

# Stahlbau Arbeitshilfe

## Oberflächentoleranzen für Stahlerzeugnisse - Blech und Breitflachstahl

### Allgemeines

Toleranzen für die Oberflächenheit von Stahlerzeugnissen haben wesentlichen Einfluss auf die weitere Verarbeitungsfähigkeit und die Qualität von Blech und Breitflachstahl. 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 10163-2 die speziellen Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalztem Blech und Breitflachstahl in Dicken von  $3 \text{ mm} \leq t \leq 400 \text{ mm}$ .

Bei allen darüber hinausgehenden Dicken sind gesonderte Vereinbarungen zwischen Auftraggeber und Hersteller zu treffen. Über die Festlegungen der DIN EN 10163-1 hinausgehende Anforderungen aus Werkstoff- und Erzeugnisnormen sind immer zu beachten.

### Ungängen der Oberfläche: Unvollkommenheiten und Fehler

Die Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit von Blech und Breitflachstahl und die Bedingungen für entsprechende Ausbesserungsmaßnahmen sind anhand von zwei Klassen und drei Untergruppen definiert. Während die Klassen A und B die erforderliche Restdicke des Grundwerkstoffs unter Ungängen bzw. durch Schleifen ausgebesserten Zonen festlegen, geben die Untergruppen an, ob bzw. mit welcher Methode Ausbesserungsmaßnahmen durchgeführt werden dürfen. Im Einzelnen gelten die folgenden Vorgaben.

#### Klasse A:

Die Oberflächenbeschaffenheit muss den Anforderungen nach Tabelle 1 bzw. 2 entsprechen. Die verbleibende Werkstoffdicke unterhalb der Ungängen oder durch Schleifen ausgebesserten Zonen darf dabei die in der jeweiligen Maßnorm (z.B. DIN EN 10029 oder DIN EN 10051) festgelegte Mindestdicke unterschreiten.

Neandicke des Erzeugnisses $t$ [mm]	Größte zulässige Tiefe der Unvollkommenheiten [mm]
$3 \leq t < 8$	0,2
$8 \leq t < 25$	0,3
$25 \leq t < 40$	0,4
$40 \leq t < 80$	0,5
$80 \leq t < 250$	0,7
$250 \leq t \leq 400$	1,3

**Tabelle 1:** Größte zulässige Tiefe von Unvollkommenheiten [2]

- Für die Behandlung von *Unvollkommenheiten* legt DIN EN 10163-2 Folgendes fest:

Ungängen mit Ausnahme von Rissen, Schalen und Schalenstreifen, die nicht tiefer reichen als in Tabelle 1 angegeben, sind als unvermeidbar anzusehen und daher unabhängig von ihrer Anzahl zulässig. Eine mit Unvollkommenheiten behaftete Oberflächenzone innerhalb der Grenzen nach Tabelle 1, aber mit einer unter den Unvollkommenheiten verbleibenden Werkstoffdicke von weniger als den in DIN EN 10029 und DIN EN 10051 festgelegten Mindestwerten darf maximal 15 % der geprüften Oberfläche ausmachen.

Ungängen mit Ausnahme von Rissen, Schalen und Schalenstreifen, deren Tiefe zwischen den Grenzwerten der Tabellen 1 und 2 liegt, brauchen nicht korrigiert werden, sofern die Summe der beeinflussten Oberflächenzonen weniger als 5 % der geprüften Oberflächenseite beträgt. In diesem Fall darf die Oberflächenzone mit einer verbleibenden Werkstoffdicke unterhalb der in DIN EN 10029 oder DIN EN 10051 festgelegten Mindestdicke maximal 2 % der geprüften Oberflächenseite ausmachen.

- Für die Behandlung von *Fehlern* legt DIN EN 10163-2 Folgendes fest:

Ungängen, deren Tiefe zwischen den Grenzwerten von Tabelle 1 und Tabelle 2 liegt und bei denen die beeinflusste Zone mehr als 5 % der geprüften Oberflächenseite ausmacht, müssen ausgebessert werden. Ungängen, deren Tiefe die Grenzwerte von Tabelle 2 überschreitet, sind ungeachtet ihrer Anzahl auszubessern.

Ungängen wie Risse, Schalen und Schalenstreifen, die durch ihre ausgeprägte Kerbwirkung die Verwendbarkeit der Erzeugnisse mindern, sind ungeachtet ihrer Anzahl in jedem Fall auszubessern.

Neandicke des Erzeugnisses $t$ [mm]	Größte zulässige Tiefe der Ungängen [mm]
$3 \leq t < 8$	0,4
$8 \leq t < 25$	0,5
$25 \leq t < 40$	0,6
$40 \leq t < 80$	0,8
$80 \leq t < 150$	0,9
$150 \leq t \leq 250$	1,2
$250 \leq t \leq 400$	1,5

**Tabelle 2:** Größte zulässige Tiefe von Ungängen [2]

# Stahlbau Arbeitshilfe | Oberflächentoleranzen für Stahlerzeugnisse - Blech und Breitflachstahl

## Klasse B:

Es gelten die Festlegungen wie für Klasse A - allerdings mit einer wichtigen Einschränkung: die verbleibende Werkstoffdicke unterhalb der Ungängen oder durch Schleifen ausgebesserten Zonen darf dabei die in der jeweiligen Maßnorm (z.B. DIN EN 10029 oder DIN EN 10051) festgelegte Mindestdicke *nicht* unterschreiten.

## Ausbesserungsverfahren

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

### Schleifen:

Der Hersteller darf die gesamte Erzeugnisoberfläche durch Schleifen bis zu der in den Maßnormen festgelegten Mindestdicke ausbessern.

### Klasse A:

Die maximal zulässige Tiefe der durch Schleifen bearbeiteten Zone ist in Tabelle 3 bzw. 4 geregelt:

Wenn die Tiefe der geschliffenen Zone kleiner ist als der in Tabelle 3 angegebene Grenzwert, ist die Oberflächenseite mit einer verbleibenden Werkstoffdicke unterhalb der in DIN EN 10029 und DIN EN 10051 angegebenen Mindestwerte auf maximal 15 % der geprüften Oberflächenseite zu begrenzen.

Wenn die Tiefe der geschliffenen Zone zwischen den Grenzwerten von Tabelle 3 und 4 liegt, darf die Summe aller geschliffenen Zonen mit einer verbleibenden Werkstoffdicke unterhalb der in DIN EN 10029 und DIN EN 10051 angegebenen Mindestwerte auf einer Seite des Erzeugnisses maximal 2 % der geprüften Oberflächenseite ausmachen.

Bei Erzeugnissen mit einer Oberfläche > 12,5 m<sup>2</sup> dürfen sie im Einzelnen nicht mehr als 0,25 m<sup>2</sup> betragen. Für die verbleibende Werkstoffdicke bei zwei einander gegenüberliegenden Schleifzonen auf beiden Seiten des Erzeugnisses gelten die Anforderungen nach Tabelle 4.

## Klasse B:

Die verbleibende Werkstoffdicke bei durch Schleifen ausgebesserten Zonen darf die in den entsprechenden Erzeugnis- bzw. Maßnormen festgelegte Mindestdicke nicht unterschreiten. Dies gilt - anders als bei Klasse A - ohne jede Einschränkung!

### Schweißen:

Wenn eine Ausbesserung von Fehlern nicht allein durch Schleifen realisiert werden kann, gelten die Bedingungen der Untergruppen 1 bis 3, die sowohl auf Klasse A als auch auf Klasse B anzuwenden sind.

### Untergruppe 1:

Ausbesserungsmaßnahmen durch Meißeln und/oder Schleifen mit anschließendem Schweißen sind im Rahmen der Festlegungen nach DIN EN 10163-2 erlaubt. Dabei ist die Größe der einzelnen Schweißzone auf maximal 0,125 m<sup>2</sup> und die Summe aller Schweißzonen auf maximal 0,125 m<sup>2</sup> oder maximal 2 % der geprüften Oberflächenseite zu begrenzen

### 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 vereinbart wird, werden die Erzeugnisse nach den Bedingungen von Klasse A/Untergruppe 1 geliefert.

Neandicke des Erzeugnisses t [mm]	Zulässige Unterschreitung des unteren Grenzmaßes der Dicke nach DIN EN 10029 u. DIN EN 10051 bei geschliffenen Zonen [mm]
3 ≤ t < 8	0,3
8 ≤ t < 15	0,4
15 ≤ t < 25	0,5
25 ≤ t < 40	0,6
40 ≤ t < 60	0,7
60 ≤ t < 80	0,8
80 ≤ t < 150	1,0
150 ≤ t < 250	1,2
250 ≤ t ≤ 400	1,4

**Tabelle 3:** Größte zulässige Tiefe geschliffener Zonen für max. 15 % der geprüften Oberfläche [2]

Neandicke des Erzeugnisses t [mm]	Zulässige Unterschreitung des unteren Grenzmaßes der Dicke nach DIN EN 10029 u. DIN EN 10051 bei geschliffenen Zonen [mm]
3 ≤ t < 8	0,4
8 ≤ t < 15	0,5
15 ≤ t < 25	0,7
25 ≤ t < 40	0,9
40 ≤ t < 60	1,1
60 ≤ t < 80	1,3
80 ≤ t < 150	1,6
150 ≤ t < 250	1,9
250 ≤ t ≤ 400	2,2

**Tabelle 4:** Größte zulässige Tiefe geschliffener Zonen für max. 2 % der geprüften Oberfläche [2]

# Stahlbau Arbeitshilfe | Oberflächentoleranzen für Stahlerzeugnisse - Blech und Breitflachstahl

		Verbleibende Dicke unter den durch Schleifen ausgebesserten Zonen gemäß DIN EN 10163-2, Abschnitt 6.3.2.2		
		Ausbesserung durch Meißeln/Schleifen mit nachfolgendem Schweißen	Ausbesserung durch Schweißen nach Vereinbarung	Ausbesserung durch Schweißen nicht erlaubt
Klasse A	Untergruppe 1	X		
	Untergruppe 2		X	
	Untergruppe 3			X

**Tabelle 5:** Untergruppen für Klasse A [2]

		Verbleibende Dicke unter den durch Schleifen ausgebesserten Zonen <i>ohne</i> Unterschreitung des unteren Grenzabmaßes gemäß DIN EN 10163-2, Abschnitt 6.3.2.3		
		Ausbesserung durch Meißeln/Schleifen mit nachfolgendem Schweißen	Ausbesserung durch Schweißen nach Vereinbarung	Ausbesserung durch Schweißen nicht erlaubt
Klasse B	Untergruppe 1	X		
	Untergruppe 2		X	
	Untergruppe 3			X

**Tabelle 6:** Untergruppen für Klasse B [2]

**Beispiel: Bewertung der Oberflächenbeschaffenheit eines Stahlblecherzeugnisses und Wahl geeigneter Korrekturmaßnahmen**

Ein gemäß DIN EN 10029 und Toleranzklasse B für die Dicke bestelltes und geliefertes Stahlblech mit den Maßen  $b \times t \times l = 600 \text{ mm} \times 6 \text{ mm} \times 1400 \text{ mm}$  soll die Bedingungen der Klasse A/Untergruppe 2 nach DIN EN 10163-2 erfüllen.

Bei der Wareneingangskontrolle werden Zundereinwaltungen mit einer Tiefe von 0,28 mm festgestellt. Diese erstrecken sich bei dem betrachteten Blech einseitig auf einer Fläche von 530 cm<sup>2</sup>. Da der Wert von 0,28 mm zwischen denen der Tabelle 1 und 2 liegt und der Flächenanteil  $6,3 \% > 5 \%$  beträgt, ist eine Korrektur der Ungängen nötig. Den Vorgaben aus Untergruppe 2 folgend, wird eine Ausbesserung durch Auftragschweißung vereinbart.

**Literatur**

- [1] DIN EN 10163-1: Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalzten Stahlerzeugnissen (Blech, Breitflachstahl und Profile) - Teil1: Allgemeine Anforderungen
- [2] DIN EN 10163-2: Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalzten Stahlerzeugnissen (Blech, Breitflachstahl und Profile) - Teil2: Blech und Breitflachstahl
- [3] DIN EN 10029: Warmgewalztes Stahlblech von 3 mm Dicke an Grenzabmaße, Formtoleranzen, zulässige Gewichtsabweichungen
- [4] DIN EN 10051: Kontinuierlich warmgewalztes Blech und Band ohne Überzug aus unlegierten und legierten Stählen - Grenzabmaße und Formtoleranzen