitet werden kann.

Geeignet für

- niedriglegierte oder unlegierte Stähle
- Stahl (Automatenstahl, Baustahl, Federstahl, Kaltarbeitsstahl, Werkzeugstahl)
- Edelstahl
- Aluminium



Quelle: TRUMPF Gruppe

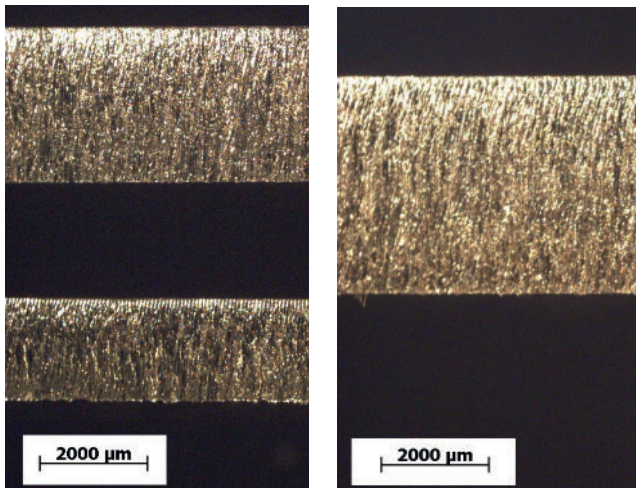
WELCHE ALTERNATIVEN ZU ETABLIERTEN HERSTELLUNGSVERFAHREN GIBT ES?

LASER-FEINSCHNEIDEN VS. DRAHTEROSION

Dank hochpräziser und temperaturstabiler Anlagen lösen Laserfeinschneider wie HAILTEC oftmals den drahterodierten Blechzuschnitt ab. Dahinter steckt eine intelligente Prozesssteuerung, bei der die Laserleistung sowie der Düsenabstand während des Schneidprozesses stetig zum jeweiligen Schneidvorschub angepasst und überwacht werden.

WIE FEIN IST LASERFEINSCHNEIDEN?

Festkörperlaser eignen sich dank ihrer kurzen Wellenlänge und ihrer guten Strahlqualität besonders zum Feinschneiden. Daher setzen wir in unserem Laserfeinschneidzentrum* auf ND:YAG- und QCW-Faserlaser, beim Mikroschneiden auf Ultrakurzpuls laser. Je nach Schneidverfahren schneiden wir Blechstärken von 0,01 bis 3,00 mm. Für dickere Bleche, Verbundmaterialien oder besonders temperatursensible Applikationen nutzen wir das Mikrowasserstrahlschneiden



3 und 2 mm dünner Edelstahl geschnitten mit 150W QCW mit 50µm

4 mm Stainless Steel geschnitten mit 150 W QCW mit 50 µm Faser

(Quelle: IPG Photonics)

Laserfeinschneiden ist im Dünoblech (je nach Stückzahl) eine flexible Alternative zum Stanzen – ohne Rüstaufwand und Werkzeugkosten, dazu verschleißfrei.

Vorteile

- +/- 0,01 mm Konturgenauigkeit
- 0,05 mm – 3,00 mm schneidbare Materialdicken
- <0,025 mm Spotdurchmesser
- ab 0,03 mm Stegbreiten
- ab 0,03 mm Laser Schnittspalt
- max. 800 x 500 mm Abmessungen Bauteil

*die genannten Werte sind abhängig von Material, Stärke und Geometrie

URSPRUNG DES FEINSCHNEIDENS MITTELS LASER

Konturen thermisch herzustellen, galt lange Zeit als undenkbar. Ende der 1960er Jahre begann man in den USA, Bleche mithilfe von Laserstrahlen zu schneiden. Basierend auf Albert Einsteins 1917 veröffentlichtem Nachweis der Lichtverstärkung hatte der US-amerikanische Physiker Theodore Harold Maiman bereits 1960 einen ersten funktionstüchtigen Laser gebaut. Inzwischen hat die Lasertechnik die Fertigungswelt revolutioniert – und sie entwickelt sich stetig weiter.

WENN'S DARAUF ANKOMMT: KURZE PULSE FÜR KLEINSTE BAUTEILE

Der Laser verschleißt nicht und benötigt kein zusätzliches Werkzeug. Daher fertigen wir für Auftraggeber Musterteile direkt von Coil-Zuschnitten. Die Parameter werden produktspezifisch abgespeichert, so dass jedes Produkt jederzeit exakt reproduziert oder abgewandelt werden kann.

VIELSEITIGES WERKZEUG

Der Laser ist ein äußerst flexibles Schneidwerkzeug. Seine Stärken spielt er insbesondere bei kleinen und mittleren Losgrößen, zahlreichen Varianten und beim Fertigen von Prototypen aus.

DEMOTEIL PUZZLE-STACK

Neben dem hochpräzisen Laserschnitt überzeugt auch das Stacken der 100 einzelnen Backlack-Lagen (je 0,2 mm dick) des Stator-Puzzle Teils: HAILTEC stapelt diese mit einer Toleranz von nur 5 µm.



10 GRÜNDE FÜR DAS PRÄZISIONS-LASERSCHNEIDEN

1. Ohne Werkzeugfertigung direkt zum Muster oder Prototyp
2. Wartungsfreies Schneidwerkzeug
3. Heat Affected Zone (HAZ) sehr klein
4. Verzugsarm dank geringer thermischer Einwirkung
5. Nachbearbeitungsarme Kanten ohne Grat
6. Schmale Schnitffugen
7. Präzise, filigrane Konturen
8. Schnelle Platinen-Maßänderung über CAD/CAM-System
9. Schnittkonturen lassen sich schnell und flexibel anpassen
10. Erreicht Rauigkeitswerte bis Ra: 1,6 µm Rz: 10 µm

Mit dem Laser gelangen Sie ohne Werkzeugfertigung direkt zum Musterteil

MATERIALIEN UND KONTUREN

Von Aluminium über Buntmetall bis hin zu Hartmetall und Titan:
Die gepulste Lasertechnik schneidet fast alle metallischen Materialien,
die in der Industrie verwendet werden. Außerdem nichtmetallische
Werkstoffe wie Diamant, Glas oder Keramik. Dieses außergewöhnlich
breite Spektrum macht den Laser zum wohl flexibelsten Schneidwerkzeug.

LEICHTMETALLE

Aluminium ist ein relativ weiches und leichtes Material, beständig gegen Korrosion und gut schweißbar. Typische Materialgüten:

AW-5754 / AlMg3

AW 6082 / AlSiMgMn

AW-1050A (reines Aluminium)

Titan (Ti) ist leicht, biokompatibel und passivierbar. Bei HAILTEC verwenden wir dieses Material häufig für die Medizintechnik.

EISENMETALLE

Baustahl (Materialgüten z.B. 1.0330, DC01 oder 1.0338, DC04)

Edelstahl (Standard Edelstähle V2A wie 1.4301,1.4316; Edelstähle V4A wie 1.4404, Edelstahl 1.4828,1.4016 etc.)

Kohlenstoffstahl oder C-Stahl
(Materialgüte 1.1274, C100S, C75S)

Federstahl (Materialgüte 1.4310)

BUNTMETALLE

Nichteisenmetalle (ohne Edelmetalle), dazu zählen wir:

Kupfer (Cu) ist beständig gegen Korrosion, besitzt eine gute elektrische Leitfähigkeit, kann warm und kalt umgeformt werden. Typ.Materialgüten: CW004A, CW008A, CW024A

Kupfer-, Nickel-, Kobalt-Legierungen
(hochschmelzend)

Bronze
(harte, verschleiß- und korrosionsfeste Buntmetalllegierung, CW452K)

Messing
(gute Federeigenschaften, kaltumformbar. CW508L, CW612N)

Nickel (Ni) oder MU-Metall (ferromagnetisch und besonders korrosionsbeständig)

Kupfer-Nickel

SONSTIGE MATERIALIEN

Keramik (Si3N4, besonders belastbar, temperaturstabil und thermoschock-beständig)

Edelmetalle

zahlreiche Stahllegierungen

Hartmetalle, PKD-Diamant

Vorgestanzte Bänder mit Einpresszone

Tantal

Hilumin

Nickel & Nickel-Legierungen

MATERIALIEN UND KONTUREN

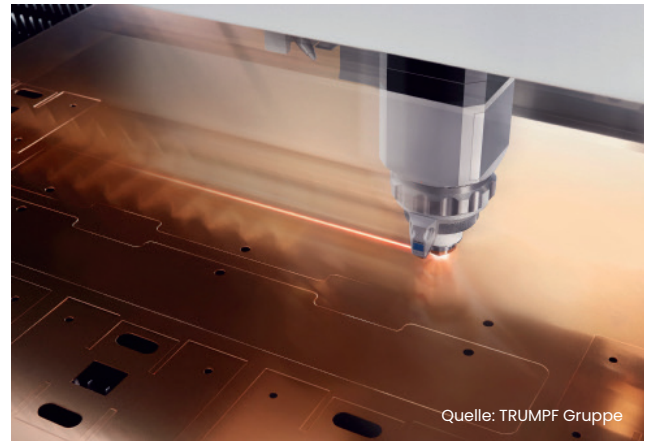
GROSSES MATERIALLAGER

Für den Laserfeinschnitt finden Sie bei uns am Lager eine große Auswahl an Materialien. Darüber hinaus entwickeln wir Spezialanwendungen nach Ihren Vorgaben. Diese Materialien haben wir in der Regel am Lager:

- Kohlenstoff Stähle
- Federbandstähle
- Nichtrostende Federbandstähle
- Medizinische Edelstähle
- Verschiedenste Strahllegierungen
- Aluminium
- Kupfer
- Messing
- Kupferlegierungen
- Titan

FILIGRANE KONTUREN

Der gepulste Laserstrahl erwärmt das Material nur lokal, die thermische Belastung im Werkstück ist gering. Der Schnittspalt ist ähnlich schmal wie der Strahl. Warum ist das wichtig? Es ermöglicht, komplexe Konturen, glatt und ohne Grat zu schneiden. Dadurch entfällt aufwändiges Nachbearbeiten.



Quelle: TRUMPF Gruppe

Dank gepulster Lasertechnik schneiden wir eine immense Materialvielfalt für Sie.



Laserfeingeschnittene Komponente aus 1.4310 t=0,1 mm





MESSTECHNIK: NANOGENAU NACHMESSEN

Wer laserfeingeschnittene Komponenten verbaut oder vertreibt, braucht deren Maßgenauigkeit schwarz auf weiß. Zur Qualitätssicherung setzen wir auf fertigungsbegleitende Messungen sowie ein hochmodernes eigenes Messlabor.

MESSUNG VON RAUHEIT UND FORM

Optische Oberflächenmessgeräte analysieren Bauteile berührungslos und materialschonend. Sie erkennen Abweichungen in Form und Oberflächenstruktur bis in den Submikrometer- und Nanometerbereich.

BEMUSTERUNG

Prototypen und Muster erhalten Sie bei Bedarf inklusive Erstmusterprüfbericht (EMPB).



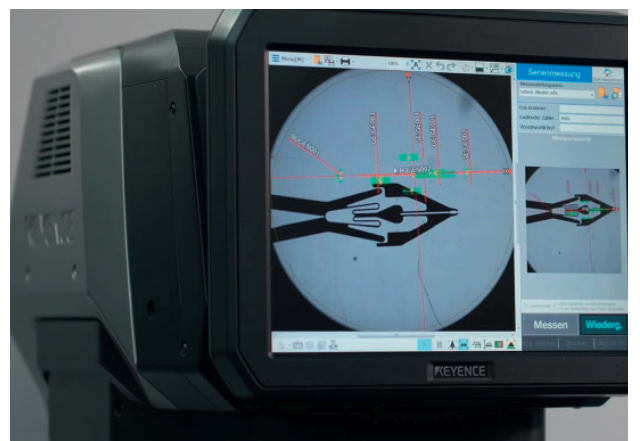
Messung der Schneidkontur



Digitale BiegelMESSschraube



Im hauseigenen Messlabor stellen wir sicher, dass Ihre Bauteile alle Anforderungen erfüllen.



Fertigungsbegleitend μm -genau gemessen auf digitalen Messprojektoren

KOMPLETTBEARBEITUNG SPART SCHNITTSTELLEN

Bis aus dem Rohmaterial ein fertiges Teil wird, reihen sich in der Regel viele Prozessschritte aneinander. Bislang haben wir das Laserfeinschneiden isoliert betrachtet. In diesem Abschnitt weiten wir den Blickwinkel und betrachten die gesamte Prozesskette. Davon profitieren viele namhafte Hersteller, für die wir als A-Lieferant arbeiten.

WIE SIE MIT HAILTEC ENTLANG DER PROZESSKETTE PUNKTEN

1. Werkzeugbau und Konstruktionsabteilung vereinfachen die Herstellung Ihrer Prototypen und Muster aus Blech
2. Machbarkeitsuntersuchung sowie Beratung und Konzeption inklusive
3. Chargenrückverfolgung und Reproduzierbarkeit sichern die gewünschte Qualität, vom Erstmuster bis hin zur Serie

» Wirtschaftlich, schnell und zuverlässig gelangen Sie mit unserer Expertise zu Ihren Wunsch-Bauteilen «

Alexander Renz
CEO HAILTEC



AUFGABE

Was genau brauchen Sie? In Abstimmung mit Ihnen prüfen wir die Machbarkeit Ihrer Applikation.

ENTWICKLUNG

Welche Parameter und Technologien passen zum Material? Wir ermitteln die Strategie für Ihr bestmögliches Ergebnis.

PRODUKTION

Auf Basis der festgelegten Parameter fertigen wir Ihre Bauteile zu 100% reproduzierbar.

QUALITÄT

Stimmt Ihre Qualität? Mit nanogenaue Messtechnik von Alicona überprüfen wir die Applikation schnell und präzise.

ERSPARNIS

Mit dem HAILTEC Eilservice nutzen Sie Hightech auf Abruf, ohne Investitionen – und vermeiden teure Ausfälle.

LASERFEINSCHNEIDZENTRUM

Bereits seit 2005 sind wir spezialisiert auf das Laserfeinschneiden und -schweißen in der Mikrobearbeitung. Für präzise Laserzuschnitte setzen wir auf QCW gepulste Faserlaser und Nd:YAG Laseranlagen von DMG MORI und TRUMPF. Diese Laserquellen bringen sehr wenig Energie in das Bauteil ein. Wenig Wärme bedeutet wenig Verzug und erlaubt hochfiligrane Zuschnitte.

ANLAGENTECHNIK IM ÜBERBLICK

Im Laserfeinschneid-Zentrum von HAILTEC steht Ihnen eine Vielzahl an Laserfeinschneid-Anlagen zur Verfügung.

Laserquellen von HAILTEC

- gepulste Nd:YAG Laser
- Single und Multimode QCW Faserlaser
- Scheibenlaser
- Ultrakurzpulslaser



Das heißt für Sie



Kontrollierte Qualität vom ersten bis zum letzten Teil



Konturtreue +/- 10 µm

IDEALE VORAUSSETZUNGEN

Im Laserfeinschneidzentrum von HAILTEC finden Sie ideale Voraussetzung für Ihre Anforderungen:

INTELLIGENTES PROZESS-MONITORING

- Aktive Laserleistungsmessung
- Abstandssensorik
- Genaue Positionierung und Regelung der Maschinenachsen

SPEZIFIKATIONEN

- Gepulste Laserleistung von 80 bis 3000 Watt
- 2D- und 3D-Laserschneiden und Laserschweißen
- Spotgrößen von 25 bis 185 µm flexibel variierbar dank Strahlformungsoptik
- Blechstärken 0,05 - 3,0 mm
- Hochauflösende Kamerasystem zum genauen Aufnehmen Ihrer Einzelteile
- EROWA Nullpunktspannsysteme



NACHGEWIESENE QUALITÄT

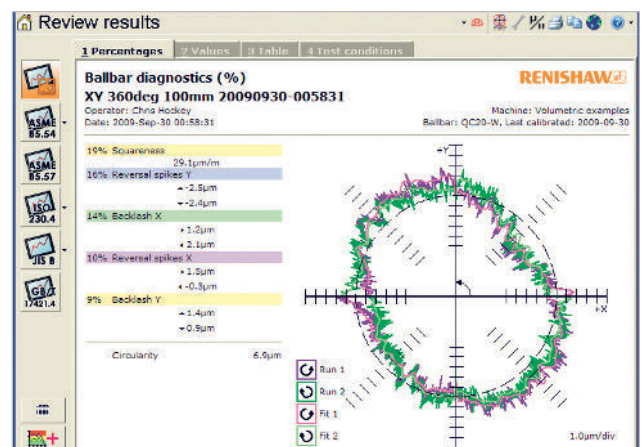
Auf modernen Anlagen und mit großem Know-how schneiden und markieren wir Ihre Bauteile und bearbeiten auf Wunsch deren Oberflächen.

ANLAGENTECHNIK IM ÜBERBLICK

- Zuschnitt:** Vier Inhouse-Schneidtechnologien zur Auswahl (Stanztechnik, Mikrowasserstrahl-Schneiden, Laserfeinschneiden und Ultrakurzpuls-Lasermikroschneiden)
- Umformtechnik:** Prägen, Absetzen, Mikrobiegen, Kombi-Bearbeitung oder Pass-Bohrungen puls-Lasermikroschneiden
- Ultrakurzpuls-Laserbearbeitung:** Abtragen/Strukturieren/Schneiden/Black Marking
- Oberflächenbearbeitung und Nachbearbeitung:** Erodieren, CNC-Bearbeitung, Entgraten, Satinieren etc



Regelmäßige Ballbar-Tests unserer Laserachsen und Messsysteme sichern Ihnen hundertprozentige Reproduzierbarkeit



Kreisformmessung / Ballbar-Test überprüft die Genauigkeit von (Laser-) Maschinen bei HAILTEC

EXAKTE ERGEBNISSE

Mit der Kreisformmessung, auch bekannt als Ballbar-Test, stellen wir im Laserfeinschneidzentrum von HAILTEC regelmäßig die Genauigkeit unserer Laserschneidanlagen sicher.

Der Test bietet eine schnelle Überprüfung der Positionergenauigkeit nach internationalen Normen. Er liefert aussagekräftige Ergebnisse und weist auf mögliche Fehlerquellen oder Wartungsbedarf hin.

VON STÜCKZAHL 1 BIS 1 MILLION

KURZE RÜSTZEITEN

Ein spezielles Nullpunktspannsystem bei HAILTEC nimmt Vorrichtungen wiederholgenau auf und sorgt damit für kurze Rüstzeiten. Das ist praktisch beim Schneiden vorgestanzter Bänder mit Einpresszonen oder beim erneuten Einrichten bereits bearbeiteter Bauteile. Vorgestanzte Bänder können wir ideal aufnehmen und ausrichten, da die Laseranlagen über eine Hochpräzisions-Kamera verfügen.

NACHBEARBEITUNG

Auf eins können Sie sich verlassen: Sie erhalten von uns kein Teil mit Grat oder sonstigen Unebenheiten zurück.

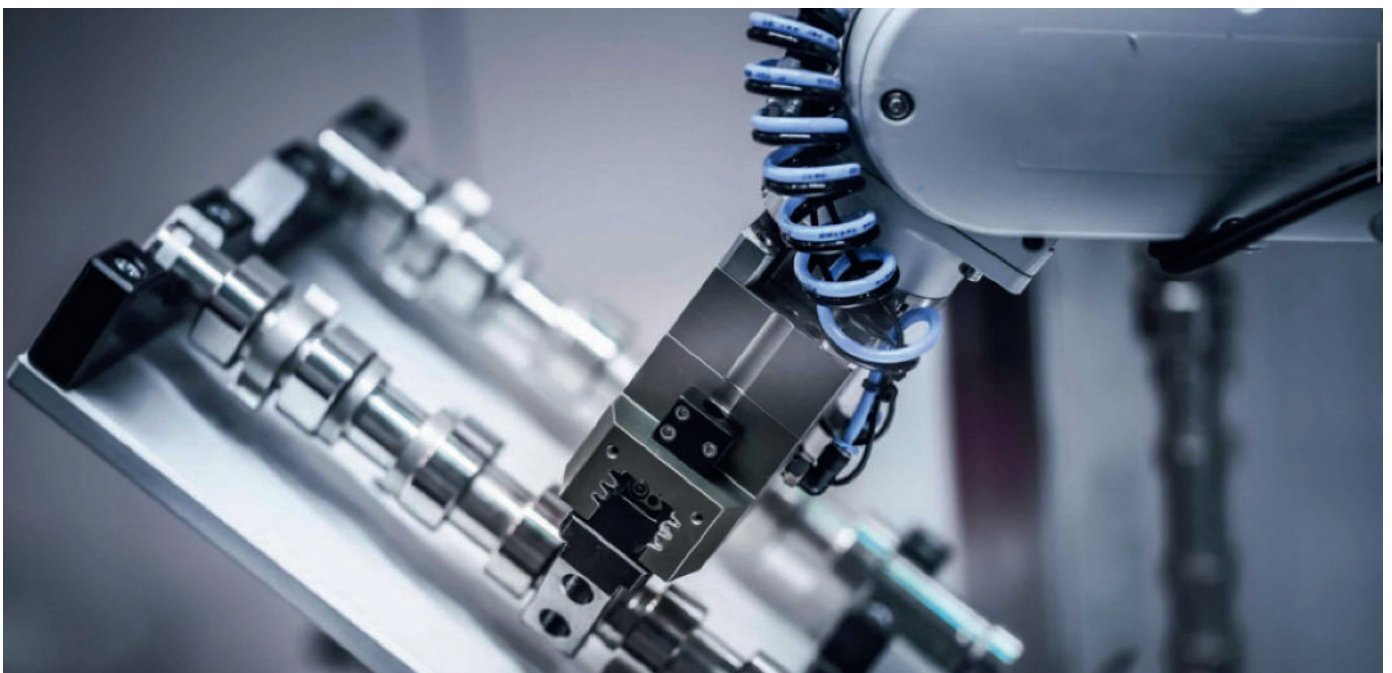
- Standardmäßig bearbeiten wir gelaserte Teile via Satinieren / Scotchen oder Bürsten. Nach dem Satinieren unterziehen wir Ihre Bauteile einer Sichtprüfung, brechen Sie händisch aus dem Blechnutzen und verpacken sie für den Versand. Natürlich bieten wir auch die Reinigung der Teile an.
- Anbindungsstege (Microjoints) am Bauteil stimmen wir mit Ihnen ab. Diese sind nötig, um die Teile nach dem Laserschnitt im Blech zu halten und so von Schlacke-Spritzern oder Hitze zu bewahren.

AUTOMATISIERT IN SERIE

Wenn das Musterteil den Anforderungen entspricht, steigt die Nachfrage oftmals sprunghaft an. Um Ihnen auch unter Zeitdruck reproduzierbare Qualität zu einem wirtschaftlichen Preis liefern zu können, setzen wir auf automatisierte Serienfertigung und eine digitale Fertigungssteuerung. Zudem nutzen wir mobile Roboterzellen für autonome Schichten. Denn bei einer Technologie wie dem Laserfeinschneiden ist exakte Maßgenauigkeit das A und O. Die automatisierte Bestückung per Roboter gewährleistet dabei sichere Prozesse, flexible Produktionskapazitäten und enormes Tempo.

Bauteile von Stückzahl 1 bis 1 Million

- schnell
- effizient
- reproduzierbar
- erreichbare Toleranzen +/-10 µm

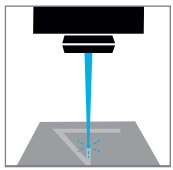


HAILTEC

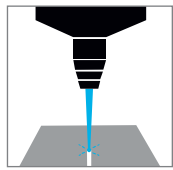
HAILTEC IM ÜBERBLICK

Mutig, einfallsreich und mikrometergenau unterstützt die Hailtec GmbH Auftraggeber dabei, immer einen Schritt voraus zu sein – von der Applikationsentwicklung bis zur Serie. Auf der Schwäbischen Alb fertigt Hailtec filigrane Komponenten sowie ganze Baugruppen. Das zertifizierte Unternehmen verfügt über einen einzigartigen Technologiebaukasten, zu dem Ultrakurzpulslaser, Mikro-Wasserstrahlschneiden, Laserfeinschneiden und KI-gestützte Messtechnik gehört. HAILTEC ist zertifiziert nach DIN EN ISO 13485, DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO 14001.

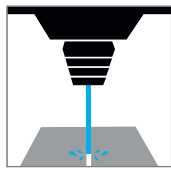
HIGHTECH-ARSENAL



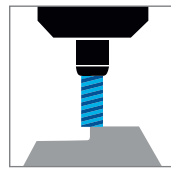
Ultrakurzpuls-
Laserbearbeitung



Laserfeinschneiden



Mikrowasser-
strahlschneiden



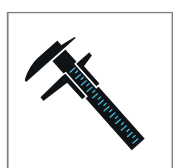
CNC-Präzisions-
fertigung



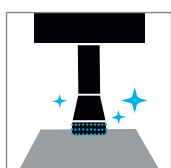
Präzisions
Umformtechnik



Reinigen und
Reinraum



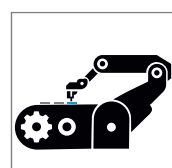
Messtechnik



Veredelung
(Oberflächenfinish)



Werkzeugbau
und Konstruktion



Automatisierte
Produktions-
anlagen

Als agiler Zulieferer sind wir durchgängig digital aufgestellt. Egal ob Sie langfristig einen Partner für Entwicklung und Serienfertigung suchen oder kurzfristig Auftragsspitzen abfedern möchten:

Sprechen Sie uns an.

Alexander Renz

CEO | Vertrieb

+49 7387 988 580

sales@hailtec.de