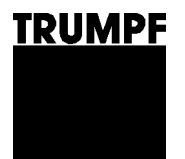


Technische Information

Integriertes Richten



Technische Information

Integriertes Richten

Ausgabe **2021-06-23**

Bestellinformationen

Bitte bei der Bestellung dieses Dokuments angeben:

Technische Information

Integriertes Richten

Ausgabe 2021-06-23

Dokumentnummer T850de

Bestelladresse

TRUMPF GmbH + Co. KG

Technische Redaktion

Johann-Maus-Straße 2

D-71254 Ditzingen

Fon: +49 7156 303 - 0

Internet: <http://www.trumpf.com>

E-Mail: docu.th@de.trumpf.com

Gut zu wissen

Technische Information Die vorliegende Technische Information dokumentiert den Einsatz des integrierten Richtens, ein Verfahren zur Optimierung der Blechebenheit.

Beschrieben werden das Verfahren zur Herstellung von ebenen Blechen, die NC-Programmierung sowie Tipps und Tricks.

Voraussetzungen Das integrierte Richten kann nur auf Maschinen mit der Option aktive Matrize / absenkbare Matrize eingesetzt werden.

Maschinen	Serienstand
TruPunch 3000 (S20)	ab S01.00
TruPunch 5000 (S10)	ab S07.40
TruPunch 5000 (S12)	ab S01.00
TruMatic 3000 (K09)	ab S01.00
TruMatic 6000 (K05)	ab S04.00
TruMatic 6000 (K06)	ab S02.00
TruMatic 7000 (K02)	ab S07.00
TruMatic 7000 (K08)	ab S01.00

Tab. 1

Weiterführende Dokumentation Zusätzliche Informationen zur aktiven Matrize / absenkbaren Matrizen finden Sie in folgenden Dokumenten:

- Werkzeuginformationen.
- Betriebsanleitungen TruMatic 3000, TruMatic 6000 und TruMatic 7000.
- Betriebsanleitung TruPunch 3000 und TruPunch 5000.

Zusätzliche Informationen zur Programmierung finden Sie hier:

- Software-Handbuch TruTops Punch ab Version 4.
- Software-Handbuch TruTops Boost Version 1.



Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	2
2	Integriertes Richten	6
3	Einsatzbereich	9
4	Daten an der Steuerung	13
4.1	Werkzeugdaten an der Steuerung	13
4.2	Technologieparameter (PTT) an der Steuerung	15
5	TruTops	17
5.1	Falls keine Richtparameter in TruTops hinterlegt sind	17
6	Ablauf und Einstellparameter an der Maschine	20
7	Wartung	24
7.1	Werkzeug nachschleifen	24
7.2	Abstreifer	24
8	Tipps und Tricks	26

1. Grundlagen

Beim Einkauf von gewalzten Blechen ist die Ebenheit nach DIN EN 10051 bzw. DIN EN 10029 definiert. Bei der Bearbeitung der Bleche auf einer Stanz- oder Kombimaschine können zusätzlich Verformungen auftreten. Der Grad der Verformung steigt mit der Anzahl der Stanzungen und Umformungen im Blech.

Daraus resultieren Qualitätsverluste und Genauigkeitseinbußen, oft Nacharbeiten (Richten) und im Extremfall Kollisionsgefahr an der Maschine zwischen Blech und Werkzeug. Es ist deshalb von Vorteil, das Blech bei der Bearbeitung möglichst eben zu halten.

Im Folgenden wird auf die Ursachen der Verformung eingegangen und Strategien zur Verringerung der Verformung vorgestellt.

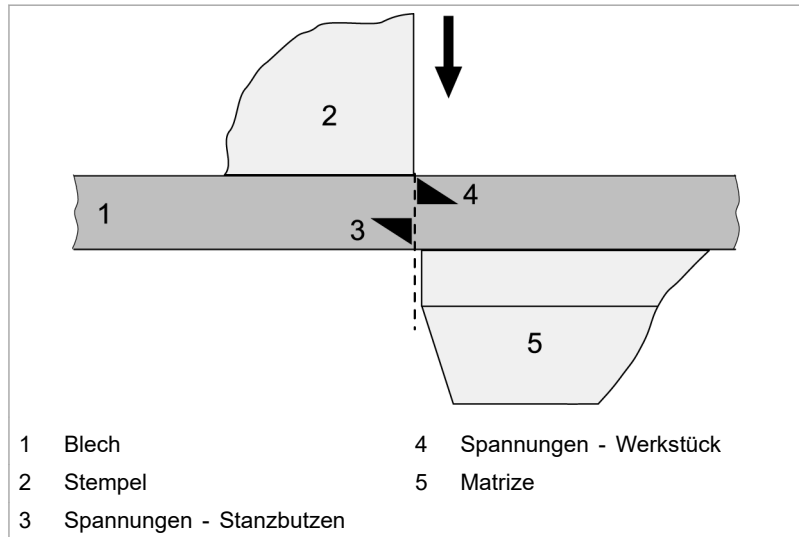
Stanzen Das Scherschneiden gehört zur Gruppe "Trennen" (DIN 8588). Hierbei befindet sich das Blech zwischen zwei Werkzeugschneiden, die sich parallel aneinander vorbei bewegen und dabei das Blech durchtrennen. Der Stempel taucht so weit in die Matrize ein, dass er das Blech trennt. Der Stanzbutzen wird nach unten ausgeschoben.

Stanzen umfasst unter anderem das Herstellen einer Außenform (Ausschneiden) und das Herstellen einer Innenform (Lochen).

Eigenspannungen im Werkstück Mechanische Spannungen in einem Material, auf das keine äußeren Kräfte und Momente wirken, werden als Eigenspannungen bezeichnet.

Durch einen Stanzprozess werden die Eigenspannungen im Material verändert. Ist die Änderung der Eigenspannungen dabei groß genug, kann dies zu einer Verformung des Material führen ("neuer Gleichgewichtszustand").

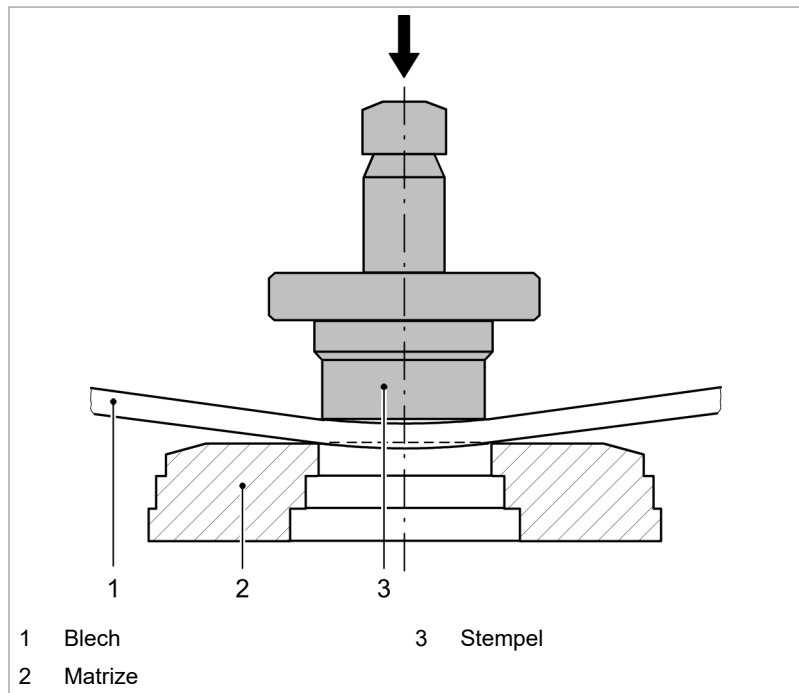
Beispiel: Ein ursprünglich ebenes Blech ist nach der Einbringung mehrerer Löcher nicht mehr ganz eben.



Spannungen

Fig. 73130

Eine weitere Ursache für Verformungen ist das Durchbiegen des Blechs aufgrund des Schnittspalts durch Stempel und Matrize bei der Bearbeitung. Dadurch werden zusätzliche Spannungen in das Werkstück eingebracht.



Spannungen

Fig. 28540

Hinweis

Das Durchbiegen des Blechs ist in Fig. 28540 zur Verdeutlichung übersteigert dargestellt.

Weitere Faktoren Die folgende Grafik zeigt weitere Faktoren, die die Ebenheit unterschiedlich stark beeinflussen.

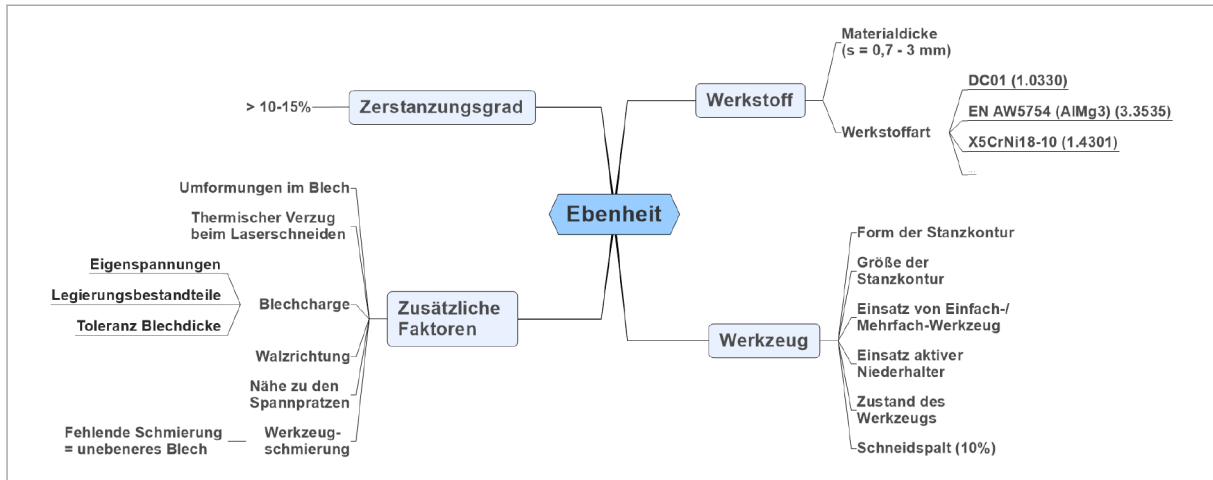


Fig. 68356

Der Zerstanzungsgrad definiert die Fläche von zerstanzttem Bereich, bezogen auf die Gesamtfläche des Werkstücks.

Unebenheiten in Bezug auf den Werkstoff

Die Unebenheit ist sehr stark werkstoffabhängig. Das folgende Beispiel zeigt dies deutlich (Abmessungen: 300 x 300 x 2 mm, Werkstoff: AlMg₃, 900 Stanzungen mit Durchmesser d = 6 mm, Unebenheit 8 mm, an den Ecken).

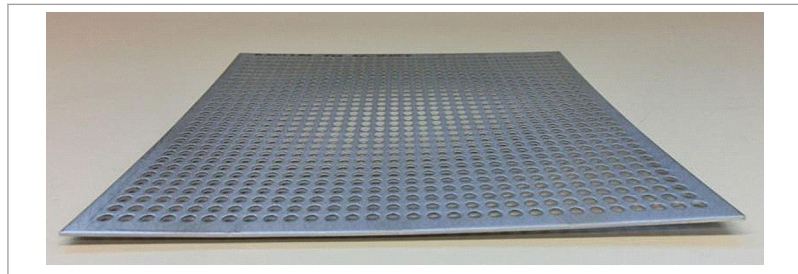


Fig. 68357

Weitere Werkstoffe (gleiche Stanzparameter):

Werkstoff	Unebenheit mm
Baustahl DC01	3
Aluminium AlMg3	8
Edelstahl 1.4301	10

Tab. 2

Unebenheit durch integriertes Richten in Aluminium AlMg₃: ca. 0.3 mm.

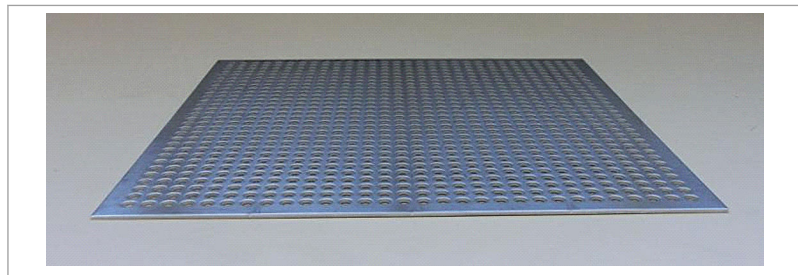


Fig. 68358

Möglichkeiten, die Blechunebenheit zu reduzieren

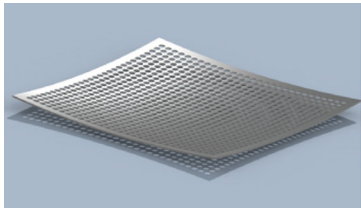
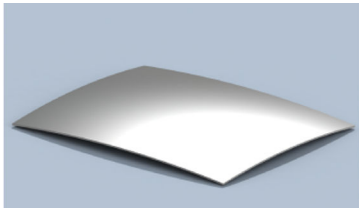
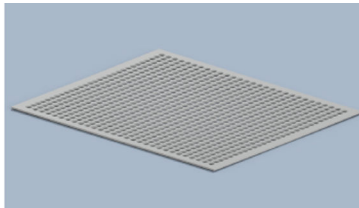
- Integriertes Richten, die beste und flexibelste Lösung.

Alternativ, sofern keine Maschine mit absenkbarer Matrizenaufnahme vorhanden ist:

- Einsatz des aktiven Niederhalters.
Bei Einsatz eines aktiven Niederhalters wird die Verformung des Blechs reduziert, da der aktive Niederhalter das Blech bei der Bearbeitung eben hält.
Hinweis: Bei weichen Materialien wie Kupfer oder Aluminium kann durch den aktiven Niederhalter auch das Gegenteil bewirkt werden, indem der aktive Niederhalter das Blech treibt und hierdurch Unebenheiten initiiert. An Maschinen, bei denen der Niederhalterdruck einstellbar ist, kann dieser gesenkt werden, um diesem Effekt entgegenzuwirken.
- Werkzeuge mit Richtwirkung (Überbiegen des Blechs), (siehe Technische Information Stanzbearbeitung Technologie, Werkzeuge).

2. Integriertes Richten

Das integrierte Richten ist ein Verfahren, um die Ebenheit von Blechteilen, speziell Lochblechen, zu verbessern. Die Idee hinter dem integrierten Richten ist das Scherschneiden und das Richten in einen Schritt zu integrieren.

Scherschneiden	(Über-)Richten	Integriertes Richten
		
Konkaves Lochblech	Konvexes Lochblech	Ebenes Lochblech

Tab. 3

Abhängig von der Teilegeometrie wird von TruTops (ab Version 4.0) / TruTops Boost (ab Version 1.0) aus dem Regelwerk eine RichtEinstellung vorgegeben. Aufgrund der vielen individuellen Einflussfaktoren, kann der Wert an der Maschine in kleinen Schritten nachjustiert werden.

Der Programmierer kann jedoch selbst festlegen, in welchem Segment er sein Werkstück wie stark richten möchte.

- Nutzen**
- Zusätzlicher Arbeitsgang „Richten“ entfällt.
 - Komplettbearbeitung von Werkstücken mit Umformungen möglich.
 - Erhöhung der Teilequalität.
 - Keine Längung der Werkstücke nachdem diese auf einer externen Richtmaschine bearbeitet wurden.
 - Das Richtergebnis kann durch den Parameter "Korrektur OT Matrize"¹ (OTM) direkt an der Maschine beeinflusst werden.
 - Zusätzliches Handling und Lagern von Werkstücken entfällt.

- Einschränkungen**
- Richten von Blechen mit Umformungen ohne Stanzperforation nicht möglich.
 - Nachsetzen mit Werkzeugen zum integrierten Richten nicht möglich.
 - Werkstücke mit Zerstanungsgraden >45 % eventuell nicht eben herstellbar.
 - Matrizen können nicht nachgeschliffen werden.
 - Gefaste Stempel können nicht nachgeschliffen werden.

¹ Gibt das Maß an, um wie viel mm die Matrizenposition von der Arbeitslage abweicht.

- Richterergebnis ist stark von der verwendeten Blechcharge und den mechanischen Eigenschaften abhängig. Nach Möglichkeit sollte der Werkstoff spannungsarm sein.
- Aufgrund der längeren Hubbewegung der absenkbaren Matrizenaufnahme benötigt der Prozess mehr Zeit. Bei Maschinen mit aktiver Matrize liegt der Mehrbedarf bei ca. 10 - 25 % gegenüber dem Stanzen mit aktivem Niederhalter, bei Maschinen mit absenkbarer Matrize bei ca. 25 - 50 %. Der Mehrbedarf ist abhängig vom Zerstanungsgrad, dem Richtwert und den Absenktiefen.

Werkzeugaufbau Ein Werkzeugsatz besteht aus:

- Konvex gewölbter Matrize Gr.1 (Matrize zum integrierten Richten), im Zwischenring mit Unterlegscheibe 2 mm montiert.
- Abstreifer zum integrierten Richten (ausgespart, beschichtet).
- Standardstempel bzw. Stempel mit Fase.

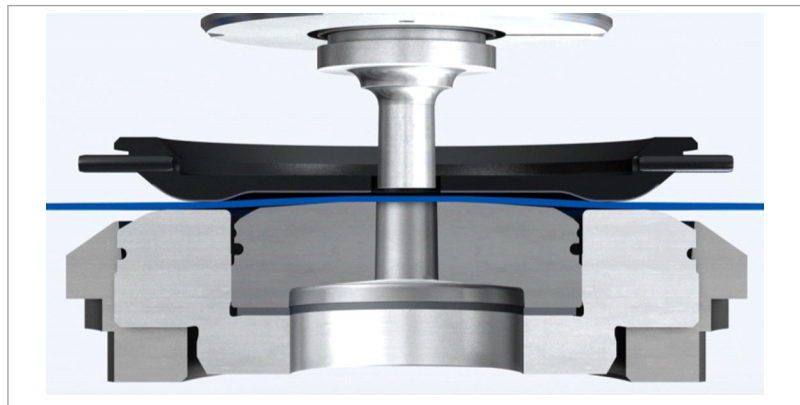


Fig. 68359

Funktionsweise

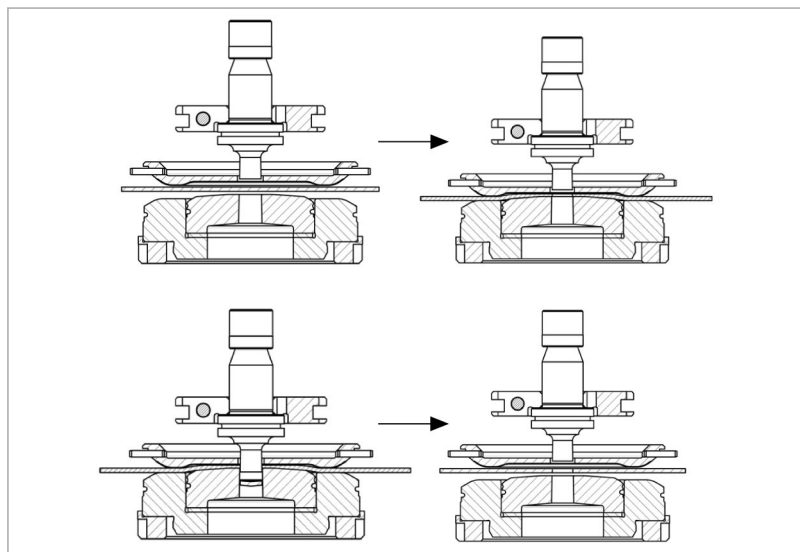


Fig. 73138



1.Schritt	Ausgangslage.
2.Schritt	Anstellen der Matrize auf Richtzustellung → Überrichten des Blechs.
3.Schritt	Stanzhub wird in das überrichtete Blech ausgeführt.
4.Schritt	Absenken der Matrize auf Verfahrsposition (kratzerfrei).

Tab. 4

Hinweise

- Das Maß der Richtwirkung wird durch die Lage der Z2-Achse beeinflusst.
- Diese kann über den Parameter "Korrektur OT Matrize (OTM)" (Oberer Totpunkt Matrize = OTM) beeinflusst werden.

3. Einsatzbereich

- Benötigte Optionen**
- Aktive oder absenkbare Matrize.
 - Integriertes Richten.
- Materialdicke** 0.7 - 3 mm.
- Blechwerkstoff** Grundsätzlich ist jeder metallische Werkstoff denkbar.
- Stempelausführungen** Für das integrierte Richten gibt es zwei verschiedene Stempel-ausführungen.

Stempelart	Beschreibung
Standard	Keine Besonderheiten
Gefast	<ul style="list-style-type: none"> ▪ An der Schneidkante ist eine Fase mit einem Fasenwinkel und einer Fasenhöhe angebracht. Zum Einsatz kommt der gefaste Stempel bei Blechen, welche mehrere stabile Zustände aufweisen, auch als "Frosch-Effekt" bezeichnet. ▪ Es gibt keine klar definierbare Grenze, ab wann ein gefaster Stempel mit welcher Fasenhöhe verwendet werden muss. Die Fasenhöhe ist abhängig von Werkstoff, Materialdicke, Stanzkontur, Stanzgröße und besonders vom Zerstanungsgrad. <p>Grobe Richtwerte für die Verwendung eines gefasteten Stempels:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ab Zerstanungsgraden größer ca. 35%. ▪ Einsatzbereich Fasenhöhe $h = 0.5$ mm: Materialdicken bis ca. $s = 2$ mm. ▪ Einsatzbereich Fasenhöhe $h = 1.0$ mm: Materialdicken ab $s = 2$ mm, in Edelstählen teilweise auch darunter. <div style="text-align: center;">  </div>

Tab. 5

Hinweis

Gefaste Stempel erhöhen die Stanzkraft um ca. 10 - 15%.

**Stanzkontur
Einfachwerkzeug**

Entscheidend für die maximale Matrizenkontur bei Einfachwerkzeugen ist die Matrize Gr. 1.

Rund (Durchmesser) (max.)	Quadrat (Kantenlänge) (max.)	Langloch (Länge) (max.)	Rechteck (Diagonale) (max.)
d = 32 mm	a = 22 mm	l = 32 mm	e = 32 mm

Tab. 6

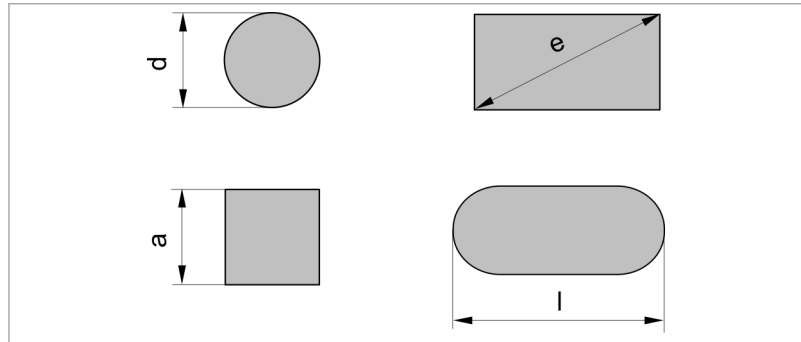


Fig. 7202

**Stanzkontur
Mehrfachwerkzeug**

Maximale Kontur (Hüllkreis Matrize Gr.1) d = 40 mm. In diesem Hüllkreis muss die gesamte Stanzkontur untergebracht werden.

Vorgabe: Der Abstand der Schneidkontur zum Übergang der Anlaufschräge beträgt mindestens 1.0 mm.

Maximale Stanzkonturen für Mehrfachwerkzeuge (2-fach):

	Rund	Quadrat
Max. Stempelgröße bei Standardstempeln	∅ d = 11 mm*	a = 9.0 mm*
Max. Stempelgröße bei gefasteten Stempeln	∅ d = 9 mm*	a = 8.0 mm*

* bei einer maximalen Materialdicke von s = 3 mm in Edelstahl 1.4301 und einer Zugfestigkeit $R_m = 730 \text{ N/mm}^2$

Tab. 7

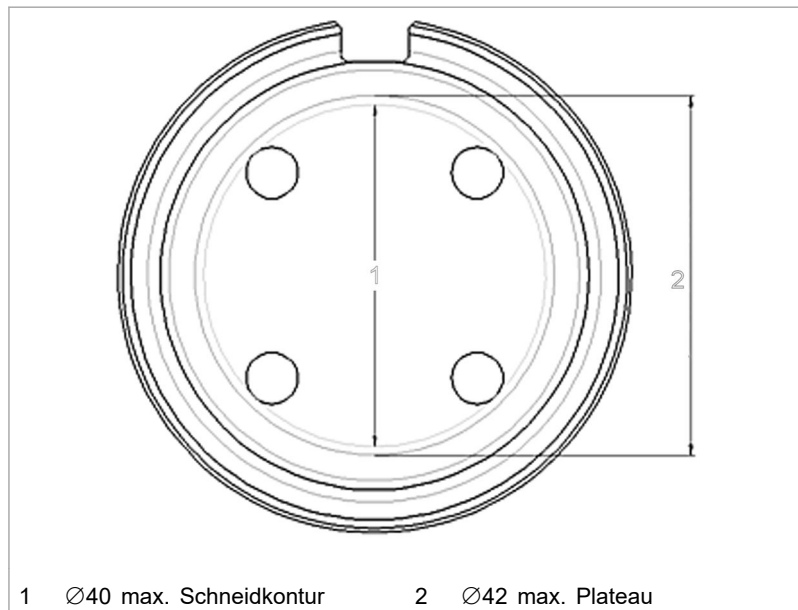


Fig. 68365

Mögliche Stanzkonturen

Das Verfahren des integrierten Richtens ist für weitere Stanzkonturen (z. B. Form 13) denkbar. Hierfür müssen die Zustellparameter selbstständig ermittelt werden.

Parameter, um die Ebenheit zu beeinflussen

Die Richtwirkung kann über den Parameter **Korrektur OT Matrize (OTM)** angepasst werden. Sinnvoll ist die Korrektur in Schritten von 0.1 - 0.2 mm für eine schnelle Ermittlung des gesuchten Einstellwerts. Zur Feinabstimmung können durchaus auch feinere Inkremente zur Anwendung kommen.

ACHTUNG**Beschädigung an der Abstreiferklemmung vermeiden!**

- Maximalwert Korrektur OT Matrize (OTM): 2.0 mm bzw. 1.6 mm (nur TruPunch 3000 (S20) und TruMatic 3000 (K09)).
- Ohne Niederhalterfunktion stanzen.

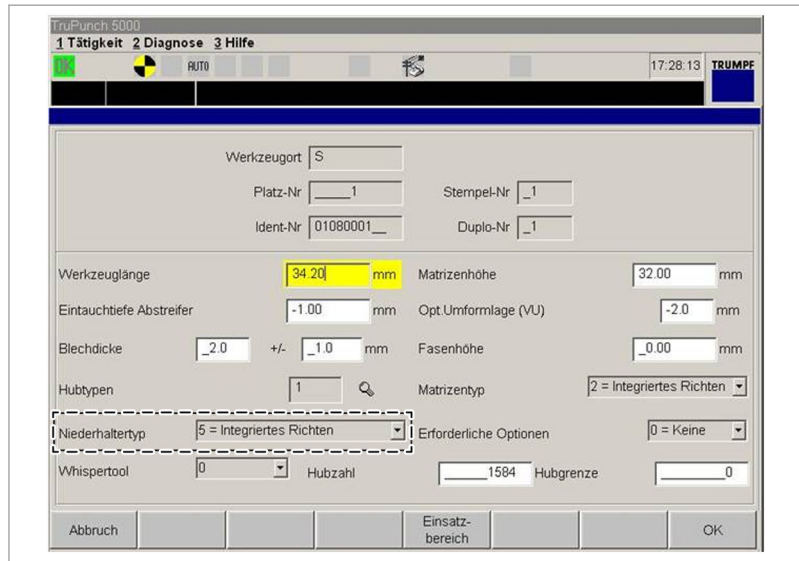
4. Daten an der Steuerung

4.1 Werkzeugdaten an der Steuerung

Technologie → Werkzeugdaten → Werkzeugidentnummer → Bearbeiten

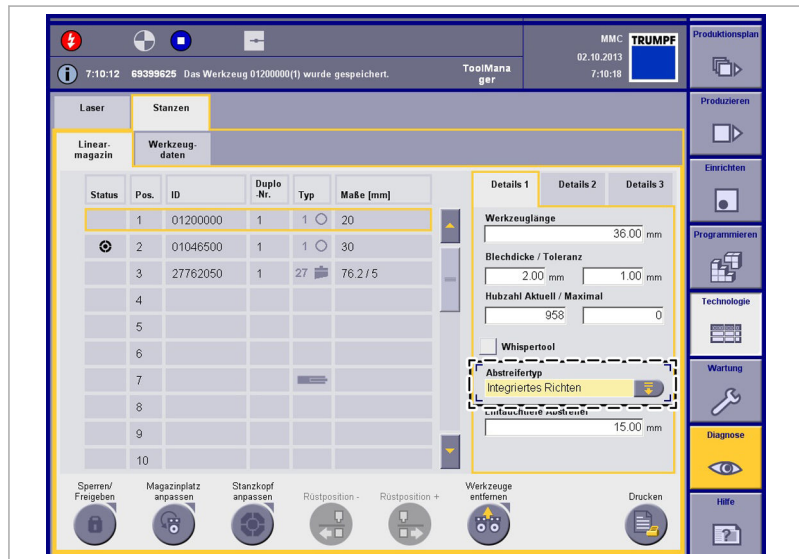
Parameter	Wert	Einheit	Beschreibung
Werkzeuglänge	<36.3	mm	An der Maschine muss die Werkzeuglänge in die Werkzeugdaten der Steuerung eingetragen werden. Die Werkzeuglänge wird von der Oberkante des Justierrings zur Stempelunterkante gemessen. Maximale Werkzeuglänge bei neuwertigem Stempel: 36.3 mm.
Abstreifertyp		-	Für den Abstreifertyp muss an der Maschine "Integriertes Richten" ausgewählt werden. An TruPunch 5000 (S10): Niederhaltertyp 5.
Blechdicke		mm	Blechdicke, die das Werkzeug bearbeiten soll.
Blechdicken-Toleranz		mm	Blechdickenbereich für dieses Werkzeug.
Matrizentyp		-	Für den Matrizentyp muss "Integriertes Richten" ausgewählt werden. Durch die Überprüfung des Matrizentyps wird sichergestellt, dass die konvexe und unterlegte Matrize gerüstet ist.
Matrizenhöhe	32.0	mm	Die Matrizenhöhe wird von der Unterkante bis zum obersten Punkt der Matrize gemessen. Die Matrize Gr.1 für das integrierte Richten, muss mit einer 2 mm hohen Distanzscheibe unterlegt werden. Für die Matrizenhöhe gilt dadurch der Wert: 32 mm.
Erforderliche Optionen		-	Als erforderliche Option muss "Absenkbare/ Aktive Matrize" ausgewählt werden.
Zugelassene Hubtypen		-	Nur für Maschinen mit aktiver Matrize. Gibt an, welche Hubtypen das Werkzeug nutzen kann. Falls notwendig, ist "Stempel ohne Stützlage" auszuwählen.
Aktuelle Hubzahl		-	Die Hubzahl entspricht der Anzahl der erfolgten Hübe.
Maximale Hubzahl		-	Hat die aktuelle Hubzahl die maximale Hubzahl erreicht, erscheint ein Hinweis zur Prüfung des Werkzeugs.
Fasenhöhe		mm	Dient der Information, ob ein Stempel ohne Fase oder mit 0.5 mm / 1 mm Fase zum Einsatz kommen soll. An Maschinen mit Touchpoint Oberfläche wird dieser Parameter nicht mehr unterstützt. Die Information muss in der Beschreibung des Werkzeugs erfolgen.

Tab. 8



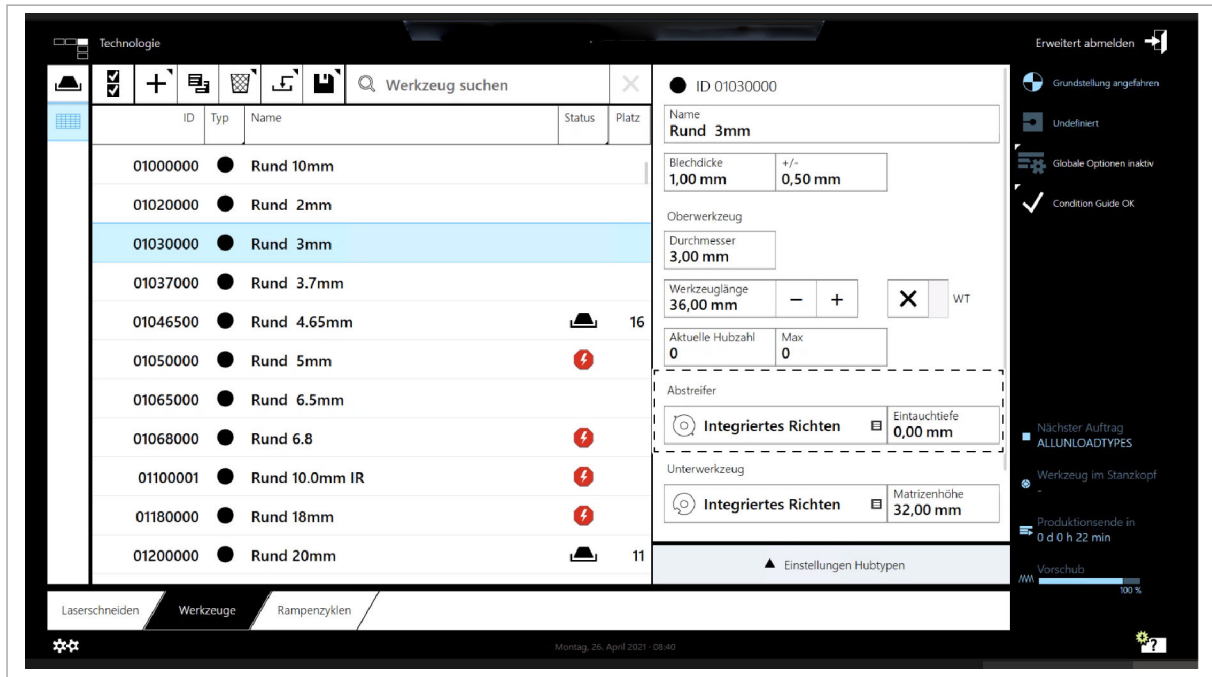
Niederhaltertyp am Beispiel TruPunch 5000

Fig. 67779



Abstreifertyp am Beispiel TruMatic 7000

Fig. 65132



Abstreifertyp am Beispiel TruMatic 3000 (K09)

Fig. 115001

4.2 Technologieparameter (PTT) an der Steuerung

Produzieren → Technologiekorrektur → Stanztechnologie

Parameter	Wert	Einheit	Beschreibung
Arbeitslagen-Offset (OT)	0	mm	Der Arbeitslagen-Offset (OT) soll beim integrierten Richten nicht verändert werden, damit das Richtergebnis nicht beeinflusst wird.
Eintauchlagen-Offset (UT)		mm	Ein positiver Wert erhöht die Eintauchlage des Stempels, ein negativer Wert erniedrigt die Eintauchlage. In der Regel ist keine Anpassung des Offsets notwendig.
Stempelbruchkontrolle		mm	Ist die Funktion aktiviert, wird vor dem Auswechseln des Werkzeugs überprüft, ob der oder die Stempel noch intakt ist/sind.
Geschwindigkeit Arbeitshub	100	%	Beeinflusst die Geschwindigkeit des Stößels. In der Regel beträgt der Wert 100%.
Geschwindigkeit Rückhub	100	%	Beeinflusst die Geschwindigkeit des Stößels. In der Regel beträgt der Wert 100%.
Korrektur Endtiefe (UTM)		mm	Korrigiert den Wert, um den sich die Absenkbare oder Aktive Matrize beim Verfahren absenkt.
Korrektur Mindesttiefe		mm	Korrigiert den Wert der Mindesttiefe, um die sich die Absenkbare oder Aktive Matrize vor dem Verfahren absenken muss.

Parameter	Wert	Einheit	Beschreibung
Korrektur OT Matrize (OTM)	0.01 - 1.6 (2)	mm	<p>Durch den Parameter wird die Richtzustellung vorgenommen.</p> <p>Für eine schnelle Ermittlung der notwendigen Richtzustellung ist es sinnvoll, den Wert in 0.1 - 0.2 mm Schritten anzupassen. Zur Feinabstimmung können auch kleinere Inkremente notwendig sein.</p> <p>Ein guter Startwert ist 1 mm. In der Regel wird der Parameter vom Programmiersystem vorgegeben.</p> <p>An der TruPunch 3000 (S20) und TruMatic 3000 (K09) beträgt der maximale Korrekturwert 1.6 mm, andere Maschinen können 2 mm zustellen.</p>
Werkzeugschmierung			In der Regel kann mit "Mäßige Werkzeugschmierung" gestanzt werden.
Absaugung oder Variable Absaugung		-	Der Parameter ist auf "Absaugung ein" oder "maximale Absaugleistung" zu setzen.
Stanzen mit Verzögerung			Der Parameter ist in der Regel auf "Stanzen ohne Verzögerung" zu setzen.
Softpunch			<p>Der Parameter ist auf "Stanzen ohne Geräuschkürzung" zu setzen.</p> <p>In Kombination mit integriertem Richten ist die Funktion nicht nutzbar.</p>
Aktiver Hubtyp		-	Nur für Maschinen mit Aktiver Matrize: Gibt an, ob ein Hub mit dem Stempel oder der Matrize ausgeführt werden soll.
		-	<p>Für das integrierte Richten gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stempel ohne Stützlage.
Niederhalter		-	Das Stanzen mit aktivem Niederhalter ist nicht möglich. Ist der aktive Niederhalter dennoch programmiert, wird dieser durch die Steuerung (aufgrund des Abstreifertyps "Integriertes Richten") automatisch auf passiv gesetzt.
Stanzungen bis Leerung		-	Die Späneklappe wird nach der angegebenen Anzahl der Hübe geöffnet.

Tab. 9

5. TruTops

TruTops Version Programmierung der Werkstücke mit integriertem Richten kann ab TruTops Version 4.0 erfolgen.

Weitere Informationen zur Programmierung siehe auch Software-Handbuch TruTops Punch.

Werkzeugtyp Das Werkzeug wird als normaler Werkzeugtyp angelegt z. B. 1 = rund, 3 = Quadrat, 9 = Sonderwerkzeug (bei Mehrfachwerkzeugen).

**Richtparameter von TruTops
(ab V4.0)**

Rund	4 - 10
Quadrat	4 - 10
Materialdicke	s = 1, 2, 3
Standardwerkstoffe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baustahl DC01 ▪ Edelstahl 1.4301 ▪ Aluminium AlMg₃ <p>Für Einfach- und Mehrfachwerkzeug (Parameter sind für 4-fach-Werkzeuge ermittelt worden).</p>
Zerstanungsgrad	15 - 50%

Tab. 10

5.1 Falls keine Richtparameter in TruTops hinterlegt sind

Mögliche Konturen:

- Rechteck mit Radius.
- Rechteck.
- Quadrat mit Radius.
- Langloch.
- Dreieck.
- Sonderkontur.

1. Werkzeug in der Werkzeugverwaltung von TruTops als integriertes Richtwerkzeug anlegen.

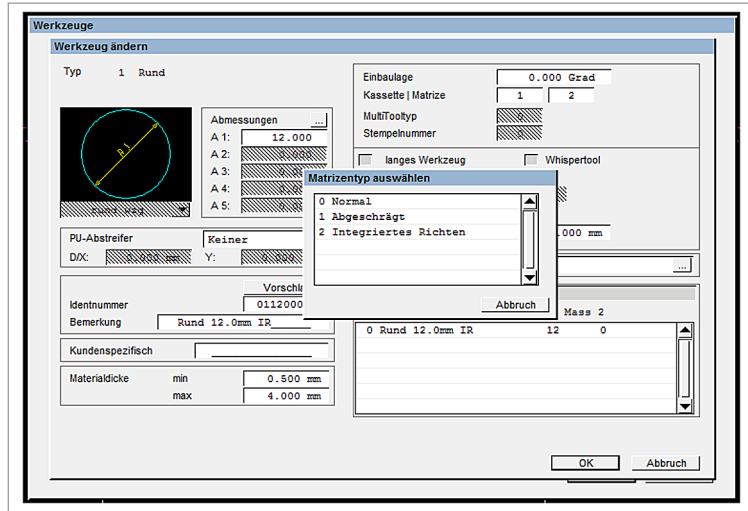


Fig. 68747

2. Werkstück mit den Werkzeugen zum "integrierten Richten" automatisch bearbeiten lassen.

Hinweis

Wichtig dabei ist, dass Nibbelstrecken als Einzelhübe vorliegen.

3. Lochbereich anlegen.
 - Unter >Integriertes Richten >Lochbereich anlegen wählen.
4. Lochgitter-Segment einboxen.

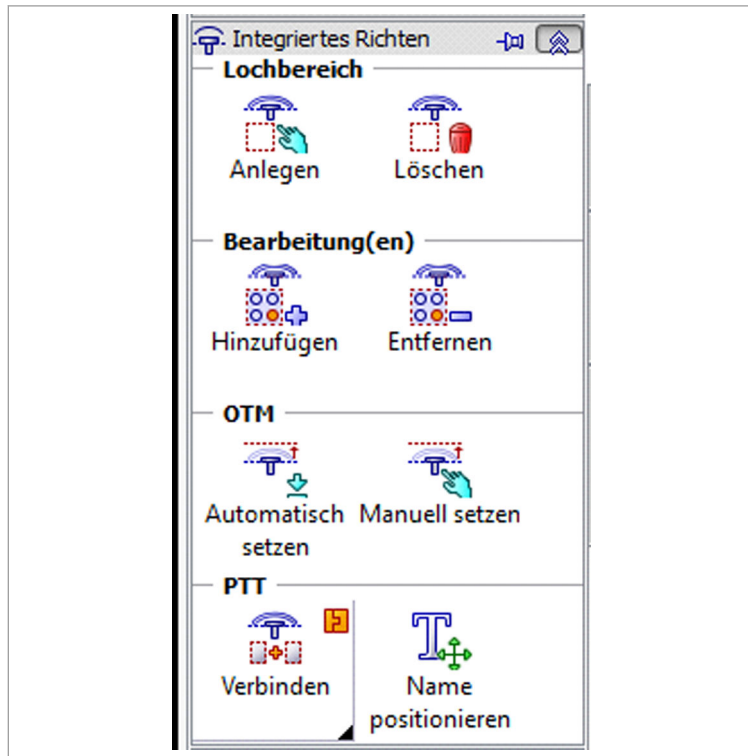
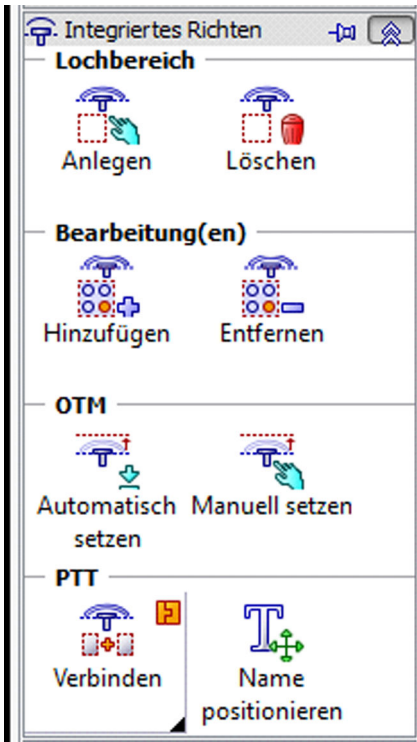


Fig. 67780

-
5. OTM-Wert eingeben.
 - >OTM >Manuell setzen wählen.
 - Einen Wert zwischen 0 und 2.0 bzw. 1.6 mm (nur TruPunch 3000 (S20) und TruMatic 3000 (K09)) wählen.
Guter Startwert: 1.2.
 6. LST-Datei generieren.

6. Ablauf und Einstellparameter an der Maschine

Ablauf

1.	*.GEO-Datei in TruTops Punch öffnen.
2.	In der Werkzeugverwaltung den Matrizentyp "Integriertes Richten" wählen.
3.	Unter "Integriertes Richten" <i>Lochbereich anlegen</i> wählen. Lochgitter-Segment einboxen. 
4.	TruTops liefert für das Lochmuster die Z2-Position (OTM) und schreibt diese in die * .LST-Datei.
5.	Teil stanzen und prüfen.
6.	Ist die Ebenheit nicht in Ordnung, muss über "Korrektur OT Matriz" der OT-Wert an der Maschine korrigieren werden. Hinweis: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Größerer Wert = es wird stärker gerichtet. ▪ Kleinerer Wert = es wird weniger stark gerichtet.
7.	Teil erneut stanzen.
8.	Schritte 5 und 6 so lange durchführen, bis das Blech die optimale Ebenheit hat.

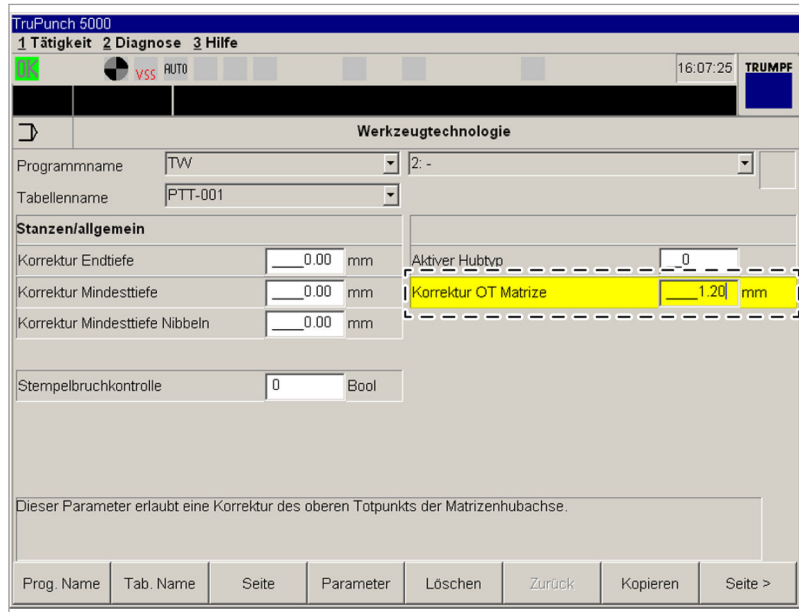
Tab. 11

Korrektur OT Matriz

Die Richtzustellung wird durch den Parameter "Korrektur OT Matriz" eingestellt (zu finden unter Technologiekorrektur, Stanztechnologie). Der Wertebereich für den Parameter liegt zwischen 0.01 und 2.0 mm (1.6 mm bei TruPunch 3000 (S20)/TruMatic

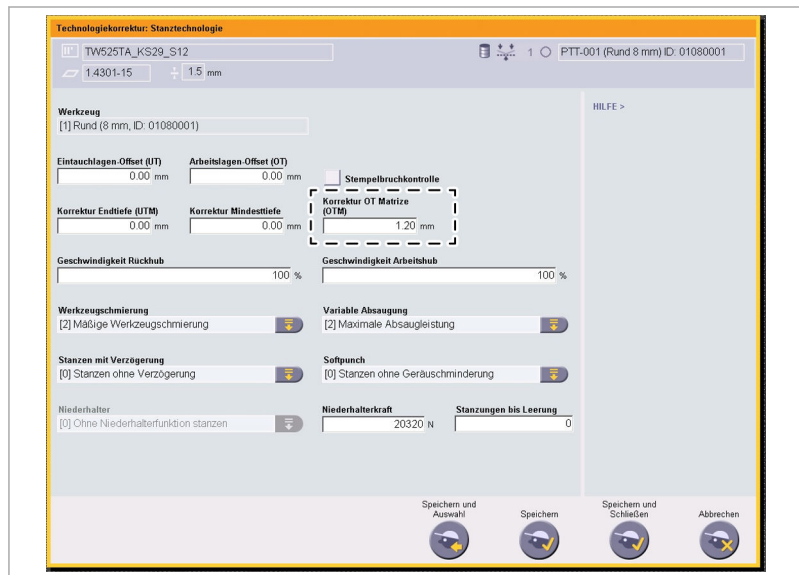
3000 (K09)). Der Wert kann mit einer Genauigkeit von 1/100 mm eingegeben werden.

Für eine schnelle Ermittlung des gesuchten Einstellwerts ist es sinnvoll die Korrektur in Schritten von 0.1 - 0.2 mm vorzunehmen. Zur Feinabstimmung können durchaus auch feinere Inkremente zur Anwendung kommen.



TruPunch 5000 (S10)

Fig. 73145



TruPunch 5000 (S12)

Fig. 73143

Technologie kratzerarme Bearbeitung

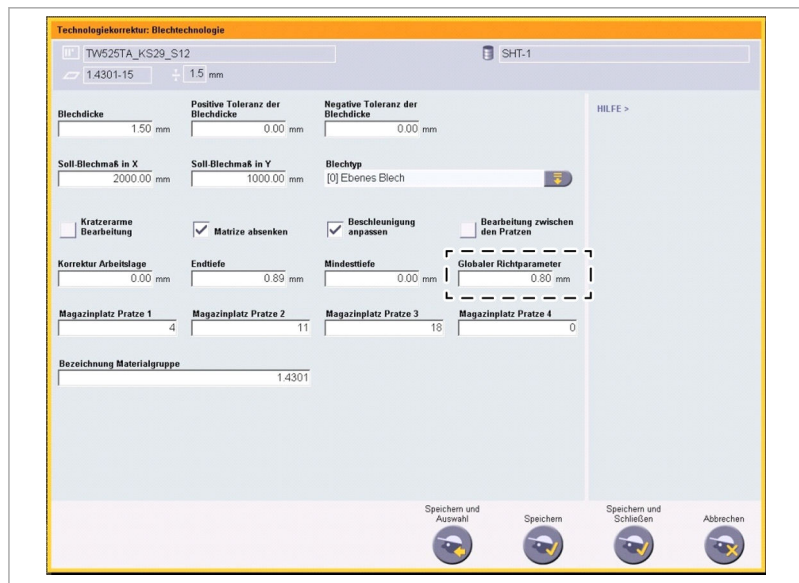
Die kratzerarme Bearbeitung kann in der Sheet-Tech angewählt werden. Sie wird aber für Werkzeuge zum integrierten Richten automatisch verhindert, da bei kratzerarmer Bearbeitung die Abstreiferlage über Blech um einen Millimeter höher liegt und dadurch kein Übrichten stattfinden kann.

Für alle anderen Stanzwerkzeuge ist die kratzerarme Bearbeitung weiterhin aktiv.

Globaler Richtparameter

Aufgrund von Chargen- und Blechdickenschwankungen kann es vorkommen, dass die für ein Werkstück bereits ermittelten Richtparameter zu keiner zufriedenstellenden Ebenheit führen.

Wenn nun mehrere Segmente oder Werkstücke und dadurch unterschiedliche Richt-PTTs in einem Programm vorhanden sind, kann auf diese Richtwerte über den globalen Richtparameter ein Offset-Wert addiert oder subtrahiert werden. Die Summe der "Korrektur OT Matrizze" und dem "globalen Richtparameter" ist auf den Wert 2.0 mm technisch begrenzt.

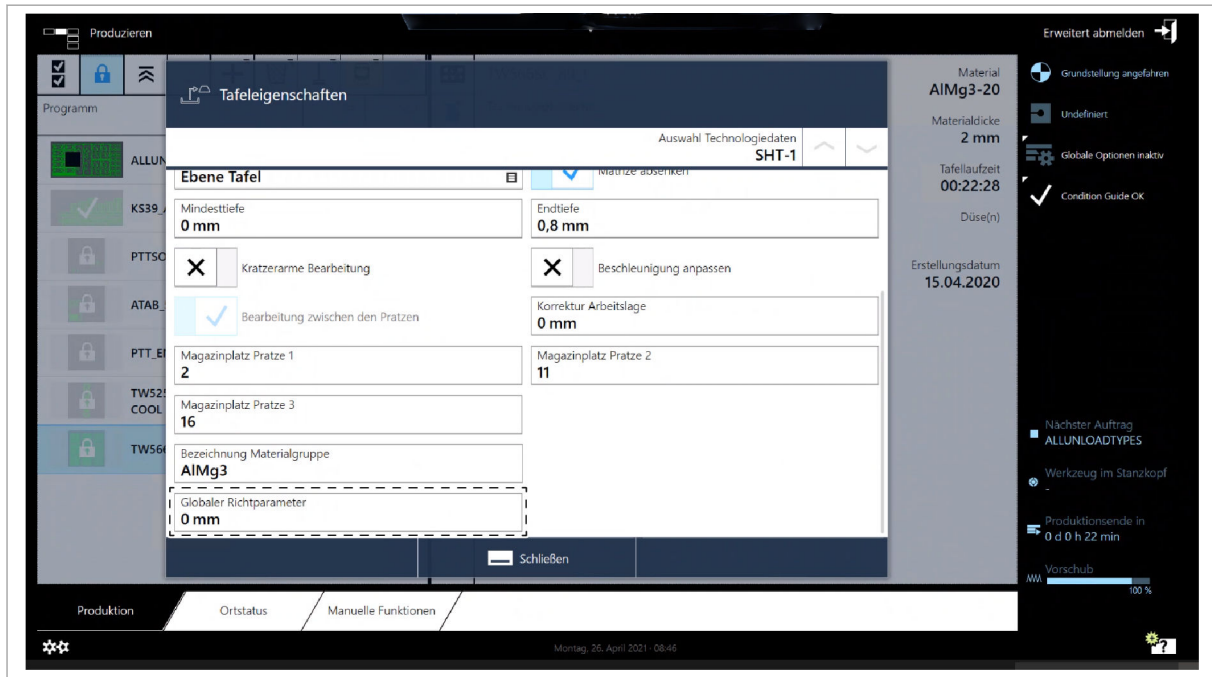


TruPunch 5000 (S12)

Fig. 73144

Hinweis

Der globale Richtparameter steht für die TruPunch 5000 (S10) nicht zur Verfügung.



Trumatic 3000 (K09)

Fig. 115002

Nachsetzen

Das Nachsetzen mit Werkzeugen zum integrierten Richten im Stanzkopf ist nicht erlaubt. Weder zum Blechentspannen nach dem Einlegen mit dem Sheet-Master noch beim Bearbeiten übergroßer Bleche.

ACHTUNG

Deformationen im Blech beim Nachsetzen!

- Beim Nachsetzen mit dem Stanzkopf kann das Blech wegrutschen. Gleichzeitig ist mit einer bleibenden Deformation im Blech zu rechnen.
- Beim Nachsetzen mit Nachsetzzyindern sitzen die Druckstücke 2 mm zu tief. Dadurch kann das Blech wegrutschen. Gleichzeitig ist bei geringen Blechdicken mit einer bleibenden Deformation im Blech zu rechnen.

7. Wartung

7.1 Werkzeug nachschleifen

Nachschleiflänge Stempel Bei einer verwendeten Blechdicke von 3.0 mm und einem UT-Offset von 0 mm.

Stempel	Schergeschrägte Stempel	Gefaste Stempel	Stempeleinsätze	Gefaste Stempel-einsätze
3.9 mm	0.9 mm	Gefaste Stempel können aufgrund ihrer komplexen Geometrie nicht nachgeschliffen werden.	1.6 mm	Gefaste Stempel können aufgrund ihrer komplexen Geometrie nicht nachgeschliffen werden.

Tab. 12

Hinweis

Um das Ausstanzen des Abstreifer-Aufnahmerings zu verhindern, sollte immer die Eintauchtiefe des Abstreifers gemessen und in den Werkzeugdaten eingetragen werden.

Nachschleiflänge Matrize

Matrizen können nicht nachgeschliffen werden, da sich durch das Nachschleifen die geometrischen Verhältnisse zwischen Matrize und Abstreifer und somit die Ergebnisse ändern. Außerdem entsteht auf der Matrize durch das Nachschleifen eine scharfe Kante, die zu deutlichen Abdrücken auf der Blechunterseite führt.

Aufbauschneiden auf der Matrize: Die Matrize sollte regelmäßig auf Aufbauschneiden untersucht werden, diese können mit einem Ölstein beseitigt werden (Matrize mit einem Ölstein abziehen).

7.2 Abstreifer

Bei der Bearbeitung können kleine Materialpartikel entstehen, welche sich in die Beschichtung des Abstreifers einarbeiten können. Diese Partikel können zu Abdrücken und Kratzern auf der Blechoberseite führen.

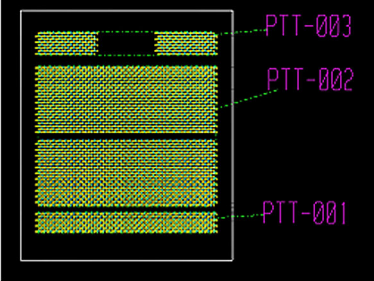
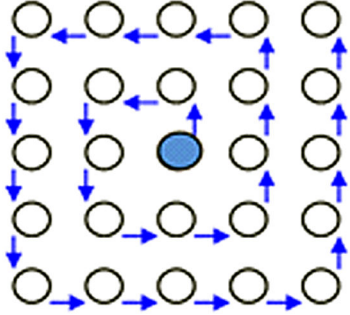

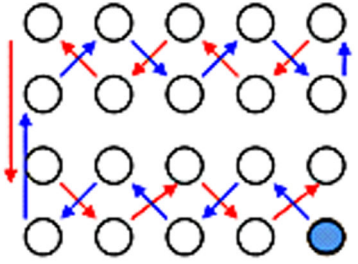
1. Empfehlung: Abstreifer regelmäßig auf Partikel überprüfen.

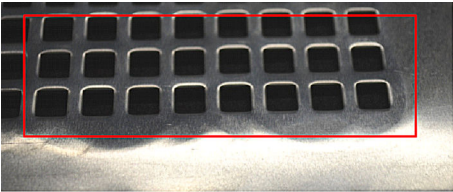


Fig. 68366

2. Partikel mit einem Ölstein oder einer Feile vorsichtig entfernen.

8. Tipps und Tricks

Problem	Behebung	Beispiel
<p>Gewünschte Ebenheit wird nicht erreicht.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zusätzliches Segmentieren des Werkstücks. <ul style="list-style-type: none"> - Stellt man fest, dass einzelne Bereiche unterschiedlich stark gerichtet werden müssen, können bei Bedarf in TruTops zusätzliche Lochbereiche (Zonen mit unterschiedlichen Zustellungen (PTT's)) eingefügt werden. Empfehlung: Zonen nicht zu komplex wählen. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geänderte Abarbeitungsstrategie innerhalb eines Teiles. <ul style="list-style-type: none"> - Wirbel <p>Bei der Abarbeitungsstrategie Wirbel handelt es sich um eine Wirbelform, welche im Mittelpunkt des Lochblechs beginnt und sich nach außen abarbeitet. Die Funktion steht ab TruTops Version 5 unter <i>Prozessoptimierung</i> zur Verfügung.</p> 	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Zwangsfolgen</p>  <p>Wirbel</p> </div>
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geänderte Abarbeitungsstrategie innerhalb eines Teiles. <ul style="list-style-type: none"> - Zick-Zack <p>Bei dieser Strategie wird das Lochblech gemäß der Abbildung abgearbeitet. Die blauen Pfeile, beginnend in der rechten unteren Ecke des Werkstücks, stellen die Vorschubwege der ersten Bearbeitungen dar. Am oberen Ende des Werkstücks angekommen, werden die restlich Löcher gemäß den roten Vorschubwegen abgearbeitet.</p> 	

Problem	Behebung	Beispiel
Plastisch verformte Bleche	Bei der Bearbeitung von dünnem und weichem Blech kann es vorkommen, dass sich bei der Bearbeitung mit einem großen Plateau ($d = 42 \text{ mm}$) dieses plastisch im Blech abbildet. Abhilfe schafft hier die Verwendung eines kleineren Plateaudurchmessers, wodurch der Einsatz eines Mehrfachwerkzeugs ggf. nicht mehr möglich ist.	
Verhindern von Kratzern auf der Blechoberseite	Bei einem zu hohen OTM-Wert wird das Blech zu stark überrichtet und streift beim Verfahren der Hauptachsen am Abstreifer. Zusätzlich wird empfohlen bei hochwertigen Oberflächen, die nicht mehr nachgearbeitet werden, folierte Bleche zu verwenden.	

Tab. 13

Werkstücke mit mehreren stabilen Zuständen ("Frosch-Effekt") können durch einen geeigneten Stempel entfernt werden. Dabei ist das folgende Vorgehen zu beachten:

Eingesetzter Stempel	Neues Vorgehen
Standardstempel	Einsatz eines Stempels mit einer Fasenhöhe von $h = 1.0 \text{ mm}$.
Gefaster Stempel mit Fasenhöhe $h = 1.0 \text{ mm}$	Abschleifen des Stempels um 0.5 mm .
Gefaster Stempel mit Fasenhöhe $h = 0.5 \text{ mm}$	Stempel flach schleifen, bei weiterhin froschenden Werkstücken Einsatz eines Stempels mit einer Fasenhöhe von $h = 1.0 \text{ mm}$.

Tab. 14

