

Stahlbau Arbeitshilfe

Erzeugnistoleranzen für warmgewalztes Stahlblech

Allgemeines

Erzeugnistoleranzen für Stahlblech beeinflussen wesentlich die Erfüllung der Qualitätsanforderungen an die Stahlbaufertigung. Sie sind daher bei Materialbestellung eindeutig anzugeben und bei Wareneingang zu prüfen. DIN EN 10029 regelt Anforderungen an Grenzabmaße und Formtoleranzen von warmgewalztem Blech aus unlegierten und legierten Stählen mit den folgenden Abmessungen:

- Nennstärke: $3 \text{ mm} \leq t \leq 400 \text{ mm}$
- Nennbreite: $w \geq 600 \text{ mm}$

Grenzabmaße und Formtoleranzen

Insgesamt werden durch DIN EN 10029 die folgenden Toleranzmerkmale für warmgewalzte Bleche geregelt:

- Dicke t
- Breite b
- Länge l
- Abweichung q von der Seitengeradheit
- Abweichung u von der Rechtwinkligkeit
- Ebenheit

Speziell die Grenzabmaße der Dicke sind nach den in Tabelle 1 genannten vier Klassen A bis D gestaffelt und jeweils von der Nennstärke der Bleche abhängig. Die Ebenheitstoleranzen sind demgegenüber anhand zweier Stahlgruppen (L und H) gegliedert, welche von der Streckgrenze des Stahls abhängig sind. Grenzabmaße der Breite und Ebenheitstoleranzen werden ebenfalls in Abhängigkeit der Nennstärke angegeben. In Bezug auf Seitengeradheit und Rechtwinkligkeit der Bleche gilt im Sinne des Boxprinzips, dass in jedem Blech ein Rechteck mit den in der Bestellung genannten Nennmaßen einbeschrieben sein muss. DIN EN 10029 gibt für diese beiden Toleranzmerkmale daher keine tabellierten Werte vor; die Messmethoden werden anhand von Bild 1 und 2 erläutert.

Bestellung, Spezifikation

Die Bestellung von warmgewalztem Stahlblech muss neben Angaben zur Länge und Anzahl der Blechtafeln mindestens die Querschnittsmaße $b \times t$ mit Normbezug sowie die Stahlsorte und Güte (z.B. S355J2 nach DIN EN 10025-2) enthalten. In DIN EN 10029 sind Optionen genannt, die vom Besteller genutzt werden können, um einzelne Toleranzen gesondert festzulegen bzw. einzuschränken:

- Wahl der Klassen B, C oder D der Grenzabmaße für die Dicke
- Kennbuchstabe G und max. Werte für Blech mit eingeschränkter Seitengeradheit und Rechtwinkligkeit
- Kennbuchstabe S für Blech mit eingeschränkten Ebenheitstoleranzen
- Vereinbarte Grenzabmaße der Länge bei Blech mit Nennlängen $l > 20000 \text{ mm}$

Macht der Besteller von diesen Optionen keinen Gebrauch, werden die Bleche mit folgenden Toleranzeigenschaften geliefert:

- Grenzabmaße der Dicke für Klasse A
- bearbeitete Kanten
- normale Seitengeradheit und Rechtwinkligkeit
- normale Ebenheitstoleranzen (Klasse N)

Abweichungen bei Ebenheit, Seitengeradheit und Rechtwinkligkeit können sich ungünstig mit Schrumpfung und Winkelverzug durch anschließende schweißtechnische Bearbeitung überlagern. Die Toleranzen sind dementsprechend festzulegen bzw. geeignete fertigungstechnische Maßnahmen vorzusehen. Bei Bestellung von Blech mit eingeschränkter Seitengeradheit und Rechtwinkligkeit (G) sind die maximalen Nennmaße bei Anfrage und Bestellung zu vereinbaren.

Nennstärke t [mm]	Klasse A		Klasse B		Klasse C		Klasse D	
	Unteres Abmaß [mm]	Oberes Abmaß [mm]	Unteres Abmaß [mm]	Oberes Abmaß [mm]	Unteres Abmaß [mm]	Oberes Abmaß [mm]	Unteres Abmaß [mm]	Oberes Abmaß [mm]
$3 \leq t < 5$	- 0,3	0,7	- 0,3	0,7	0	1,0	- 0,5	0,5
$5 \leq t < 8$	- 0,4	0,8	- 0,3	0,9	0	1,2	- 0,6	0,6
$8 \leq t < 15$	- 0,5	0,9	- 0,3	1,1	0	1,4	- 0,7	0,7
$15 \leq t < 25$	- 0,6	1,0	- 0,3	1,3	0	1,6	- 0,8	0,8
$25 \leq t < 40$	- 0,7	1,3	- 0,3	1,7	0	2,0	- 1,0	1,0
$40 \leq t < 80$	- 0,9	1,7	- 0,3	2,3	0	2,6	- 1,3	1,3
$80 \leq t < 150$	- 1,1	2,1	- 0,3	2,9	0	3,2	- 1,6	1,6
$150 \leq t < 250$	- 1,2	2,4	- 0,3	3,3	0	3,6	- 1,8	1,8
$250 \leq t < 400$	- 1,3	3,5	- 0,3	4,5	0	4,8	- 2,4	2,4

Die Grenzabmaße gelten nicht für durch Schleifen ausgebesserte Zonen. Siehe hierzu: DIN EN 10163.

Tabelle 1: Grenzabmaße der Dicke [1]

Nennlänge l [mm]	Unteres Grenzabmaß	Oberes Grenzabmaß
$l < 4000$	0	+ 20
$4000 \leq l < 6000$	0	+ 30
$6000 \leq l < 8000$	0	+ 40
$8000 \leq l < 10000$	0	+ 50
$10000 \leq l < 15000$	0	+ 75
$15000 \leq l < 20000^a$	0	+ 100

a Für Nennlängen $l > 20000$ mm sind die Grenzabmaße bei Bestellung zu vereinbaren

Tabelle 2: Grenzabmaße der Länge [1]

Nennstärke t [mm]	Unteres Grenzabmaß	Oberes Grenzabmaß
$t < 40$	0	+ 20
$40 \leq t < 150$	0	+ 25
$150 \leq t < 400$	0	+ 30

Tabelle 3: Grenzabmaße der Breite [1]

Nennstärke t [mm]	Stahlgruppe L ^a		Stahlgruppe H ^a	
	Messlänge ^b			
	1000	2000	1000	2000
$3 \leq t < 5$	9	14	12	17
$5 \leq t < 8$	8	12	11	15
$8 \leq t < 15$	7	11	10	14
$15 \leq t < 25$	7	10	10	13
$25 \leq t < 40$	6	9	9	12
$40 \leq t < 250$	5	8	8	12
$250 \leq t < 400$	6	9	9	13

a Siehe Abschnitt 7.2.1
b Messlänge von 1000 mm bei einem Abstand der Berührungspkt. ≤ 1000 mm

Tabelle 4: Normale Ebenheitstoleranzen (Klasse N) [1]

Nennstärke t [mm]	Stahlgruppe L ^a		Stahlgruppe H ^a	
	Messlänge ^b			
	1000	2000	1000	2000
$3 \leq t < 5$	5	10	7	14
$5 \leq t < 8$	5	10	7	13
$8 \leq t < 15$	3	6	7	12
$15 \leq t < 25$	3	6	7	11
$25 \leq t < 40$	3	6	7	11
$40 \leq t < 250$	3	6	6	10
$250 \leq t < 400$	4	7	7	11

a Siehe Abschnitt 7.2.1
b Messlänge von 1000 mm bei einem Abstand der Berührungspkt. ≤ 1000 mm

Tabelle 5: Eingeschränkte Ebenheitstoleranzen (Klasse S) [1]

Bei der Messung der Abweichung q von der Seitengeradheit wird der größte Abstand zwischen der konkaven Längskante des Bleches und der Verbindungsgeraden zwischen den Blechenden durch Anlegen an eine gerade Referenzkante ermittelt (Vgl. Bild 1). Die Messung der Abweichung u von der Rechtwinkligkeit wird durch die rechtwinklige Projektion einer Querkante des Bleches auf eine Längskante mit Hilfe einer Winkellehre ermittelt (Vgl. Bild 2).

Zur Prüfung der Ebenheit ist das Blech auf einer planen Bezugsfläche zu positionieren. Als Abweichung gilt der größte Abstand zwischen Blech und einem geraden Lineal von 1000 oder 2000 mm Länge, welches in beliebiger Richtung angelegt werden kann. Es darf dabei lediglich die Strecke zwischen zwei Berührungspunkten von Lineal und Blech zur Messung herangezogen werden. Die Abweichung u von der Ebenheit ist in einem Abstand von mindestens 25 mm von den Blechlängskanten bzw. in einem Abstand a von den Blechenden zu messen, wobei a von der gewählten Ebenheitstoleranz abhängig ist: $a = 100$ mm für Klasse N; $a = 200$ mm für Klasse S. Die Ebenheitstoleranzen sind in Abhängigkeit von der Nennstärke der Bleche sowie von der Stahlgruppe bzw. Streckgrenze festgelegt. (Gruppe L für $f_y \leq 460$ N/mm²; Gruppe H für $f_y > 460$ N/mm²).

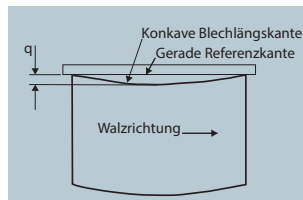


Bild 1: Messung der Seitengeradheit [1]

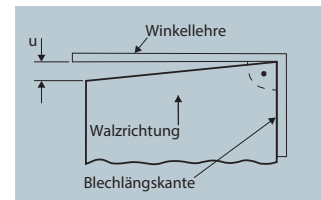


Bild 2: Messung der Rechtwinkligkeit [1]

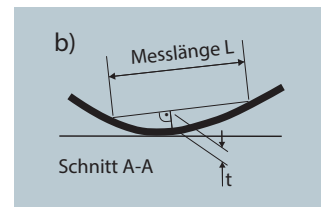
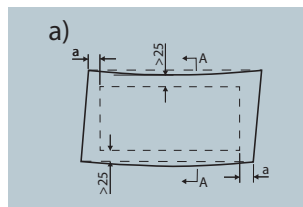


Bild 3: Messung der Ebenheit in Draufsicht (a) und Schnitt (b) [1]

Beispiel: Normenkonforme Bestellung von Blechen

Bestellung von 20 Grobblechen aus thermomechanisch gewalztem Feinkornbaustahl ($f_y = 420$ N/mm²) mit einer Nennbreite von $b = 900$ mm, Nennlänge $l = 4400$ mm und der Nennstärke $t = 8$ mm gemäß DIN EN 10025-4. Für die Grenzabmaße der Dicke soll dabei die Toleranzklasse B gewählt werden. Außerdem sind normale Seitengeradheit und Rechtwinkligkeit sowie eingeschränkte Ebenheitstoleranzen nach Klasse S vorgegeben:

20 Bleche EN 10029-B-S 8 x 900 x 4400 Stahl EN 10025-4 - S420M

Literatur

- [1] DIN EN 10029: Warmgewalztes Stahlblech von 3 mm Dicke an - Grenzabmaße und Formtoleranzen
- [2] DIN EN 10025, Teil 1 bis 6: Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen