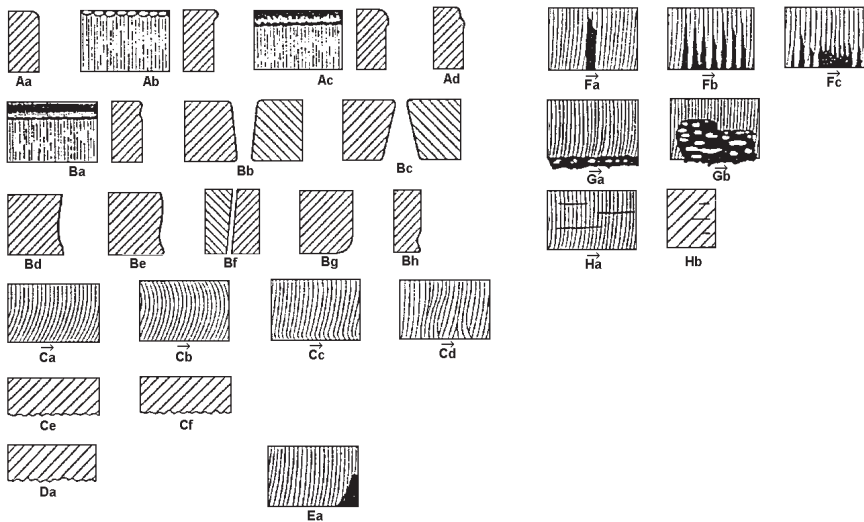


# Brennschneidfehler

## 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 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.

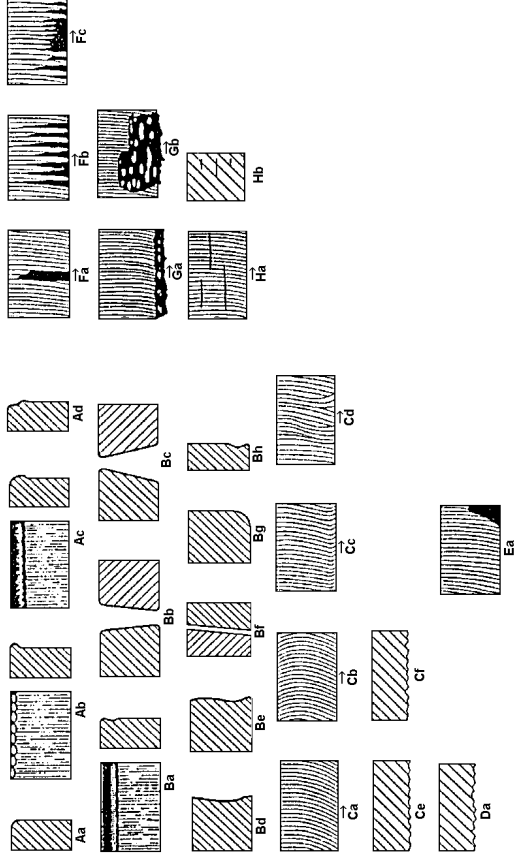
Die **Erläuterungen** enthalten die Fehlergruppen und die Einzelfehler.

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 fremderegte Schwingungen) nicht berücksichtigt. Eine ausreichende Sauerstoffreinheit wird ebenfalls vorausgesetzt.

# 4 Brennschneidfehler



## Ursachen

Ursache	Brenner	Heiz- und Schneidüse (gemeinsam)	Heizdüse	Schneiddüse	Blech	Werkstoff
01 Brenner nicht winkelrecht in Schneidrichtung						
02 Brenner nicht winkelrecht quer zur Schneidrichtung						
03 Brenner-Vorschub zu schnell						
04 Brenner-Vorschub zu langsam						
05 Brenner-Vorschub ungleichmäßig						
06 Düsenabstand vom Blech zu groß						
07 Düsenabstand vom Blech zu klein						
08 Düse für die zu schneidende Dicke zu groß						
09 Düse für die zu schneidende Dicke zu klein						
10 Düse verschmutzt						
11 Düse beschädigt oder abgenutzt						
12 Flamme zu stark						
13 Flamme zu schwach						
14 Flamme abgeknallt						
15 Flamme mit Brenngasüberschuss						
16 Flamme mit zu großem Sauerstoffüberschuss						
17 Schneidsauerstoff-Menge zu groß						
18 Schneidsauerstoff-Menge zu klein						
19 Schneidsauerstoff-Menge kurz unterbrochen						
20 Schneidsauerstoff-Druck zu hoch						
21 Schneidsauerstoff-Druck zu niedrig						
22 Schneidsauerstoff-Strahl gestört						
23 Schneidsauerstoff-Strahl abgelenkt						
24 Blechoberfläche verzerrt oder verrostet						
25 Blechoberfläche verschmutzt						
26 Blech mit Seigerungen						
27 Blech mit Dopplungen						
28 Blech mit Schlackeneinschlüssen						
29 Blech mit feinen verteilten Einschlüssen						
30 Gehalt an Kohlenstoff zu hoch						
31 Gehalt an Legierungszusätzen zu hoch						
32 warmwassanfälliger Stahl						
33 Vorwärmung des Werkstücks ungenügend						
34 Abkühlung des Werkstücks zu schnell						
35 Werkstoff kalt verfestigt						

## Fehler

Fehler	A	a	B	b	C	c	D	d	E	e	F	f	G	g	H	h
Kantenfehler:																
Schnittflächenfehler:																
Unebenheit																
Schnittflächenfehler:																
Riefenfehler																
Schnittflächenfehler:																
Schnittflächenfehler:																
unvollständige Schnitte																
Kolkungen																
anhängende Schlacke																
Risse																
unterhalb der Schnittfläche																
Schmelzperlenkette																
Kantenüberhang																
angeschnittene Oberkante mit festhaftender Schlacke																
Hohlanschnitt unter Oberkante																
Schnittfugenverengung (konvergierend)																
Schnittfugenverengung (divergierend)																
hohles Schnittflächenprofil																
welliges Schnittflächenprofil																
Winkelabweichung der Schnittflächen																
abgerundete Unterseite																
Stufe an der Unterseite																
übermäßiger Schnittriefennachlauf																
Schnittriefenvorlauf oben																
Schnittriefenvorlauf unten zu groß																
örtliche Schnittriefenablenkung																
übermäßige Schnittriefentiefe																
Schnittriefentiefe ungleichmäßig																
in Schneidrichtung wellige Schnittfläche																
Ende nicht durchgeschnitten																
Aussetzen des Schneidvorgangs																
vereinzelte Kolkungen																
zusammenhängende Kolkungsgebiete																
Kolkungen besonders in der unteren Schnitthälfte																
Schlackenbart																
Schlackenkruste																
in der Schnittfläche																
unterhalb der Schnittfläche																

## 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) Hohlchnitt 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) Schnitffugenverengung (divergierend)

Kennzeichen:

Die beiden Schnittflächen laufen nach unten auseinander.

Ursachen:



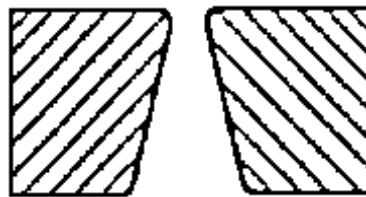
- Brennvorschub zu schnell
- Schneidsauerstoffdruck zu hoch



- 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 Schnitttiefe wellig, ist also sowohl ausgehöhlt als auch vorgewölbt.

Ursachen:



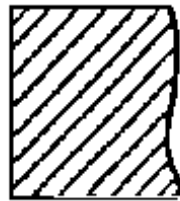
- Brennevorschub zu schnell



- 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.

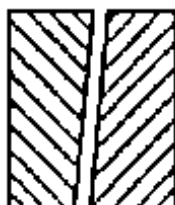
Ursachen:



- Brenner nicht winkelrecht quer zur Schneidrichtung



- Schneidsauerstoffstrahl abgelenkt



### g) Abgerundete Unterkante

Kennzeichen: Die Schnittunterkante ist mehr oder weniger angeschmolzen.

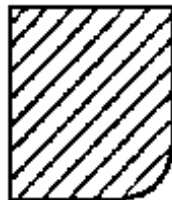
Ursachen:



- Düse verschmutzt und(oder beschädigt)
- Schneidsauerstoffstrahl gestört



- Brennevorschub zu schnell
- Schneidsauerstoffdruck zu hoch



### h) Stufe an der Unterkante

Kennzeichen: Kantenanschmelzung mit Aushöhlung im unteren Bereich der Schnittfläche.

Ursachen:



- Brennevorschub 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:



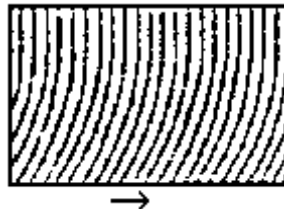
- Brennevorschub zu schnell



- 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.

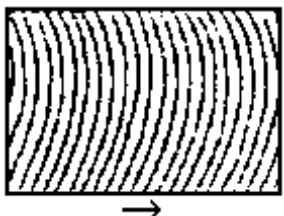
Ursachen:



- 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.

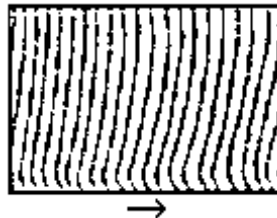
Ursachen:



- 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.

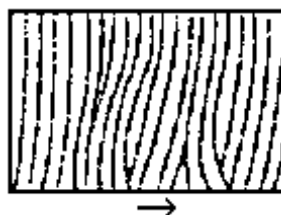
Ursachen:



- Blech mit Seigerungen, Schlackeneinschlüssen oder mit fein verteilten Einschlüssen



- Brennevorschub ungleichmäßig



### e) Übermäßige Schnittriefentiefe

Kennzeichen:

Rillenartige Ausbildung der Schnittfläche in Schnittriefenrichtung. 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) Schnittriefentiefe ungleichmäßig

Kennzeichen:

Schwankung der Schnittriefe 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:



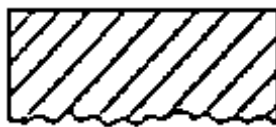
- Brennevorschub zu schnell
- Gehalt an Legierungszusätzen zu hoch



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



- Brennevorschub 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:  - Brennergenschub zu schnell



### b) Aussetzen des Schneidvorgangs

Kennzeichen: Schnitt endet im vollen Blech.

Ursachen:

- 
  - Brennergenschub 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:**



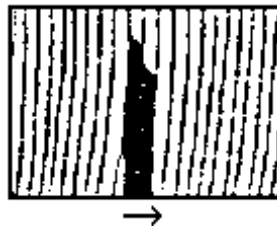
- Flamme abgeknallt
- Schneidsauerstoff kurz unterbrochen
- Blechoberfläche verzundert, verrostet oder verschmutzt



- Blech mit fein verteilten Einschlüssen



- Flamme zu schwach



### b) Zusammenhängende Kolkungsgebiete

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

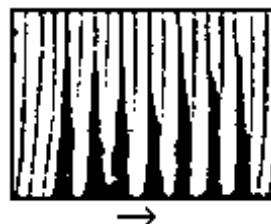
**Ursachen:**



- Brennervorschub 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:



- Brennevorschub 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:



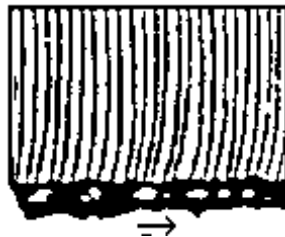
- Brennvorschub zu schnell oder zu langsam
- Düse für die zu schneidende Dicke zu klein
- Schneidsauerstoffdruck zu niedrig



- Flamme mit Brenngasüberschuß
- Blechoberfläche verzundert, verrostet oder verschmutzt



- Düsenabstand vom Blech zu groß
- Flamme zu stark



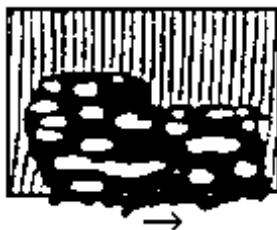
### b) Schlackenkruste

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

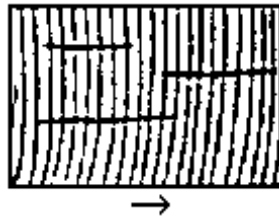
Kennzeichen:

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

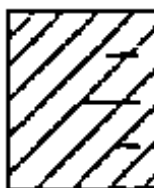
Kennzeichen:

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



11 145-230 / 503 0081-23000

Stand: 10/2006

**CUTTING  
WELDING**

SINCE 1898



ZINSER GmbH  
Daimlerstr. 4  
D-73095 Albershausen

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