

## Tipp 26/02

### Lasteinleitung in der Blechebene

nach DIN EN 1993-1-5:2019-10 [1] in Verbindung mit Berichtigung 1:2020-07 [2] und  
DIN EN 1993-1-5/NA:2018-11 [3]

Lokale Lasteinleitungen in der Blechebene von ausgesteiften oder nicht ausgesteiften Platten sind zu berücksichtigen. Die sich aus diesen Einwirkungen ergebende Spannung  $\sigma_{z,Ed}$  in der Blechebene und deren vereinfachte Spannungsverteilung im Stegblech ist nach [1], Abschnitt 3.2.3 (1) mit Hilfe der folgenden Gleichung unter Berücksichtigung des Bildes 3.4 aus [1] zu bestimmen.

$$\sigma_{z,Ed} = \frac{F_{Ed}}{b_{eff} * (t_w + a_{st,1})}$$

In dieser Gleichung werden die folgenden Werte berücksichtigt.

$F_{Ed}$	einwirkende Einzellast
$b_{eff}$	effektive Breite
$t_w$	Stegblechdicke
$a_{st,1}$	bezogene Querschnittsfläche der direkt belasteten Steife

Die entsprechende Spannungsverteilung darf auch bei den Nachweisen der Werkstoffermüdung verwendet werden.

Die einwirkende Einzellast  $F_{Ed}$  und die vorhandene Stegblechdicke  $t_w$  ergeben sich aus den statischen Berechnungen bzw. den Projektvorgaben. Somit müssen noch die effektive Breite  $b_{eff}$  und die bezogene Querschnittsfläche der Steife  $a_{st,1}$  ermittelt werden.

Zur Ermittlung der effektiven Breite  $b_{eff}$  für diese lokalen Lasteinleitungen ist folgende Gleichung zu verwenden.

$$b_{eff} = s_e * \sqrt{1 + \left( \frac{z}{s_e + n} \right)^2}$$

Für die Ermittlung der effektiven Breite werden folgende Werte benötigt.

$s_e$	Länge der starren Lasteinleitung
$z$	Abstand zum Flansch
$n$	Hilfswert

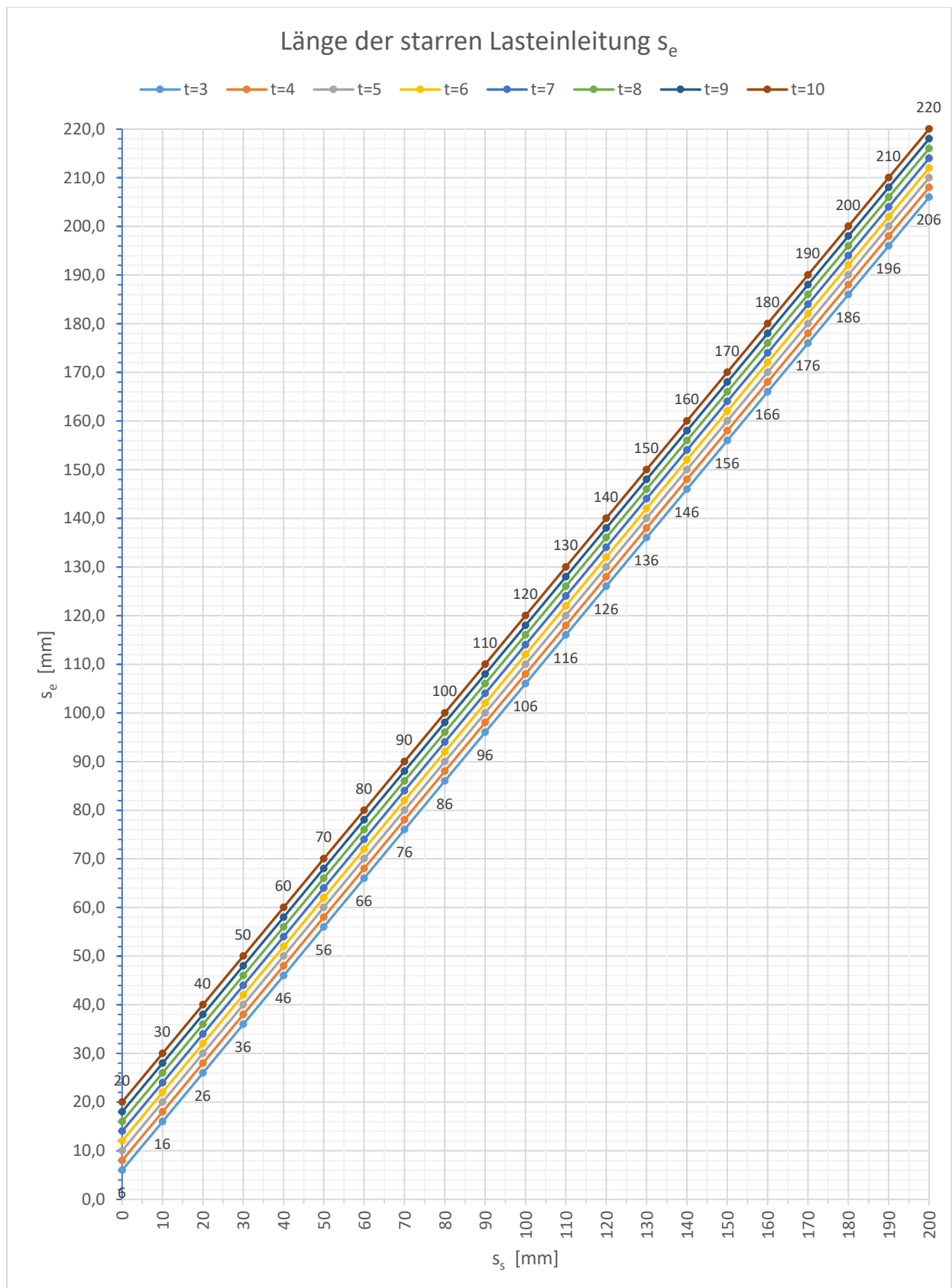
Die Länge der starren Lasteinleitung  $s_e$  darf nach der folgenden Gleichung bestimmt werden.

$$s_e = s_s + 2 * t_f$$

Hierbei werden folgende Werte berücksichtigt.

$s_s$	Lasteinleitungsbreite direkt unter der Einzellast $F_{Ed}$
$t_f$	Dicke des Stahlflanschs mit direkter Lasteinleitung

Die Lasteinleitungsbreite  $s_s$  und die Dicke des Stahlflanschs  $t_f$  ergeben sich aus normativen oder geometrischen Vorgaben des jeweiligen Projekts. Für  $0 \leq s_s \leq 200$  mm und  $3 \leq t_f \leq 10$  mm wurden die Längen der starren Lasteinleitungen  $s_e$  ermittelt und im folgenden Diagramm graphisch ausgewertet.

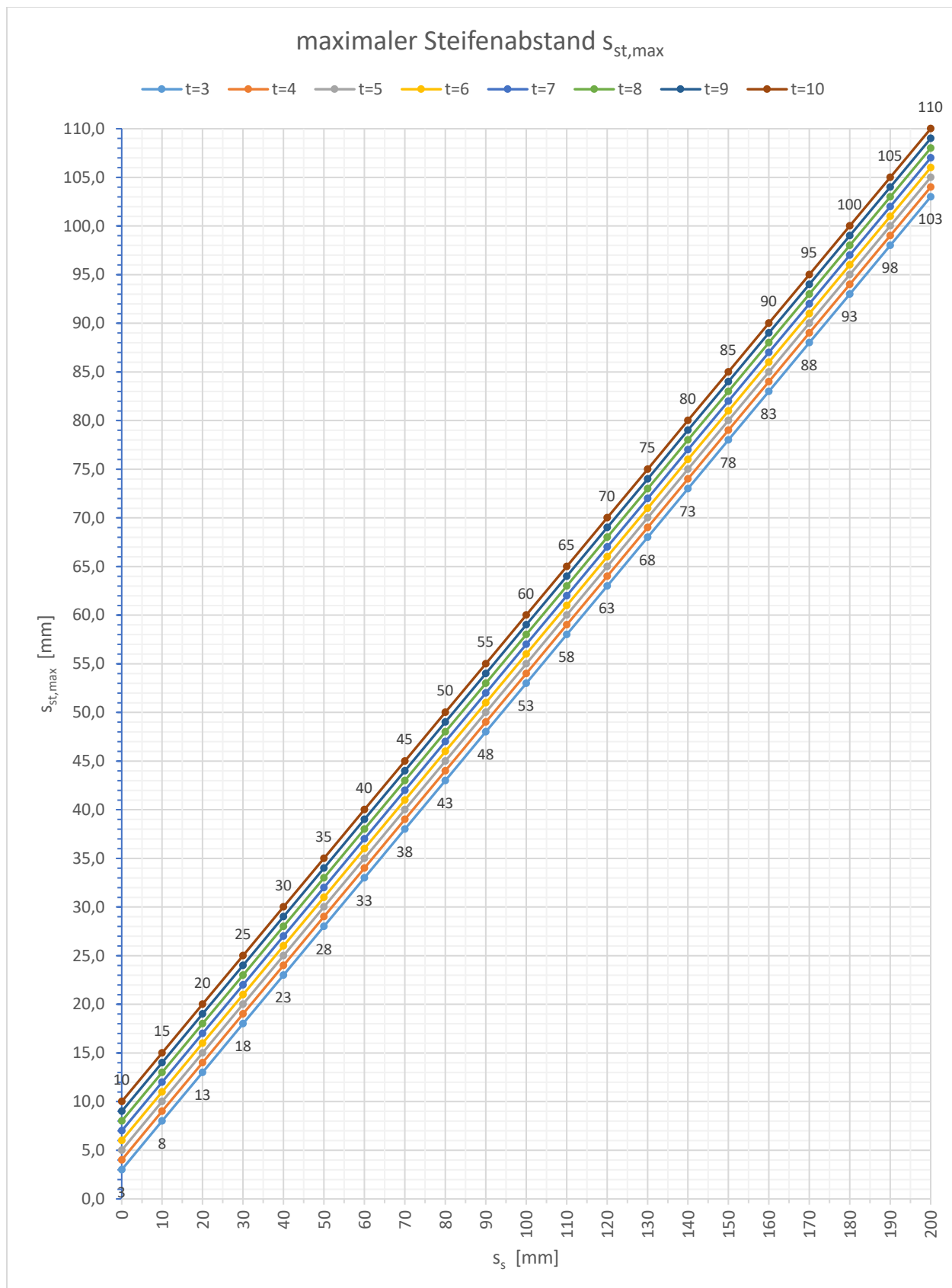


Es ist zu beachten, dass die Wirkung der Steifen  $a_{st,1}$  bei der Berechnung der elastischen Spannung  $\sigma_{z,Ed}$  vernachlässigt werden darf, wenn  $\frac{s_{st}}{s_e} > 0,5$  ist. Dies bedeutet, dass die oben genannte Gleichung für

$\sigma_{z,Ed}$  nicht gilt. Somit kann der maximale Abstand der Steifen  $s_{st,max}$ , bis zu dem die Wirkung dieser Steifen auf die elastischen Spannungsverteilung zu berücksichtigen ist, mit Hilfe der folgenden Gleichung ermittelt werden.

$$s_{st,max} = 0,5 * s_e = 0,5 * (s_s + 2 * t_f)$$

Für  $0 \leq s_s \leq 200$  mm und  $3 \leq t_f \leq 10$  mm wurden der maximale Abstand der Steifen  $s_{st,max}$ , bis zu dem die Wirkung der Steifen berücksichtigt werden muss, ermittelt und im folgenden Diagramm graphisch ausgewertet.



Der Abstand  $z$  von der Unterkante des Flanschs, durch den die Last eingeleitet wird, ist in Abhängigkeit des Nachweisortes für die entsprechende Spannungsverteilung zu wählen.

Der Hilfswert  $n$  darf mit Hilfe der folgenden Gleichung ermittelt werden.

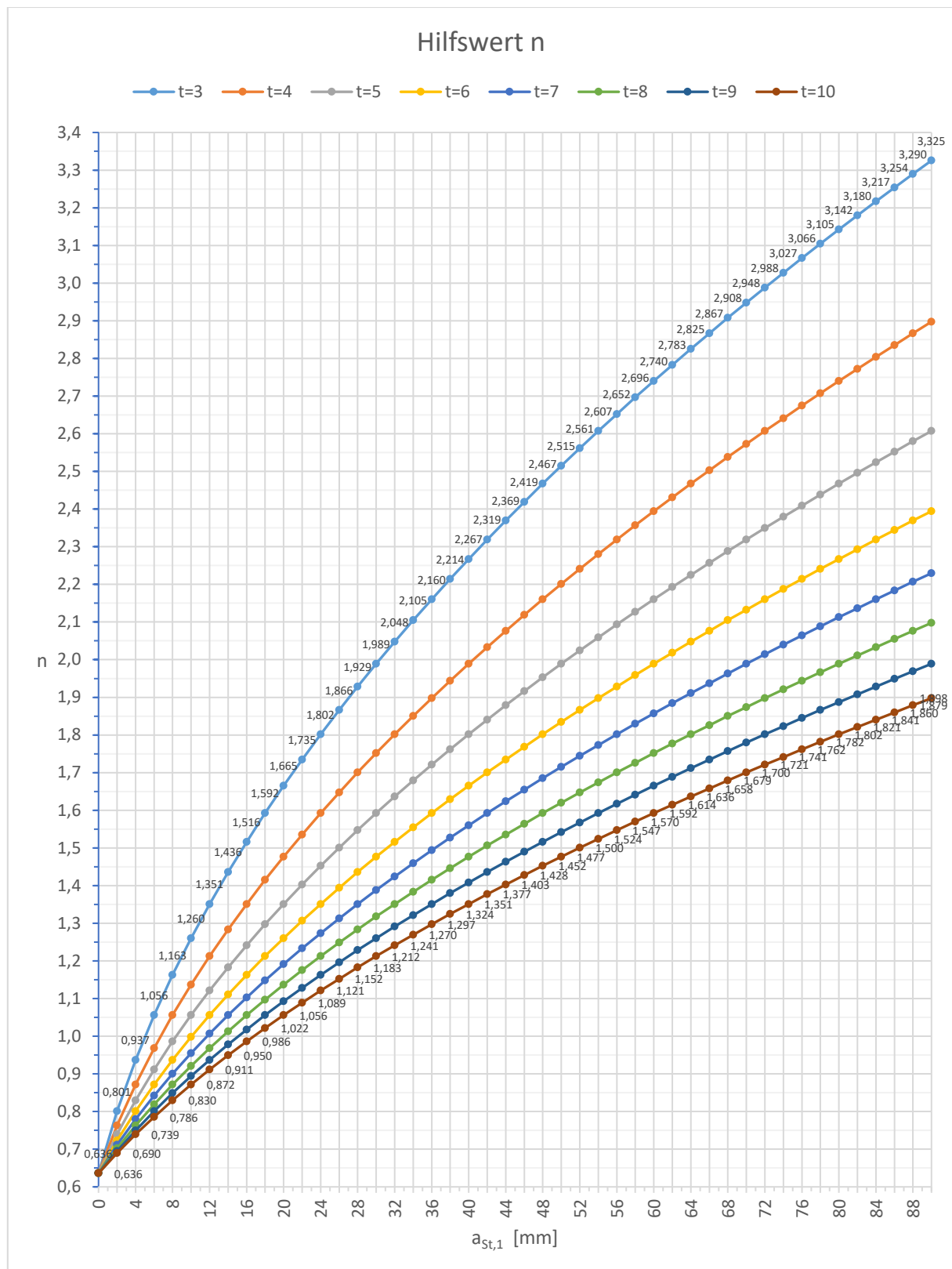
$$n = 0,636 * \sqrt{1 + \frac{0,878 * a_{st,1}}{t_w}}$$

Zusätzlich zu der bezogenen Querschnittsfläche der Steife  $a_{st,1}$  wird die Stegblechdicke  $t_w$  berücksichtigt.

Die bezogene Querschnittsfläche der Steife  $a_{st,1}$  ergibt sich aus der Bruttoquerschnittsfläche der Steife  $A_{st}$  und der Länge der starren Lasteinleitung  $s_e$  und wird mit Hilfe der folgenden Gleichung berechnet.

$$a_{st,1} = \frac{A_{st}}{s_e}$$

Für  $0 \leq a_{st,1} \leq 90 \text{ mm}$  und  $3 \leq t_f \leq 10 \text{ mm}$  wurden die Hilfswerte  $n$  ermittelt und im folgenden Diagramm graphisch ausgewertet.



Mit Hilfe dieser Diagramme und Darlegungen können Zwischen- und Hilfswerte für die Berechnung der elastischen Spannung  $\sigma_{z,Ed}$  und deren vereinfachte Spannungsverteilung bei einer lokalen Lasteinleitung in Blechebene einfach ermittelt werden.

Literatur:

- |     |  |  |
|-----|--|--|
| [1] | DIN EN 1993-1-5:2019-10                | Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten<br>Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile  |
| [2] | DIN EN 1993-1-5/Berichtigung 1:2020-07 | Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten<br>Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile  |
| [3] | DIN EN 1993-1-5/NA:2018-11             | Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten<br>Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile |

## Impressum

Landesamt für Bauen und Verkehr  
Bautechnisches Prüfam  
T. Schellenberg  
Gulbener Straße 24  
03046 Cottbus  
Telefon 03342 4266-3400  
Telefax 03342 4266-7608  
BPA@LBV.Brandenburg.de  
<https://lbv.brandenburg.de>