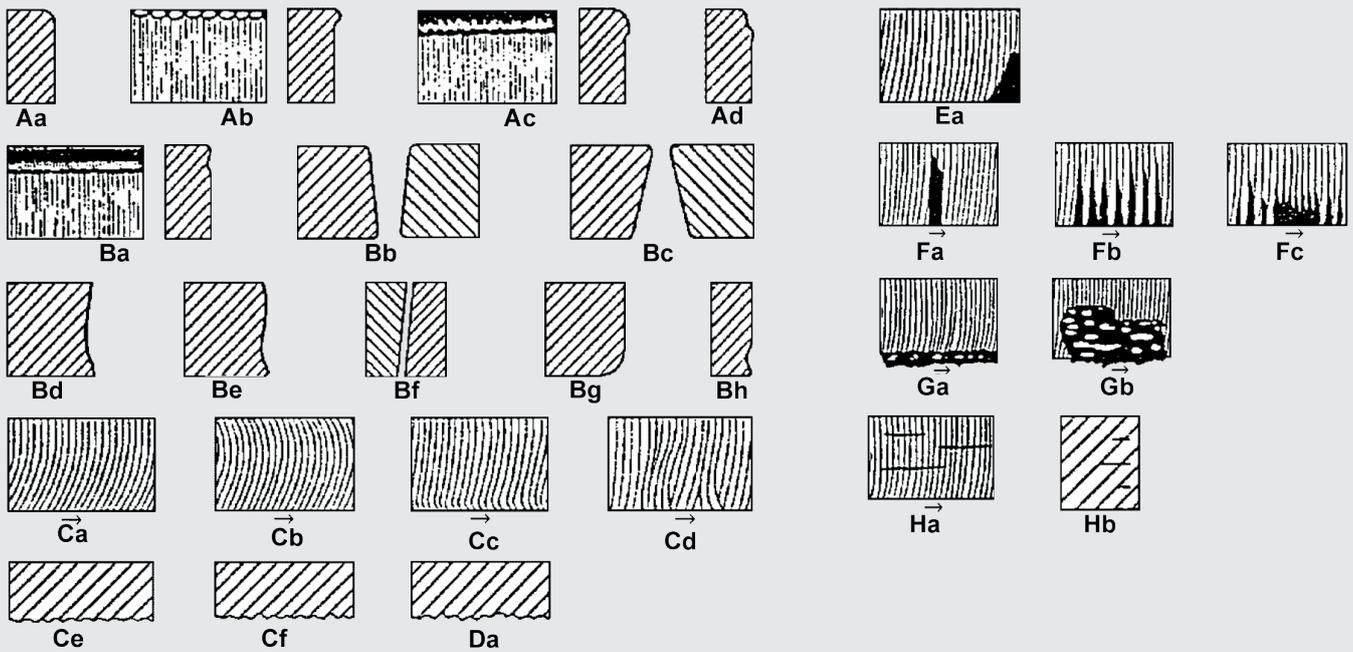


Brennschneidfehler

Fehlerkennzeichnung und Ursachen



Sehr geehrter Kunde,

das Brennschneidverfahren hat sich zu einem Fertigungsverfahren mit großer Anwendungsbreite entwickelt. Hochwertige Düsen und Maschinen ermöglichen die Fertigung maßgerechter Bauteile mit hoher Schnittflächengüte entsprechend der DIN 2310.

Aber auch die beste Maschine bietet keine Gewähr für fehlerfreie Brennschnitte. Dem Können und der Sorgfalt des Bedienungspersonals kommt eine ebenso bedeutende Rolle zu. Nur gepflegte Düsen und Maschinen sowie deren richtige Einstellung ergeben optimale Schnittgüten.

Zur Vermeidung von Brennschneidfehlern und der damit verbundenen Nacharbeit soll dieses Merkblatt als Anleitung und Arbeitshilfe dienen.

Dieses Merkblatt wurde (mit der freundlichen Genehmigung durch Dipl.-Ing. P.Bernard, Knapsack) auf der Grundlage eines entsprechenden Merkblattes der BEFA erstellt.

Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden.

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten

Die Firma ZINSER kann für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien.

Aufbau und Gliederung

Das Merkblatt gliedert sich in eine Übersichtstabelle und Erläuterungen hierzu.

In der Übersichtstabelle sind die möglichen Fehler horizontal und die Fehlerursachen vertikal zusammengestellt.

Die Fehler sind in Gruppen zusammengefasst und mit Großbuchstaben gekennzeichnet.

Die einzelnen Fehler sind durch kleine Buchstaben gekennzeichnet. z.B.: Aa, Ab,.. bis Hb. Die Fehlerursachen sind fortlaufend von 01 bis 35 nummeriert.

Auf diese Weise ergeben sich Felder, die nach der Rangfolge der Fehlerursachen verschiedenartig angelegt sind.



Hauptursache für einen Fehler



Ursache zweitrangiger Auswirkung



Ursache drittrangiger Auswirkung

Einzelne Fehler können mehrere Ursachen haben, z.B. kann „Flamme zu stark“ sowohl eine zu große Gasmenge als auch eine zu hohe Austrittsgeschwindigkeit bedeuten.

Die Tabelle enthält ferner eine verkleinerte Darstellung der Fehler.

Die Erläuterungen enthalten die Fehlergruppen und die Einzelfehler.

Der Fehler wird durch eine Skizze dargestellt und genau definiert. Die möglichen Ursachen sind erläutert.

Auf diese Weise können beim Brennschneiden beobachtete Fehler eingeordnet und ihre möglichen Ursachen ermittelt werden. Eine schnelle Abhilfe beziehungsweise Behebung der Ursachen ist möglich. Es ist zu beachten, dass einzelne Fehlerursachen im Zusammenwirken mit anderen auch zu gegensätzlichen Erscheinungen führen können.

Bei der Betrachtung der Fehler werden von der Anlage herrührende Fehler (z.B. eigen- oder fremderregte Schwingungen) nicht berücksichtigt. Eine ausreichende Sauerstoffreinheit wird ebenfalls vorausgesetzt.

Fehlergruppe A

Kantenfehler (an der Schnittoberkante)

Alle Beschädigungen der Schnittoberkante durch Anschmelzung oder Abtragung (DIN 2310 Blatt1).

a) Kantenanschmelzung

Kennzeichen: Die Anschmelzung ist zu groß (abgerundete Kante).

Ursachen:



- Brennvorschub zu langsam
- Heizflamme zu stark



- Düsenabstand vom Blech zu groß oder zu klein
- Düse für die zu schneidende Dicke zu groß
- Flamme mit zu großem Sauerstoffüberschuss



b) Schmelzperlenkette

Kennzeichen: Auf der Schnittkante bildet sich eine Schmelzperlenkette.

Ursachen:



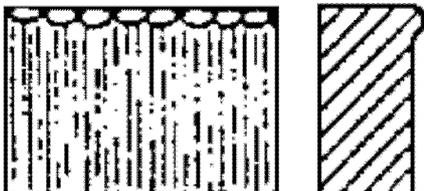
- Blechoberfläche verzundert oder verrostet



- Düsenabstand vom Blech zu klein
- Heizflamme zu stark



- Düsenabstand vom Blech zu groß



c) Kantenüberhang

Kennzeichen: Auf der Schnittkante bildet sich ein durchlaufender Überhang.

Ursachen:



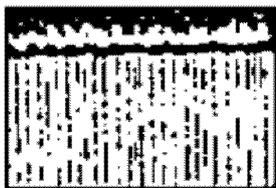
- Heizflamme zu stark



- Düsenabstand vom Blech zu klein



- Brennvorschub zu langsam
- Düsenabstand vom Blech zu groß
- Düse für die zu schneidende Dicke zu groß
- Flamme mit Brenngasüberschuss

**d) angeschnittene Oberkante mit festhaftender Schlacke**

Kennzeichen: Die Oberkante ist abgetragen.

Ursachen:



- Düsenabstand vom Blech zu groß
- Schneidsauerstoffdruck zu hoch



- Heizflamme zu stark



Fehlergruppe B

Schnittflächenfehler: Unebenheit

Alle Abweichungen von der idealen Schnittfläche. Als Schnittflächenunebenheit gilt der Abstand zweier Parallelen, die unter dem theoretisch richtigen Winkel (bei Senkrechtschnitten also 90°) das Schnittflächenprofil im höchsten und tiefsten Punkt berühren (DIN 2310 Blatt1).

a) Hohlschnitt unter der Oberkante

Kennzeichen: Die Schnittfläche ist im oberen Bereich unterhalb der Schnittkante ausgehöhlt. Die Schnittkante selbst kann mehr oder weniger angeschmolzen sein.

Ursachen:  • Schneidsauerstoffdruck zu hoch

-  • Düsenabstand vom Blech zu groß
• Düse verschmutzt
• Schneidsauerstoffstrahl gestört



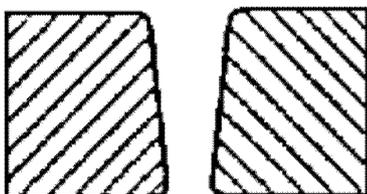
b) Schnittfugenverengung (konvergierend)

Kennzeichen: Die beiden Schnittflächen laufen nach unten zusammen.

Ursachen:  • Brennvorschub zu schnell

-  • Düsenabstand vom Blech zu groß
• Düse verschmutzt
• Schneidsauerstoffstrahl gestört

-  • Düse für die zu schneidende Dicke zu klein



c) Schnittfugenverengung (divergierend)

Kennzeichen: Die beiden Schnittflächen laufen nach unten auseinander.

Ursachen:



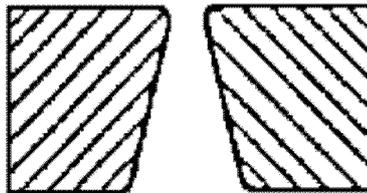
- Brennvorschub zu schnell
- Schneidsauerstoffdruck zu hoch



- Schneidsauerstoffmenge zu groß



- Düsenabstand vom Blech zu groß



d) Hohles Schnittflächenprofil

Kennzeichen: Die Schnittfläche ist über die gesamte Schnitttiefe, bevorzugt im mittleren Bereich, ausgehöhlt.

Ursachen:



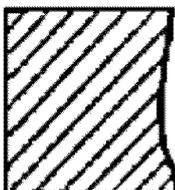
- Brennvorschub zu schnell



- Düse für die zu schneidende Dicke zu klein
- Schneidsauerstoffdruck zu niedrig
- Düse verschmutzt und/oder beschädigt



- Schneidsauerstoffdruck zu hoch
- Schneidsauerstoffstrahl gestört



e) Welliges Schnittflächenprofil

Kennzeichen: Das Schnittflächenprofil verläuft in Richtung der Schnittiefe wellig, ist also sowohl ausgehöhlt als auch vorgewölbt.

Ursachen:



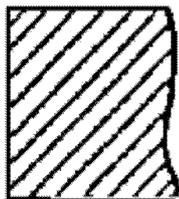
- Brennergang zu schnell



- Düse verschmutzt und/oder beschädigt
- Schneidsauerstoffdruck zu niedrig
- Schneidsauerstoffstrahl gestört



- Düse für die zu schneidende Dicke zu groß



f) Winkelabweichung der Schnittflächen

Kennzeichen: Das Schnittflächenprofil verläuft nicht im theoretisch richtigen Winkel. Zusätzlich können andere Schnittflächenfehler auftreten.

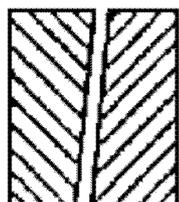
Ursachen:



- Brenner nicht winkelrecht quer zur Schneidrichtung



- Schneidsauerstoffstrahl abgelenkt

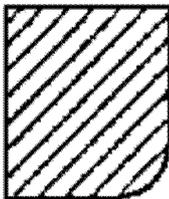


g) Abgerundete Unterkante

Kennzeichen: Die Schnittunterkante ist mehr oder weniger angeschmolzen.

Ursachen:  • Düse verschmutzt und/oder beschädigt
• Schneidsauerstoffstrahl gestört

 • Brennvorschub zu schnell
• Schneidsauerstoffdruck zu hoch



h) Stufe an der Unterkante

Kennzeichen: Kantenanschmelzung mit Aushöhlung im unteren Bereich der Schnittfläche.

Ursachen:  • Brennvorschub zu schnell
• Düse verschmutzt und/oder beschädigt
• Schneidsauerstoffstrahl gestört



Fehlergruppe C

Schnittflächenfehler: Riefenfehler

Alle Abweichungen von der normalen Riefenbildung, bezogen auf den Riefenverlauf und die Riefentiefe. Für die Riefentiefe sind die zulässigen Abweichungen in der DIN 2310 Blatt1 festgelegt.

a) Übermäßiger Schnittriefennachlauf

Kennzeichen: Sehr starke rückwärtige Ablenkung der Schnittriefen. In der Regel verbunden mit einer gewissen Hohlheit in Abhängigkeit von der Stärke der Ablenkung. Beide Fehler können die konstruktive Verwendbarkeit des geschnittenen Teils erschweren.

Ursachen:



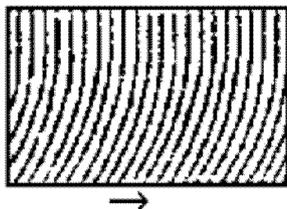
- Brennvorschub zu schnell



- Düse für die zu schneidende Dicke zu klein
- Schneidsauerstoffmenge zu klein
- Schneidsauerstoffdruck zu niedrig



- Düsenabstand vom Blech zu groß



b) Schnittriefenvorlauf oben

Kennzeichen: Mehr oder weniger ausgeprägter Riefenvorlauf an der Oberkante, der allmählich in den normalen Riefenvorlauf übergeht.

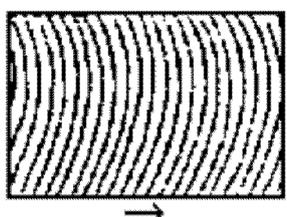
Ursachen:



- Brenner nicht winkelrecht in Schneidrichtung



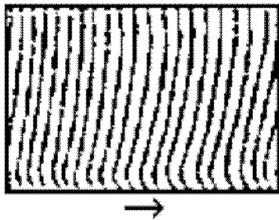
- Düse verschmutzt und/oder beschädigt
- Schneidsauerstoffstrahl gestört



c) Schnittriefenvorlauf unten zu groß

Kennzeichen: Das normale Maß übersteigende, auf der Schnittfläche erkennbare Ablenkung der Riefen an der Unterkante in Schneidrichtung.

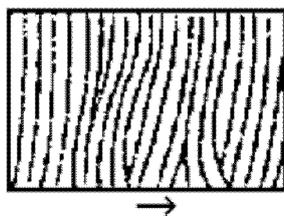
- Ursachen:**
- Düse verschmutzt und/oder beschädigt
 - Schneidsauerstoffstrahl gestört
 - Schneidsauerstoffstrahl abgelenkt



d) Örtliche Schnittriefenablenkung

Kennzeichen: Vom gleichmäßigen Riefenverlauf abweichende Ablenkung der Schnittriefen nach vorn und/oder hinten. Die Lage der Ablenkung kann über die gesamte Schneiddicke variieren.

- Ursachen:**
- Blech mit Seigerungen, Schlackeneinschlüssen oder mit fein verteilten Einschlüssen
 - Brennvorschub ungleichmäßig



e) Übermäßige Schnitttieftiefe

Kennzeichen: Rillenartige Ausbildung der Schnittfläche in Schnittiefenrichtung. Riefengebunden aber unabhängig vom Riefenverlauf (bei Vor- und Nachlauf möglich).

Ursachen:  • Brennvorschub zu schnell oder ungleichmäßig



- Düsenabstand vom Blech zu klein
- Flamme zu stark
- Gehalt an Legierungszusätzen zu hoch



f) Schnitttieftiefe ungleichmäßig

Kennzeichen: Schwankung der Schnitttiefe zwischen normal und übermäßig (Ce).

Ursachen:  • Brennvorschub zu schnell oder ungleichmäßig



- Flamme zu schwach



Fehlergruppe D

Schnittflächenfehler: in Schneidrichtung

a) In Schneidrichtung wellige Schnittfläche

Kennzeichen: Nicht riefengebundene Erhöhungen und Vertiefungen in Schneidrichtung.

Ursachen:



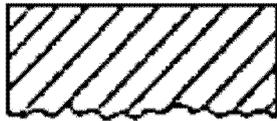
- Brennvorschub zu schnell
- Gehalt an Legierungszusätzen zu hoch



- Düse verschmutzt und/oder beschädigt
- Flamme mit Brenngasüberschuss
- Schneidsauerstoffstrahl gestört
- Gehalt an Kohlenstoff zu hoch



- Brennvorschub ungleichmäßig
- Düse für die zu schneidende Dicke zu groß



Fehlergruppe E

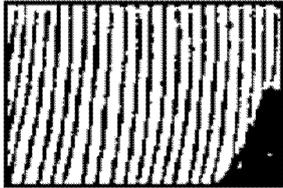
Schnittflächenfehler: unvollständige Schnitte

Der Schnitt reißt vor Beendigung ab. Es ergibt sich keine durchlaufende Schnittfläche bis zum Schnittende.

a) Ende nicht durchgeschnitten

Kennzeichen: Schnittfläche mit Restdreieck am Schnittende.

Ursachen:  • Brennvorschub zu schnell



b) Aussetzen des Schneidvorgangs

Kennzeichen: Schnitt endet im vollen Blech.

Ursachen:  • Brennvorschub zu schnell
• Düse für die zu schneidende Dicke zu klein
• Düse verschmutzt und/oder beschädigt
• Flamme zu schwach
• Schneidsauerstoffstrahl gestört
• Blechoberfläche verschmutzt
• Blech mit Dopplungen



- Brennerabstand vom Blech zu groß
- Schneidsauerstoffmenge zu klein
- Blechoberfläche verzundert oder verrostet
- Blech mit Seigerungen und/oder Schlackeneinschlüssen



- Flamme abgeknallt
- Blech mit fein verteilten Einschlüssen

Fehlergruppe F

Kolkungen

Vereinzelte oder zusammenhängende, unregelmäßige Bereiche von Auswaschungen begrenzter Tiefe auf der Schnittfläche. Vorzugsweise in Richtung des Schneidstrahls. Die Tiefe und Breite der Auswaschungen übertrifft die der Schnittriefen.

a) Vereinzelte Kolkungen

Kennzeichen: In unregelmässigen (weiten) Abständen auftretende Auswaschungen.

Ursachen:



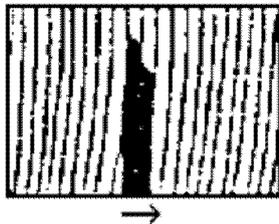
- Flamme abgeknallt
- Schneidsauerstoff kurz unterbrochen
- Blechoberfläche verzundert, verrostet oder verschmutzt



- Blech mit fein verteilten Einschlüssen



- Flamme zu schwach



b) Zusammenhängende Kolkungsgebiete

Kennzeichen: In unregelmässigen, engen Abständen oder zusammenhängend auftretende Auswaschungen.

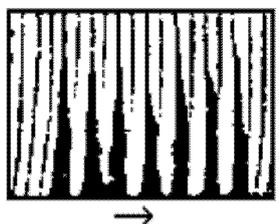
Ursachen:



- Brennvorschub zu schnell
- Blechoberfläche verzundert, verrostet oder verschmutzt



- Düsenabstand vom Blech zu klein
- Flamme zu schwach



c) Kolkungen besonders in der unteren Schnitthälfte

Kennzeichen: In unregelmäßigen Abständen und im unteren Schnittbereich auftretende Auswaschungen.

Ursachen:



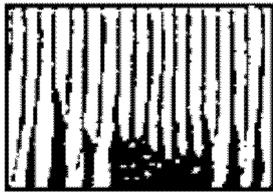
- Brennvorschub zu langsam



- Düse verschmutzt und/oder beschädigt
- Schneidsauerstoffstrahl gestört



- Flamme zu schwach



Fehlergruppe G

Anhaftende Schlacke

Festhaftender, schwer entfernbarer Schlackenansatz an der Schnittunterkante oder auf der Schnittfläche.

a) Schlackenbart

Kennzeichen: Festhaftende Schlacke an der Unterkante.

Ursachen:



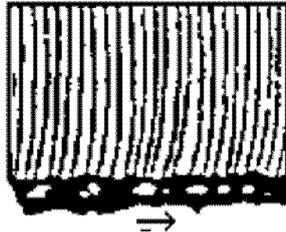
- Brennvorschub zu schnell oder zu langsam
- Düse für die zu schneidende Dicke zu klein
- Schneidsauerstoffdruck zu niedrig



- Flamme mit Brenngasüberschuss
- Blechoberfläche verzundert, verrostet oder verschmutzt



- Düsenabstand vom Blech zu groß
- Flamme zu stark



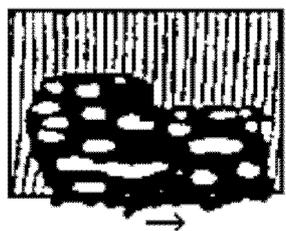
b) Schlackenkruste

Kennzeichen: Festhaftende Schlacke auf der Schnittfläche. Vorzugsweise im unteren Bereich.

Ursachen:



- Gehalt an Legierungszusätzen zu hoch



Fehlergruppe H

Risse

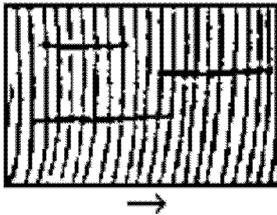
Die Risse können in oder unterhalb der Schnittfläche liegen und sind werkstoffbedingt. Die sichtbaren Risse kommen häufiger vor.

a) Risse in der Schnittfläche

Kennzeichen: Die Risse sind äußerlich erkennbar.

Ursachen: 

- Gehalt an Kohlenstoff oder Legierungszusätzen zu hoch
- warmrissanfälliger Stahl
- Vorwärmung des Werkstücks ungenügend
- Abkühlung des Werkstücks zu schnell
- Werkstoff kalt verfestigt

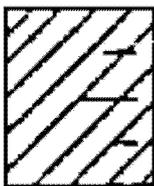


b) Risse unterhalb der Schnittfläche

Kennzeichen: Innerhalb des Werkstoffs, in der Nähe der Schnittflächen verlaufende, nur im Querschnitt bzw. Querschleif erkennbare Risse.

Ursachen: 

- Gehalt an Kohlenstoff oder Legierungszusätzen zu hoch
- warmrissanfälliger Stahl
- Vorwärmung des Werkstücks ungenügend
- Abkühlung des Werkstücks zu schnell
- Werkstoff kalt verfestigt



**CUTTING
WELDING**

SINCE 1898



ZINSER GmbH

Daimlerstr. 4
73095 Albershausen
Germany

Tel. +49 7161 5050-0
Fax +49 7161 5050-100
info@zinser.de

zinser.de