

# Stahlbau Arbeitshilfe

## Oberflächentoleranzen für Stahl- erzeugnisse - Profile

### Allgemeines

Toleranzen für die Oberflächenbeschaffenheit von Stahlerzeugnissen haben wesentlichen Einfluss auf die weitere Verarbeitungsfähigkeit und die Qualität von Stahlprofilen. Sie sind daher bei Bestellung festzulegen und im Laufe des weiteren Fertigungsprozesses zu kontrollieren.

Aufbauend auf den allgemeinen Anforderungen der DIN EN 10163-1 regelt DIN EN 10163-3 die speziellen Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalztem Profilstahl. Über die Festlegungen der DIN EN 10163-3 hinausgehende Anforderungen aus Werkstoff- und Erzeugnisnormen haben grundsätzlich Vorrang.

### Ungänzen der Oberfläche: Unvollkommenheiten und Fehler

Die Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit von Profilstahl und die Bedingungen für entsprechende Ausbesserungsmaßnahmen sind anhand von zwei Klassen und drei Untergruppen definiert. Während die Klassen C und D die erforderliche Restdicke des Grundwerkstoffs unter Ungänzen bzw. durch Schleifen ausgebesserten Zonen vorgeben, geben die Untergruppen an, ob bzw. mit welcher Methode Ausbesserungsmaßnahmen durchgeführt werden dürfen:

#### Klasse C: Allgemeine Verwendung

Innerhalb von Klasse C ist zwischen Unvollkommenheiten und Fehlern zu differenzieren:

- Für die Behandlung von *Unvollkommenheiten* legt DIN EN 10163-3 Folgendes fest:

Ungänzen, die nicht tiefer reichen als in Tabelle 1 angegeben, sind als herstellungsbedingt unvermeidbar anzusehen und daher unabhängig von ihrer Anzahl zulässig. Oberflächenzonen mit Ungänzen innerhalb der Grenzen nach Tabelle 1, aber mit einer unter den Ungänzen verbleibenden Werkstoffdicke von weniger als in den Maßnormen (z.B. DIN EN 10034) festgelegten Mindestwerten dürfen maximal 15 % der geprüften Oberflächenseite ausmachen.

Neandicke des Erzeugnisses t [mm]	Größte zulässige Tiefe der Ungänzen [mm]
$3 \leq t < 6$	20 % von t
$6 \leq t < 20$	1,2
$20 \leq t < 40$	1,7
$40 \leq t < 80$	2,5
$80 \leq t < 160$	3,0

**Tabelle 1:** Größte zulässige Tiefe von Ungänzen bei Klasse C [2]

- Für die Behandlung von *Fehlern* legt DIN EN 10163-3 Folgendes fest:

Ungänzen, deren Tiefe die Grenzwerte von Tabelle 1 überschreitet, müssen ungeachtet ihrer Anzahl ausgebessert werden.

Oberflächenzonen mit einer unter den Ungänzen verbleibenden Werkstoffdicke von weniger als in den Maßnormen (z.B. DIN EN 10034) festgelegten Mindestwerten müssen ausgebessert werden, wenn sie mehr als 15 % der geprüften Oberflächenseite ausmachen.

#### Klasse D: Besondere Verwendung

Analog zu Klasse C ist auch hier zwischen Unvollkommenheiten und Fehlern zu differenzieren:

- Für die Behandlung von *Unvollkommenheiten* legt DIN EN 10163-3 Folgendes fest:

Ungänzen, die nicht tiefer reichen als in Tabelle 2 angegeben, sind als herstellungsbedingt unvermeidbar anzusehen und daher unabhängig von ihrer Anzahl zulässig. Oberflächenzonen mit Ungänzen innerhalb der Grenzen nach Tabelle 2, aber mit einer unter den Ungänzen verbleibenden Werkstoffdicke von weniger als in den Maßnormen (z.B. DIN EN 10034) festgelegten Mindestwerten dürfen maximal 2 % der geprüften Oberflächenseite ausmachen.

- Für die Behandlung von *Fehlern* legt DIN EN 10163-3 Folgendes fest:

Ungänzen, deren Tiefe die Grenzwerte von Tabelle 2 überschreitet, müssen ungeachtet ihrer Anzahl ausgebessert werden.

Oberflächenzonen mit einer unter den Ungänzen verbleibenden Werkstoffdicke von weniger als in den Maßnormen (z.B. DIN EN 10034) festgelegten Mindestwerten müssen ausgebessert werden, wenn sie mehr als 2 % der geprüften Oberflächenseite ausmachen.

Neandicke des Erzeugnisses t [mm]	Größte zulässige Tiefe der Ungänzen [mm]
$3 \leq t < 20$	0,5
$20 \leq t < 40$	0,7
$40 \leq t < 80$	1,0
$80 \leq t < 160$	1,5

**Tabelle 2:** Größte zulässige Tiefe von Ungänzen bei Klasse D [2]

## Ausbesserungsverfahren

Zusätzlich zu den allgemeinen Festlegungen gemäß DIN EN 10163-1 gelten die nachfolgenden Regelungen für Profilstahl:

### Schleifen:

Im Bereich geschliffener Zonen darf der in der jeweiligen Maßnorm festgelegte Mindestwert der verbleibenden Materialdicke maximal um die in Tabelle 3 genannten Werte der Schleifzugabe unterschritten werden:

Neendicke des Erzeugnisses t [mm]	Größte zulässige Unterschreitung der festgelegten Mindestdicke [mm]
$3 \leq t < 20$	0,4
$20 \leq t < 40$	0,6
$40 \leq t < 80$	1,2
$80 \leq t < 160$	2,0

**Tabelle 3:** Schleifzugabe unterhalb der Mindestdicke [2]

### Schweißen:

Wenn eine Ausbesserung von Fehlern nicht allein durch Schleifen erreicht werden kann, gelten die folgenden Bedingungen.

#### Untergruppe 1:

Ausbesserungsmaßnahmen durch Meißeln und/oder Schleifen mit anschließendem Schweißen sind im Rahmen der Festlegungen nach DIN EN 10163-3 erlaubt.

Bei Kombination mit Klasse C darf die Summe der Flächen aller geschweißten Zonen maximal 15 % der geprüften Oberflächenseite betragen.

Bei Kombination mit Klasse D darf die Summe der Flächen aller geschweißten Zonen maximal 2 % der geprüften Oberflächenseite betragen.

#### Untergruppe 2:

Ausbesserungsmaßnahmen durch Schweißen sind *nur* nach Vereinbarung bei Bestellung und unter verabredeten Bedingungen erlaubt.

#### Untergruppe 3:

Ausbesserungsmaßnahmen durch Schweißen sind *nicht* erlaubt.

Hierbei sind die in Betracht kommende Klasse und Untergruppe in der jeweiligen Werkstoff- bzw. Erzeugnisnorm festgelegt. Wenn entsprechende Festlegungen fehlen und bei Bestellung nichts Abweichendes festgelegt wird, werden die Erzeugnisse nach den Vorgaben der Kombination Klasse C/Untergruppe 1 geliefert, die die geringsten Anforderungen stellt.

### Beispiel: Bewertung der Oberflächenbeschaffenheit von Profilstahlerzeugnissen und Wahl geeigneter Korrekturmaßnahmen

Bei der Wareneingangskontrolle einer Lieferung von Profilen UPE 240 nach DIN EN 10163-3 Klasse C/Untergruppe 2 werden auf den Außenflächen der Flansche Schrammen festgestellt, deren Tiefe bis zu 1,2 mm beträgt und die 20 % der untersuchten Oberfläche ausmachen. Laut Tabelle 1 ist damit für die Flanschdicke  $t_f = 12,5$  mm die größte zulässige Tiefe genau erreicht. Der untersuchte Flächenanteil ist aber  $> 15$  % und die verbleibende Werkstoffdicke beträgt  $t_{rest} = 12,5$  mm - 1,2 mm = 11,3 mm. DIN EN 10279 als Maßnorm liefert dagegen lediglich eine minimal zulässige Flanschdicke von  $t_{rest} = 12,5$  mm - 1,0 mm = 11,5 mm. Aufgrund dieser Unterschreitung der minimalen Flanschdicke auf mehr als 15 % der untersuchten Fläche müssen die Schrammen ausgebessert werden. Gemäß den Vorgaben nach Untergruppe 2 dürfen die Ausbesserungsmaßnahmen durch Schweißen nur unter den zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer bei Bestellung verabredeten Bedingungen ausgeführt werden.

Außerdem werden einseitig auftretende Schrammen auf den Stegflächen festgestellt, deren Tiefe bis zu 0,4 mm beträgt. Dieser Wert liegt deutlich unter dem der maximal zulässigen Tiefe von 1,2 mm (Vgl. Tabelle 1). Weiterhin gibt DIN EN 10279 eine minimal zulässige Flanschdicke von  $t_{rest} = 7$  mm - 0,5 mm = 6,5 mm. Das gelieferte Profil hat dagegen eine minimale Flanschdicke von  $t_{rest} = 7$  mm - 0,4 mm = 6,6 mm. Es sind daher für den Steg keine Ausbesserungsmaßnahmen nötig.

### Literatur

- [1] DIN EN 10163-1: Lieferbedingungen von warmgewalzten Stahlerzeugnissen (Blech, Breitflachstahl und Profile) - Teil1: Allgemeine Anforderungen
- [2] DIN EN 10163-3: Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalzten Stahlerzeugnissen (Blech, Breitflachstahl und Profile) - Teil3: Blech und Breitflachstahl
- [3] DIN EN 10034: I- und H- Profile aus Baustahl - Grenzabmaße und Formtoleranzen
- [4] DIN EN 10279: Warmgewalzter U- Profilstahl - Grenzabmaße, Formtoleranzen und Grenzabweichungen der Masse