

Anhang 2:

Gütegesicherte Lieferbedingungen für gelochte Platten und Coils

1. Länge und Breite

Normalformate für Bleche und Platten werden geliefert ohne Beschneiden nach dem Lochen und Richten. Die Toleranzen können größer sein als die Stahlwerkstoleranzen (siehe Tabellen 1, 2, 3 und Abbildung 1).

Tabelle 1a – Nennlänge, Nennbreite und Grenzmaße einer Tafel (nicht beschnitten)

Nennlänge aus Walzwerksformaten mm	Grenzabmaß mm
< 2000	+ 12 0
< 3000	+ 14 0
< 4000	+ 16 0
> 4000	+ 18 0

Nennbreite mm	
≤ 1200	+ 3 0
> 1200 bis ≤1500	+ 5 0
> 1500	+ 6 0

Tabelle 1b – Nennbreite und Grenzmaße eines gelochten Bandes (Coil)

Material	Abmessung	Zulässige Toleranzen in mm	
		Dicke	Breite (geschnittene Kante)
DC01 nach DIN EN 10131	1,0 x 1000	+/- 0,07	+4 / -0
	1,5 x 1000	+/- 0,10	+4 / -0
	2,0 x 1000	+/- 0,12	+4 / -0
	2,5 x 1000	+/- 0,14	+4 / -0
	3,0 x 1000	+/- 0,16	+4 / -0
	1,0 x 1250	+/- 0,08	+5 / -0
	1,5 x 1250	+/- 0,11	+5 / -0
	2,0 x 1250	+/- 0,13	+5 / -0
	2,5 x 1250	+/- 0,15	+5 / -0
	3,0 x 1250	+/-0,17	+5 / -0
	1,0 x 1500	+/- 0,08	+5 / -0
	1,5 x 1500	+/- 0,11	+5 / -0
	2,0 x 1500	+/- 0,13	+5 / -0
	2,5 x 1500	+/- 0,15	+5 / -0
	3,0 x 1500	+/-0,17	+5 / -0
DD11 nach DIN EN 10051	1,5 x 1000	+/- 0,17	+3,0 / -0
	2,0 x 1000	+/- 0,17	+3,0 / -0
	2,5 x 1000	+/- 0,18	+3,0 / -0
	3,0 x 1000	+/- 0,20	+3,0 / -0
	4,0 x 1000	+/- 0,22	+3,0 / -0
	1,5 x 1250	+/- 0,19	+5,0 / -0
	2,0 x 1250	+/- 0,19	+5,0 / -0
	2,5 x 1250	+/- 0,21	+5,0 / -0
	3,0 x 1250	+/- 0,22	+5,0 / -0
	4,0 x 1250	+/- 0,24	+5,0 / -0
	1,5 x 1500	+/- 0,19	+5,0 / -0
	2,0 x 1500	+/- 0,19	+5,0 / -0
	2,5 x 1500	+/- 0,21	+5,0 / -0
	3,0 x 1500	+/- 0,22	+5,0 / -0
	4,0 x 1500	+/- 0,24	+5,0 / -0

Material	Abmessung	Zulässige Toleranzen in mm		
		Dicke	Breite (geschnittene Kante)	
DX51D+Z nach DIN EN 10143	0,75x1000	+/- 0,08	+5,0 / -0	
	1,0 x 1000	+/- 0,09	+5,0 / -0	
	1,5 x 1000	+/- 0,13	+5,0 / -0	
	2,0 x 1000	+/- 0,15	+5,0 / -0	
	2,5 x 1000	+/- 0,18	+5,0 / -0	
	3,0 x 1000	+/- 0,20	+5,0 / -0	
	0,75x1250	+/- 0,09	+6,0 / -0	
	1,0 x 1250	+/- 0,11	+6,0 / -0	
	1,5 x 1250	+/- 0,14	+6,0 / -0	
	2,0 x 1250	+/- 0,17	+6,0 / -0	
	2,5 x 1250	+/- 0,19	+6,0 / -0	
	3,0 x 1250	+/- 0,21	+6,0 / -0	
	0,75x1500	+/- 0,09	+6,0 / -0	
	1,0 x 1500	+/- 0,11	+6,0 / -0	
	1,5 x 1500	+/- 0,14	+6,0 / -0	
	2,0 x 1500	+/- 0,17	+6,0 / -0	
	2,5 x 1500	+/- 0,19	+6,0 / -0	
	3,0 x 1500	+/- 0,21	+6,0 / -0	
	1.4301 nach DIN EN ISO 9445	1,0 x 1000	+/- 0,06	+1,5 / -0
		1,5 x 1000	+/- 0,08	+2,0 / -0
		2,0 x 1000	+/- 0,09	+2,0 / -0
2,5 x 1000		+/- 0,11	+3,0 / -0	
3,0 x 1000		+/- 0,13	+3,0 / -0	
4,0 x 1000		+/- 0,14	+4,0 / -0	
1,0 x 1250		+/- 0,07	+2,0 / -0	
1,5 x 1250		+/- 0,09	+2,5 / -0	
2,0 x 1250		+/- 0,10	+2,5 / -0	
2,5 x 1250		+/- 0,12	+3,0 / -0	
3,0 x 1250		+/- 0,14	+3,0 / -0	
4,0 x 1250		+/- 0,15	+4,0 / -0	
1,0 x 1500		+/- 0,07	+2,0 / -0	
1,5 x 1500		+/- 0,10	+2,5 / -0	
2,0 x 1500		+/- 0,11	+2,5 / -0	
2,5 x 1500		+/- 0,12	+3,0 / -0	
3,0 x 1500		+/- 0,14	+3,0 / -0	
4,0 x 1500		+/- 0,15	+4,0 / -0	

Material	Abmessung	Zulässige Toleranzen in mm	
		Dicke	Breite (geschnittene Kante)
AL 99,5 nach DIN EN 485 Teil 4	1,0 x 1000	+/- 0,06	+1,5 / -0
	1,5 x 1000	+/- 0,09	+2,0 / -0
	2,0 x 1000	+/- 0,11	+2,0 / -0
	2,5 x 1000	+/- 0,12	+2,0 / -0
	3,0 x 1000	+/- 0,13	+2,0 / -0
	4,0 x 1000	+/- 0,20	+3,0 / -0
	1,0 x 1250	+/- 0,06	+1,5 / -0
	1,5 x 1250	+/- 0,09	+2,0 / -0
	2,0 x 1250	+/- 0,11	+2,0 / -0
	2,5 x 1250	+/- 0,12	+2,0 / -0
	3,0 x 1250	+/- 0,13	+2,0 / -0
	4,0 x 1250	+/- 0,20	+3,0 / -0
	1,0 x 1500	+/- 0,08	+2,5 / -0
	1,5 x 1500	+/- 0,10	+2,5 / -0
	2,0 x 1500	+/- 0,12	+2,5 / -0
	2,5 x 1500	+/- 0,13	+2,5 / -0
	3,0 x 1500	+/- 0,15	+2,5 / -0
	4,0 x 1500	+/- 0,22	+3,0 / -0

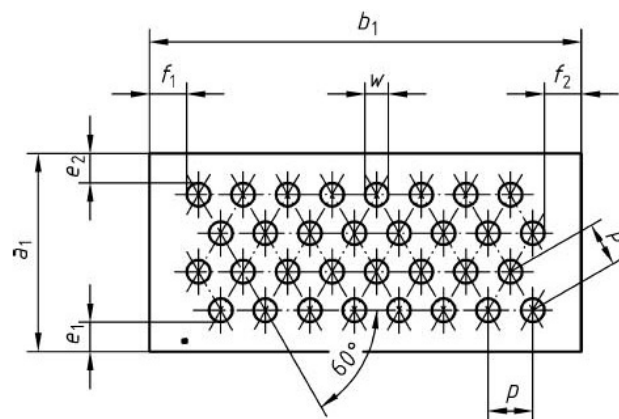


Abbildung 1: Beispiel für Bemaßung

Tabelle 2 – Maße für nach dem Lochen beschnittene Platten (Zuschnitte)

Äußere Maße von Lochplatten		Plattendicke	
a ₁ mm	b ₁ mm	bis 3 mm Dicke	über 3 mm Dicke
≤ 100		± 0,5	± 1,0
> 100	≤ 300	± 0,8	± 1,5
> 300	≤ 1000	± 1,2	± 2,0
> 1000	≤ 2000	± 2,0	± 3,0
> 2000	≤ 4000	± 3,0	± 5,0
> 4000		± 4,0	± 6,0

Tabelle 3 – Grenzabmaße der Breiten

Teilung <i>p</i> mm	Nach DIN 4185-2 Kurzzeichen für Teilung <i>p</i> für die Breite der ungelochten Ränder <i>e₁, e₂, f₁, f₂</i> mm
bis 5	+/- 2,5
über 5 bis 20	± 10
über 20	± <i>p</i> /2

Mögliche Maße für ungelochte Ränder sind abhängig vom Lochdurchmesser *w* und von der Teilung *p*.

2. Plattendicke

Die Toleranzen entsprechen den Stahlwerkstoleranzen. Die Gütezeichennutzer verpflichten sich engere Toleranzen, nach Vereinbarung und technischer Realisierbarkeit, einzuhalten.

3. Rechtwinkligkeit geschnittener Lochplatten

Die Rechtwinkligkeitstoleranzen *u* der Lochplatten sind in Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 4 – Rechtwinkligkeitstoleranzen bei Zuschnitten

Plattendicke <i>s</i> [mm]	zulässige Abweichungen <i>u</i> [mm] pro 100 mm Kantenlänge
≤ 3	0,2
> 3	0,4

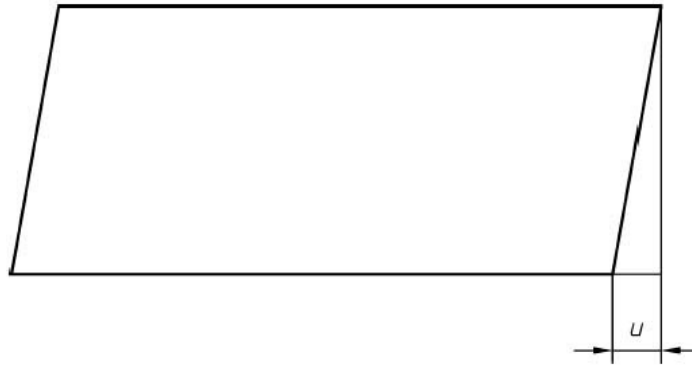


Abbildung 2: Rechtwinkligkeitstoleranz u der Lochplatte

Rechtwinkligkeitstoleranz u ist die rechtwinklige Projektion einer Querkante auf eine Längskante (siehe Abbildung 2).

4. Parallelität

Während des Lochvorganges wird das Lochfeld gestreckt. Das Maß dieser Streckung hängt von vielen Faktoren ab, z. B. Lochgröße, Lochanordnung, Werkstoff, Dicke usw.

Wegen dieser vielen Parameter ist es nicht möglich, Toleranzen für das Ausmaß dieser Streckung anzugeben. Bei der Endbearbeitung, insbesondere beim Richten, können die Spannungen Streckungen im Lochfeld hervorrufen, insbesondere dann, wenn die ungelochten Ränder längs und quer Teil des fertigen Bleches sind.

Abbildung 3 zeigt eine übertriebene Ansicht, wie so eine Platte aussehen kann. Die vollen Linien zeigen die Platte und das Lochfeld. Die gestrichelten Linien zeigen das Profil nach dem Planrichten. Dieses Profil kann erheblich abweichen, je nach Einfluss der verschiedenen Parameter, das Lochfeld kann sogar unsymmetrisch ausfallen.

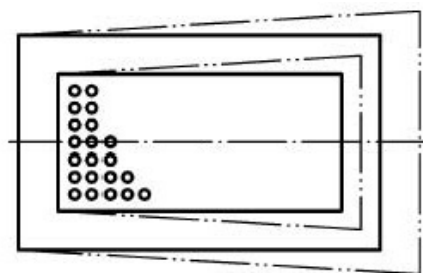


Abbildung 3: Parallelität

Wenn das Material anschließend auf Maß geschnitten wird, kann das Problem sichtbar werden: d. h. das Lochfeld läuft mit dem Rand nicht parallel.

Die Gütezeichennutzer verpflichten sich, Vereinbarungen der Eingrenzungen einzelner Parameter strict einzuhalten.

5. Säbelkanten

Bei Lochplatten mit unterschiedlichen seitlichen Rändern ($e_2 > e_1$) können sich die Platten säbelförmig verformen. So entsteht eine Abweichung, die Säbeligkeit d , zwischen der Mitte und dem Ende der Kante (siehe Abbildung 4).

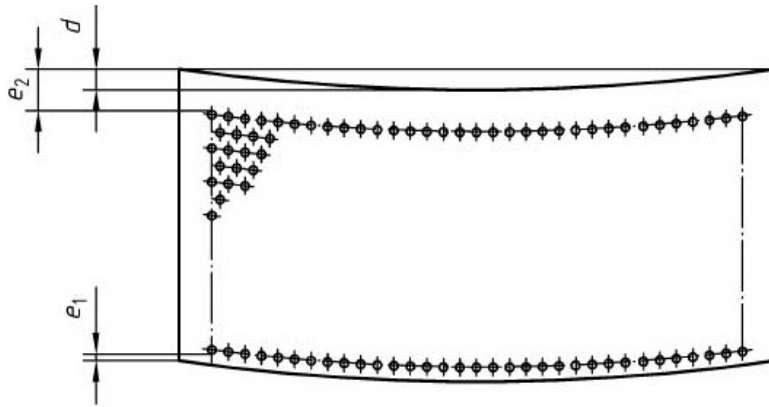


Abbildung 4: Beispiel der Säbeligkeit

Das Maß dieser Säbeligkeit d wird auf der konkaven Seite gemessen. Es hängt ab u. a. von der Länge, Breite, Dicke, offenen Siebfläche, dem Werkstoff und dem Verhältnis e_2 zu e_1 .

Wenn die Platten nach dem Lochen auf Maß geschnitten werden, bezieht sich die gebogene Kante nur auf das Lochfeld.

Tabelle 5 – Zulässige Grenzwerte für Säbeligkeit d

Streifen- und Profillänge mm	d mm
bis 2000	5
bis 3000	7
bis 4000	9
bis 5000	10
bis 6000	12

6. Ebenheit

6.1 Ebenheitstoleranzen

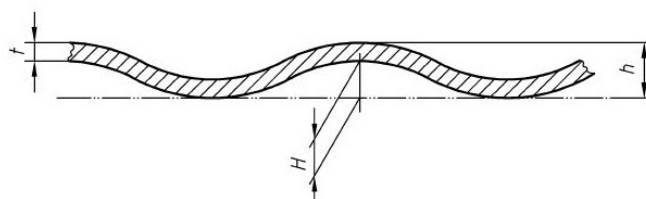
Nach RAL gütegesicherte Lochbleche werden grundsätzlich mit sektionaler Anstellung (Bombierung) und speziellen Walzen gerichtet, die produktentsprechend eingestellt werden.

Tabelle 6 – Ebenheitstoleranz von maschinell gerichteten Platten mit keinem oder schmalem ungelochtem Rand (Teilung ≥ 2 Blechdicke; $p \geq 2t$):

Plattenbreite a mm	Zulässige Ebenheitstoleranz H mm		
	Dicke $\leq 1,00$	$\leq 3,00$	$> 3,00$
≤ 1200	8	10	15
$>1200 \leq 1500$	10	12	18
$>1500 \leq 2000$	12,5	18	20

6.2 Messverfahren

Die Platte wird auf einen planen Tisch gelegt. Die Ebenheitstoleranz wird bestimmt vom höchsten Punkt der Platte zum Niveau des Tisches - reduziert um die Platten- dicke (siehe Abbildung 5). Bei Blechen mit großen ungelochten Feldern müssen besondere Vereinbarungen über die Ebenheit getroffen werden.



Legende
 $H = h - t$

Abbildung 5: Ebenheitstoleranz

7. Wellenkanten

Die Spannungen, die während des Lochvorganges auf die Platte einwirken, können eine Verformung der Ebenheit der Kanten hervorrufen, sogenannte Wellenkanten, vor allen dann, wenn es sich um gelochte Platten mit breiten Rändern oder auf bei- den Seiten mit unterschiedlich breiten ungelochten Rändern handelt.

Die Gütezeichenbenutzer stellen Abweichungen der zulässigen Ebenheitstoleranz – wie in Punkt 6 dargestellt – für gelochte Platten sicher, wenn Standardlochungen und annähernd gleiche, ungelochte Ränder auf der Längsseite vorgesehen werden (Breite des Randes kleiner als 2,5 % der Blechbreite, maximal 10 mm).

Abweichende Toleranzen sind gesondert zu vereinbaren, wenn gelochte Platten mit breiteren ungelochten Rändern oder mit ungleich breiten Rändern auf der langen Seite oder mit speziellen Lochungen (versenkte Lochungen, Prägungen etc.) und Platten aus Sonderwerkstoffen gefordert werden.

8. Ungelochte Flächen

Je nach Anwendungszweck soll die Bemaßung nach Abbildung 6 oder 7 erfolgen.

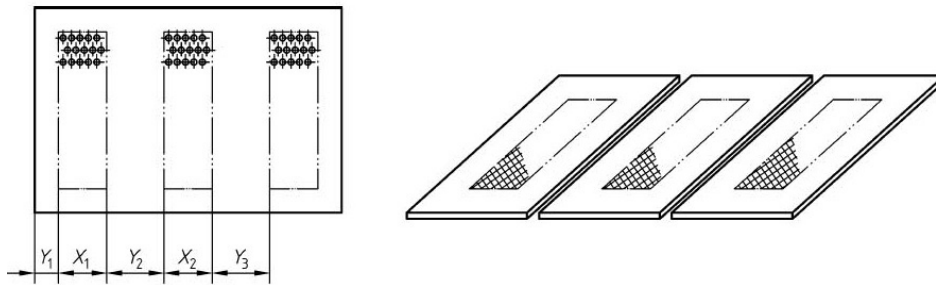


Abbildung 6: Standardausführung

Jeder einzelne Wert X in Abbildung 6 hängt von der zulässigen Teilungstoleranz ab. Diese muss zwischen Hersteller und Anwender abgesprochen werden.

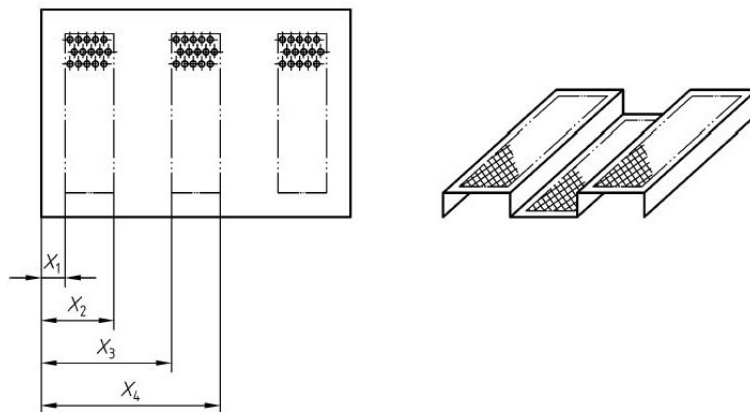


Abbildung 7: Spezialausführung zur Vermeidung von Summenfehlern

ANMERKUNG: Die in Abb. 7 dargestellte Ausführung ist aufwendiger und teurer!

9. Konischer Lochquerschnitt

Wenn der Stempel tief genug in die Platte eingedrungen ist, beginnt der Werkstoff zu reißen.

Legende:

- s = Plattendicke
- w = Lochdurchmesser
- w_1 = maximaler Ausbruchdurchmesser
- h = Höhe der Bruchzone
- r = Eintrittsradius
- y = Deformationszone
- c = Schnittzone (zyl. Teil)

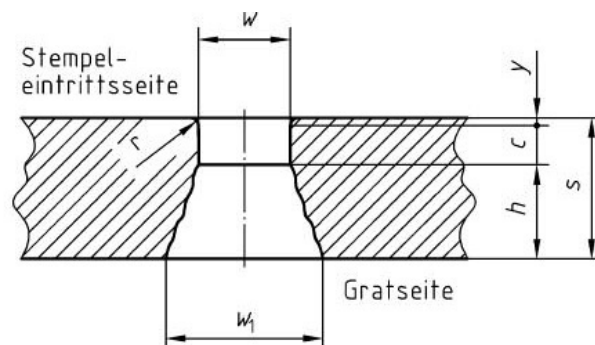


Abbildung 8: Konischer Lochquerschnitt

Der konische Lochquerschnitt ist u. a. abhängig von:

- a) der Festigkeit des Werkstoffs,
- b) dem Gefüge des Werkstoffs,
- c) dem Schnittspalt im Werkzeug.

Grundsätzlich kann keine Angabe über den Lochquerschnitt und die Maße in der Bruchzone angegeben werden (siehe Abbildung 8).

Überschlägig kann gesagt werden, dass die Bruchzone h zwischen $0,6 s$ und 0 liegt, abhängig von den vorerwähnten Bedingungen.

10. Stanzgrat und Schnittgrat

Die normale Zeichnungsansicht (Draufsicht) ist die Stempelintrittsseite. Die Gratseite muss ausdrücklich angegeben werden bei unsymmetrischen Teilen und Blechen mit entsprechender Weiterverarbeitung.

Der Schnittgrat liegt üblicherweise auf der gleichen Seite wie der Stanzgrat (Abbildung 9). Wegen rationeller Arbeitsweise auf der Schere kann der Schnittgrat jedoch auch auf der Gegenseite liegen, wenn es nicht ausdrücklich anders vereinbart wurde.

Beim Richten der Platten kann der Grat ins Loch zurückgedrückt werden.

Die Höhe des Grates kann bestimmt werden durch die Messung der Plattendicke mit einem Mikrometer in der Nähe des Loches (Steg oder ungleicher Rand) und einer Messung an dem Lochrand. Der Unterschied zwischen beiden Messungen gibt die Grathöhe an (siehe Tabelle 7). Die beiden Messpunkte dürfen nicht zu weit auseinanderliegen, damit nicht Dickentoleranzen einfließen können.

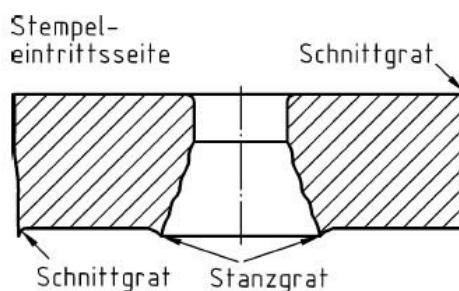


Abbildung 9: Stanzgrat und Schnittgrat

Tabelle 7 – Zulässige Grathöhe bei normalen Lochungsverhältnissen

Plattendicke s mm	Grathöhe ^a mm
bis 0,6	0,15
von 0,7 bis 1,5	0,17
von 1,6 bis 3	0,20
von 3 bis 6	0,25
von 6 bis 12	0,50
größer 12	0,50

^a Sonderwerkstoffe abweichende Werte

Bei gütegesicherten Lochplatten dürfen bis max. 10 % der gelochten Oberfläche oder max. 10 % der Lochanzahl außerhalb dieser Grathöhen liegen.

Die Gütezeichenbenutzer verpflichten sich, nach Vereinbarung, insbesondere bei Lochplatten für Dekorationszwecke, noch höhere Anforderungen zu realisieren.

11. Stempelbruch

Gütegesicherte Lochbleche haben komplette Lochfelder (unvollständige Reihen oder fehlende Löcher sind nicht zulässig).

12. Lochfeldanfang und -ende

Aus werkzeugtechnischen Gründen werden Stempel und Matrizen in den Werkzeugen in größeren Abständen als dem Teilungsabstand der Löcher im Lochblech angeordnet. Dadurch entsteht ein Lochbild mit unvollständigen Lochreihen (Abb. 11), auch „großer Anfang“ genannt; frühestens nach dem zweiten Pressenhub hat man das vollständige Lochbild.

Soll bereits beim ersten Pressenhub das volle Lochbild (Abb. 10) gestanzt werden, ist dies gesondert zu vereinbaren.

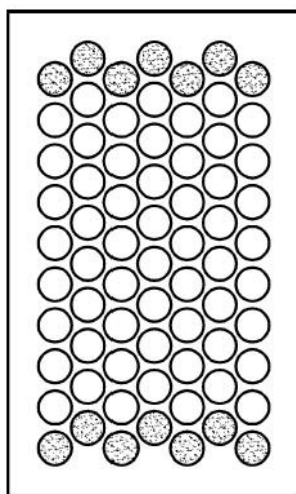


Abbildung 10:
normal versetzte Lochreihen
(vollständiges Lochbild)

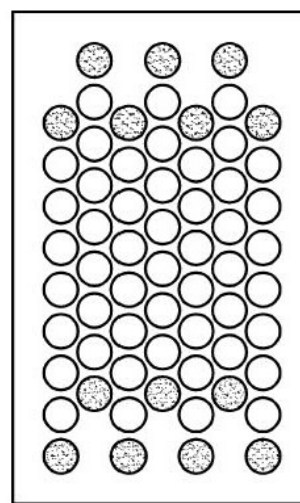


Abbildung 11:
doppelt versetzte Lochreihen
(unvollständiges Lochbild)

13. Schmiermittelrückstände

Zur Herstellung von gelochten Platten ist verfahrensbedingt eine Schmierung notwendig. Schmiermittelreste verbleiben auf der Oberfläche. Sofern nichts anderes vereinbart, werden gelochte Platten ohne Nachbehandlung geliefert. Darüber hinausgehende Nachbehandlungen wie entfetten, beizen oder andere sind besonders zu vereinbaren.

14. Oberfläche

Bei der Herstellung von Lochplatten sind verfahrensbedingte Oberflächenbeeinträchtigungen nicht auszuschließen. Die Gütezeichennutzer verpflichten sich eine Verfahrenstechnik einzusetzen, um die besonderen Ansprüche an die Oberflächen zu erfüllen. Abhängig vom Verwendungszweck sind insbesondere Sichtflächen bei der Bestellung anzugeben.